

---

## Tesis doctoral

*La Experiencia arquitectónica:*

*Un enfoque biológico-cognitivo*

*Edgar Tlapalamatl Toscuento*

---



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la licència [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia [Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

This doctoral thesis is licensed under the [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Tesis Doctoral

# La Experiencia arquitectónica: Un enfoque biológico-cognitivo

Edgar Tlapalamatl Toscueto





**UNIVERSITAT INTERNACIONAL DE CATALUNYA**

TESIS DOCTORAL:

**La Experiencia arquitectónica: Un enfoque biológico-cognitivo**

AUTOR:

**Edgar Tlapalamatl Toscueto**

PROGRAMA DE DOCTORADO:

**Doctorado en arquitectura**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**Arquitectura y proyectos**

DIRIGIDA POR:

Director:

**Dr. Josep Muntañola Thornberg**

Codirectora:

**Dra. Marta Benages Albert**

**Barcelona, España. Junio 2022**

## Contenido

Agradecimientos .....	8
Resumen.....	9
Abstract .....	10
0. Introducción .....	11
Parte I Motivación.....	15
1.1 Justificación: relación científica actual .....	21
1.2 Planteamiento del problema .....	26
1.3 Objetivos .....	27
Parte II Modelo de la Experiencia Arquitectónica (MEA).....	41
2.1 Arquitectura e individuo.....	41
2.2 Primer Estadio: Estadio del Organismo (EOr) .....	47
2.2.1 Organismo .....	48
2.2.1.1 Medio interno, vísceras y músculo liso .....	52
2.2.1.2 Esqueleto y músculos .....	55
2.2.2 Estados del organismo.....	56
2.2.3 Ruta bidireccional entre el cerebro y el organismo .....	57
2.2.3.1 Del organismo al cerebro .....	58
2.2.4 Mapas del organismo .....	63
2.2.4.1 Mapas interoceptivos.....	63
2.2.4.2 Mapas propioceptivos.....	64
2.2.4.3 Mapas maestros del organismo .....	65
2.2.5 Imágenes del organismo.....	65
2.2.6 Sentimientos del organismo u homeostáticos .....	69
2.2.6.1 Sentimientos primordiales .....	71
2.2.6.2 Sentimientos corporales específicos.....	72
2.2.6.3 Sentimientos de fondo .....	73
2.2.7 Del cerebro al organismo .....	76
2.2.8 Mente primordial.....	77
2.3 Segundo Estadio: Estadio de los Objetos (EOb).....	80
2.3.1 Interacción individuo-objeto arquitectónico .....	80
2.3.1.1 Propiedades primarias .....	82

2.3.1.2 Propiedades secundarias .....	84
2.3.1.3 Fuentes de propiedades: organismo, ambiente físico y sociocultural.....	87
2.3.1.4 Propiedades primarias externas.....	88
2.3.1.5 Propiedades primarias internas .....	96
2.3.2 Órganos o portales sensoriales .....	99
2.3.2.1 Células receptoras: captura de propiedades .....	103
2.3.3 Transformación de las propiedades.....	107
2.3.4 Distribución de la señal-información hacia el cerebro .....	113
2.3.5 Mapas exteroceptivos .....	116
2.3.6 Imágenes exteroceptivas .....	119
2.3.7 Emoción .....	122
2.3.7.1 Desencadenamiento emocional.....	125
2.3.7.2 Medir una emoción .....	131
2.3.8 Sentimiento de emoción.....	135
2.3.8.1 Desencadenamiento de un sentimiento de emoción .....	139
2.3.9 Mente central.....	145
2.4 Tercer Estadio: Estadio Autobiográfico (EAb).....	148
2.4.1 Las autobiografías .....	150
2.4.2 Estructura de Convergencia Divergencia (ECD) .....	151
2.4.3 Zonas y regiones de convergencia divergencia (ZCD-RCD).....	154
2.4.3.1 Espacio de trabajo de imágenes.....	157
2.4.3.2 Espacio de trabajo disposicional .....	158
2.4.4 Estructuras de coordinación .....	161
2.4.5 Modelo de convergencia divergencia: percepción, recuerdo, imaginación y simulación arquitectónica .....	164
2.4.6 Percepción arquitectónica .....	165
2.4.7 Memoria y recuerdo arquitectónico .....	168
2.4.8 Imaginación y simulación futura arquitectónica .....	173
2.4.9 Mente extendida o autobiográfica .....	175
2.5 Cuarto Estadio: Estadio de Respuesta (ERa) .....	177
2.5.1 Problemas y respuestas.....	179
2.5.2 Respuestas innatas.....	182
2.5.3 Respuestas aprendidas.....	183

2.5.3.1	Análisis.....	184
2.5.3.2	Clasificación.....	185
2.5.3.3	Modelos mentales y sesgos cognitivos .....	189
2.5.3.4	Elección .....	192
2.5.4	Acciones físicas: conductas y comportamientos .....	195
2.5.5	Acciones cognitivas: adaptación .....	199
Parte III	Hipótesis, método, prueba, resultados y discusión .....	202
3.0	Hipótesis.....	202
3.1	Método .....	203
3.1.1	Tipo de estudio.....	204
3.1.2	Características de los sujetos de estudio.....	205
3.1.3	Criterios de inclusión, exclusión y eliminación .....	205
3.1.4	Consideraciones éticas .....	206
3.1.5	Muestra.....	206
3.1.6	Procedimiento de muestreo .....	207
3.1.7	Escenario .....	207
3.1.8	Equipos de investigación.....	208
3.1.9	Instrumentos psicológicos de investigación.....	208
3.1.10	Evaluación de los instrumentos psicológicos.....	210
3.1.11	Recursos para el estudio.....	211
3.1.12	Variables .....	212
3.2	Procedimiento de la prueba .....	213
3.2.1	Etapa 1 "Selección".....	214
3.2.2	Etapa 2 "Experimento emoción – sentimiento" .....	214
3.2.3	Etapa 3 "Resultados y discusión" .....	217
3.3	Resultados .....	218
3.3.1	Participantes .....	218
3.3.2	Escenario.....	219
3.3.3	Rutas de interacción arquitectónica.....	224
3.3.4	Información electrodérmica .....	225
3.3.4.1	Información electrodérmica por zona.....	230
3.3.5	Información psicológica.....	234
3.4	Discusión.....	240

3.4.1 La Experiencia Arquitectónica como macroproceso.....	240
3.4.1.1 Emoción y actividad electrodérmica .....	242
3.4.1.2 Emociones, objetos y propiedades arquitectónicas .....	244
3.4.1.3 Sentimientos, objetos y propiedades arquitectónicas.....	247
3.4.1.4 Modelo mental arquitectónico .....	249
Parte IV Hallazgos y conclusiones.....	255
4.0 Conclusiones .....	255
4.0.1 Hallazgos.....	258
4.0.2 Epilogo.....	262
4.1 Limitaciones de investigación.....	269
4.2 Líneas de investigaciones derivadas .....	270
Glosario.....	273
Referencias bibliográficas .....	277
Lista de abreviaturas .....	287
Tablas .....	289
Figuras.....	290
Apéndice A.....	291
Instrumentos de investigación.....	291



## **Agradecimientos**

Quisiera empezar este trabajo doctoral celebrando y agradeciendo a todos las personas que de manera directa o indirectamente lo han apoyado.

Primeramente, quisiera agradecer a mis padres Ma. Juliana Toscueto y Francisco Tlapalamatl, a mis hermanos Nancy y Emmanuel y demás familia por el apoyo incondicional, cariño y motivación que me han brindado durante todos estos años, sin duda ellos han contribuido en este trabajo que presento.

También quisiera agradecer enormemente al Dr. Josep Muntañola y a la Dra. Marta Benages por el tiempo y conocimiento brindado, por su apoyo y confianza en un trabajo que científica y metodológicamente es diferente a la ideología arquitectónica actual, el cual sin duda generó incertidumbre sobre cómo abordarlo y entenderlo, pero ahora este Frankenstein está vivo, muchas gracias.

De la misma manera, quisiera agradecer al Dr. Víctor Manuel Coreno por haber alentado y apoyado una conjetura que por fin se ha completado científicamente, y aunque no tuvo la oportunidad de verla terminada, le agradezco enormemente su apoyo.

Así mismo quisiera agradecer a todos mis amigos y amigas que me han alentado y apoyado durante el desarrollo de este trabajo doctoral, aprecio mucho su amistad.

Además, quisiera agradecer a Alexandra Asánovna Elbakián por su visión y lucha hacia una ciencia democrática, donde el conocimiento sea de todos y para todos, gracias a Sci-Hub la mayor parte del conocimiento utilizado en este trabajo doctoral ha sido gratuito, y sin duda ello ha sido crucial para el desarrollo del mismo.

Y quisiera terminar agradeciendo la participación de las personas que formaron parte de la prueba experimental realizada en esta tesis, así como el apoyo prestado por el despacho arquitectónico Cogno arquitectura donde fue realizada la prueba.

## **Resumen**

La Experiencia Arquitectónica es un hecho imprescindible en la vida de todo ser humano, un proceso que construye y moldea la mente, un sistema complejo, pero tan cotidianamente simple al que no se le presta mayor importancia, más ventajoso desde cualquier punto de vista para quien lo conoce. La actividad humana actual y futura está indiscutiblemente relacionada con un objeto arquitectónico, lo que manifiesta la necesidad de entender el mecanismo general de ese hecho. Entender qué es y cómo se manifiesta una Experiencia Arquitectónica, no solo permite entender la relación entre arquitectura e individuo, sino también entender cómo y por qué afectan o benefician los objetos arquitectónicos a los individuos habitantes, qué estructuras cerebro-corporales se ponen en marcha y cómo lo hacen, hasta cómo la arquitectura modifica y moldea la mente humana, conocimiento que podrá ser aplicado a la actividad arquitectónica cotidiana. En esta tesis se explican los múltiples mecanismos que constituyen la Experiencia Arquitectónica, desde diversos niveles y con el conocimiento de diversas ciencias y disciplinas, mediante un modelo o constructo de la actividad cerebro-corporal dividido en cuatro estadios, los cuales se superponen sincrónica y jerárquicamente uno a uno para construir un macroproceso, que se manifiesta como un estado mental y se expresa como una sensación específica que describe la relación entre un individuo y un objeto arquitectónico, a través de diversos qualia que van de lo positivo a lo negativo, en un acto individual, único e intransferible, que modifica la mente, construye una autobiografía y manifiesta un acto físico o cognitivo sobre el objeto arquitectónico, en el caso particular de los individuos con formación y desarrollo arquitectónico construye un modelo cognitivo especial (de tipo arquitectónico). La Experiencia Arquitectónica tiene una base orgánica humana común, cerebro-corporal, jerárquica, de bucle cerrado y bidireccional, que comienza desde la actividad celular como unidad básica del organismo, continuando con la activación sincrónica de diversos sistemas cerebro-corporales, hasta la producción de conductas o adaptaciones cognitivas, por la interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico. La Experiencia Arquitectónica es un macroproceso complejo, construido e influenciado por varios mecanismos distintos: desde los neurobiológicos, químico-biológicos, cognitivos, conductuales hasta los culturales y sociales.

### **Palabras clave:**

Experiencia arquitectónica; Objeto arquitectónico; Emoción; Sentimiento; Autobiografía; Mente; Modelo cognitivo; Respuesta conductual; Adaptación.

## **Abstract**

The Architectural Experience is an essential fact in the life of every human being, a process that builds and shapes the mind, a complex system, but so daily simple that it is not given greater importance, more advantageous from any point of view for those who knows him. Current and future human activity is indisputably related to an architectural object, which shows the need to understand the general mechanism of this fact. Understanding what an Architectural Experience is and how it manifests itself, not only allows us to understand the relationship between architecture and the individual, but also to understand how and why architectural objects affect or benefit the individual inhabitants, what brain-body structures are put into operation and how they do it, even how architecture modifies and shapes the human mind, knowledge that can be applied to daily architectural activity. This doctoral thesis explains the multiple mechanisms that constitute the Architectural Experience from various levels and with the knowledge of various sciences and disciplines, through a model or construct of brain-body activity divided into four stages, which are synchronously and hierarchically superimposed one by one to build a macroprocess, which manifests as a mental state and is expressed as a specific sensation that describes the relationship between an individual and an architectural object, through various qualia that range from the positive to the negative, in an individual, unique and non-transferable act, that modifies the mind, builds an autobiography and manifests a physical or cognitive act on the architectural object, in the particular case of individuals with architectural training and development builds a special cognitive model (an architectural type). The Architectural Experience has a common human organic basis, brain-body hierarchical, bi-directional, that starts from cellular activity as the basic unit of the organism, continuing with the synchronous activation of various brain-body systems, until the production of behaviors or cognitive adaptations, by the interaction between a subject and an architectural object. The Architectural Experience is a complex macroprocess, built and influenced by several different mechanisms: from neurobiological, chemical-biological, cognitive, behavioral to cultural and social.

### **Keywords:**

Architectural experience; Architectural object; Emotion; Feeling; Autobiography; Mind; Cognitive model; Behavioral response; Adaptation.

## 0. Introducción

Esta tesis doctoral tiene un origen curioso: una sensación de frustración. Desde 2016 mucho se hablaba y se reproducía en los medios digitales sobre la relación entre arquitectura y neurociencia a la que llamaban neuroarquitectura, sin embargo, a pesar de que este planteamiento llevaba algunos años en el pensamiento de los arquitectos poco se sabía de ello. La idea de poder entender los hechos arquitectónicos a partir del estudio del cerebro no solo exaltaba a la arquitectura, sino que planteaba una apoteosis arquitectónica, hacia una ciencia arquitectónica que pudiera resolver el *estado marginal*<sup>1</sup> en el que se encuentra la arquitectura.

Ese planteamiento científico modificaba el curso de la arquitectura que seguía hacia una apoptosis arquitectónica. No obstante, fue frustrante conocer que el planteamiento solo era una idea y, que era más fácil para los arquitectos evitar o dejar la neurociencia solo para los neurólogos, esperando que ellos quisieran contribuir en la explicación y aplicación del conocimiento producto de dicha relación. No obstante, mi propósito siempre fue seguir en dirección contraria a esa idea y conocer como la arquitectura influye a los individuos que la habitan o simplemente la perciben.

Sin embargo, es imposible explicar la influencia de los objetos arquitectónicos sobre los individuos habitantes, sin antes conocer los mecanismos funcionales que se producen en el organismo de un individuo por la interacción con un objeto arquitectónico, y con ello el proceso general de dicha relación, es decir, la ciencia básica de la neuroarquitectura. Ello planteaba un enorme reto para la técnica arquitectónica, pues este planteamiento necesitaba del conocimiento de diversas ciencias y disciplinas, no solo de la neurociencia y la arquitectura, para crear un constructo teórico que explicara dicha relación.

Fue así que, en este trabajo doctoral se planteó conocer uno de los hechos que emanan de la relación entre arquitectura e individuo, me refiero a la "Experiencia Arquitectónica", ¿de qué manera los individuos experimentan la arquitectura?, ¿cómo son capaces de relacionarla con ellos mismos? y ¿cómo y por qué la experimentan de una manera específica? De modo que, se propuso un modelo de caja transparente (mecanicista) que explicara el proceso general de la Experiencia Arquitectónica

---

<sup>1</sup> Marginal es el adjetivo calificativo que utiliza Alberto Pérez-Gómez (2016) para referirse al estado en el que se encuentra la arquitectura, si bien la afirmación es muy rotunda y agresiva para algunos, pero la enorme cantidad de problemas de tipo arquitectónicos y la falta de soluciones concretas y eficaces, no podría describir mejor el estado actual de la arquitectura.

(EA), desde una perspectiva biológica-cognitiva, que permitiera conocer el proceso inicial cerebro-corporal, hasta el proceso final cognitivo-conductual que manifiesta una (EA).

Esta perspectiva biológica-cognitiva no pretende reducir la Experiencia Arquitectónica a hechos puramente biológicos y cognitivos, sino que subraya a esos, como plataforma necesaria para entender una Experiencia Arquitectónica y enlaza los hechos conductuales, como procesos motivados de la EA. Por otra parte, de manera superficial se reconoce a los hechos culturales y sociales, como elementos indispensables para la producción de una EA, y para entender de manera global el mecanismo de la Experiencia Arquitectónica.

Es así que, este trabajo doctoral proporciona una explicación a profundidad de los diversos mecanismos que constituyen la Experiencia Arquitectónica desde una visión biológica-cognitiva, mediante la integración coherente del conocimiento y perspectivas de diversas ciencias y disciplinas, en diversos niveles de análisis (multidisciplinario), que una visión unidimensional o bidimensional no hubiera podido lograr. Pero sin dejar de ser comprensible para los arquitectos, mediante una difusión clara y sencilla (necesariamente simplificada, pido disculpas a los más puristas), que explica qué es y cómo se desarrolla una Experiencia Arquitectónica.

Esta tesis se estructura en cuatro partes o capítulos y esos en varias subpartes que se describen a continuación.

### **Parte I: Motivación**

La primera parte denominada Motivación, aborda el problema que encauzó esta tesis doctoral. Después se describe y justifica la viabilidad del planteamiento de investigación, esta sección sirve como introducción general al problema y ofrece una reflexión sobre cómo se ha trabajado la relación entre arquitectura e individuo y cómo ha ido evolucionando esa perspectiva hasta el año 2020. Después, se describen los objetivos (primarios y secundarios) que fueron necesarios para poder llevar a cabo esta tesis, incluyendo un índice, un resumen, un abstract y una introducción general de este trabajo.

### **Parte II: Modelo de la Experiencia Arquitectónica (MEA)**

La segunda parte denominada Modelo de la Experiencia Arquitectónica (MEA) se enfoca en la explicación completa del proceso mecanicista de la Experiencia Arquitectónica, se aborda mediante un macroproceso de bucle cerrado dividido en cuatro estadios o procesos particulares, a) Estadio del Organismo (EOr), b) Estadio de los Objetos (EOb), c) Estadio Autobiográfico (EAb) y d) Estadio de

Respuesta (ERa) (que componen las cuatro secciones principales de esta segunda parte). En conjunto los cuatro estadios suponen un entendimiento y abordaje de la Experiencia Arquitectónica como un estado mental, que incentiva la necesidad de comportarse de acuerdo con la información que proporcionan y de hacer lo más apropiado para el organismo ante cada situación. De tal manera que se requiere de los cuatro estadios para construir y experimentar una Experiencia Arquitectónica.

### **Parte III: Hipótesis, Método, Prueba, Resultados y Discusión**

La tercera parte llamada hipótesis, método, prueba, resultados y discusión, inicia con la descripción de las hipótesis de investigación, después se explica cómo se logra el entendimiento y comprobación del macroproceso de la Experiencia Arquitectónica. Mediante la descripción metodológica: de las consideraciones, criterios, procedimientos, instrumentos y técnicas utilizados para comprobar y contrastar las hipótesis de investigación con la realidad. Esta parte incluye las etapas de la prueba de investigación, así como una explicación de los resultados obtenidos y la discusión y análisis a profundidad de los datos encontrados en contraste con el constructo teórico desarrollado.

### **Parte IV: Hallazgos y conclusiones**

La parte cuatro denominada hallazgos y conclusiones finaliza este trabajo doctoral mediante la descripción de las conclusiones generales de esta investigación. Presenta también los hallazgos descubiertos, los alcances y límites de investigación encontrados durante la realización de esta tesis, las áreas de desarrollo y líneas de investigación futuras (propuestas debido a las conclusiones y hallazgos encontrados), así como un epílogo que ofrece un resumen general del proceso de la Experiencia Arquitectónica.

Por otro lado, como parte final se incluye un apéndice, un glosario, la bibliografía utilizada en este trabajo, una lista de abreviaturas, así como la tabla de figuras y de tablas.

# Parte I

Motivación

## Parte I Motivación

La *arquitectura*<sup>2</sup> no es solo un mero objeto artístico, un objeto de resguardo o un pasatiempo humano, sino un elemento fundamental en la identidad humana y para el futuro de la humanidad. Durante los últimos 500 años, la arquitectura ha estado presente desde los primeros minutos de vida del ser humano, durante su desarrollo cumple una serie de funciones en las relaciones individuales y sociales y, hasta el final se encuentra presente. La arquitectura y la humanidad han evolucionado juntas, moldeándose la una a la otra, estableciendo una relación de bucle, incidiendo una sobre la otra.

Es decir, la arquitectura es un elemento indispensable, que *incidió en el pasado*<sup>3</sup>, influye en el presente y sin duda moldeará el *futuro de la humanidad*<sup>4</sup>. Es un hecho, no hay propósito más vital para el bienestar y la supervivencia de la humanidad que la arquitectura, tan cierto en la actualidad como lo fue en el pasado, Pero, ¿qué papel ha desempeñado la arquitectónica en el desarrollo biológico-cognitivo humano en los últimos 500 años?, ¿cómo incide la arquitectura actual en los seres humanos?, ¿cómo la arquitectura afecta o beneficia a los individuos? y ¿cómo y de qué manera lo hace?

La técnica arquitectónica no puede hoy, y sin duda no podrá jamás, por si sola, explicar la enorme cantidad de hechos arquitectónicos, o resolver la enorme diversidad de problemas y preguntas que de ella emanan, un hecho bien entendido por la comunidad científica. Durante los últimos 40 años aproximadamente, varios sociólogos, antropólogos, psicólogos entre otros, han investigado la relación arquitectura-individuo, confirmando que los objetos arquitectónicos influyen en los individuos y los individuos influyen sobre los objetos arquitectónicos, con base en ello se puede conjeturar que dicha influencia va desde el nivel genético hasta el nivel conductual, estableciendo una relación recíproca de bucle cerrado.

---

<sup>2</sup> La palabra arquitectura se refiere a un objeto y a una actividad, es decir, la arquitectura es un objeto material con diversas propiedades físico-químicas y, también, la arquitectura es una actividad que realizan arquitectos (individuos con formación académica arquitectónica) y personas sin conocimiento arquitectónico.

<sup>3</sup> Conjeturo que la arquitectura ha sido tan importante para la evolución humana, que junto con la extraordinaria capacidad cerebral, preparó el camino de los individuos, para cogniciones y conductas más complejas como: a) en la evolución espacial humana (de reconocer tres dimensiones a la construcción de espacios de múltiples o infinitas dimensiones (topológicos), b) En la transmisión de información importante de generación en generación (como la representación de las costumbres, tradiciones y cosmovisiones Aztecas o Mayas en las pirámides y en sus objetos culturales), c) en la sociabilidad, elemento fundamental de desarrollo y supervivencia humano, entre otras más.

<sup>4</sup> El siguiente paso de la arquitectura es hacia una arquitectura espacial Multiplanetaria, en los últimos cinco años se han establecido los primeros protocolos para colonizar la luna y después marte (Kaku, 2019), vislumbrando un destino más allá de la tierra, del que, sin duda, la arquitectura formará parte.



La arquitectura en su relación con el individuo, produce una serie de hechos genéticos (Redolar, 2009), fisiológicos (Banaei, Hatami, Yazdanfar, & Gramann, 2017), biológicos (Brailowsky, Stein y Will, 2012), psicológicos (Holahan, 2012), conductuales ((Lazarus & Folkman, 1984) y probablemente otros más. Sin embargo, a pesar del trabajo desarrollado por varias disciplinas y ciencias, las preguntas expuestas arriba y, varias más, relacionadas con hechos arquitectónicos, no han podido ser resueltas.

El conocimiento, las técnicas, los métodos, la relación entre disciplinas y las tecnologías actuales aplicadas a la arquitectura, demuestran que no han sido suficientes o las correctas, para reducir la ingente cantidad de preguntas y problemas arquitectónicos que provocan una crisis arquitectónica actual. Aun teniendo en mente algunas posibles causas, es necesario formular nuevamente preguntas cómo: ¿a qué se debe esa crisis arquitectónica? ¿qué la provoca? y sobre todo ¿cómo resolverla? cuestionamientos comunes de la comunidad académica arquitectónica de varios países, que lamentablemente aún no encuentran soluciones concretas.

No obstante, coincido con Pérez-Gómez (2016) quien considera que el estado marginal de la arquitectura actual se debe a que no se piensa como una ciencia: "En casi todo el mundo se perpetua el sinsentido de una arquitectura supuestamente artística, sin un auténtico discurso teórico que le dé raíces..." La falta de interés por un pensamiento reflexivo que desarrolle una teoría arquitectónica multidisciplinaria y compatible con otras ciencias y disciplinas, y que pueda ser aplicada para resolver la enorme diversidad de problemas, conlleva a seguir enseñando y construyendo objetos arquitectónicos desafortunados y, a su vez, ignora la responsabilidad ética de todo arquitecto, para responder por sus acciones.

Quizá la razón de esa situación se deba a que se sigue un patrón histórico; el historiador Yuval Noah Harari (2018) señala que para el ser humano siempre ha sido más fácil construir herramientas que predecir sus consecuencias para la humanidad o usarlas sabiamente; el hacer por encima del ¿por qué? o ¿para qué? De la misma manera, en el ámbito educativo y laboral arquitectónico, diversas tecnologías (softwares de diseño), ideologías (retro, minimalista entre otras) y tendencias (como el funcionalismo, el posmodernismo entre otras), por mencionar algunas, son aplicadas a la arquitectura sin una base teórica sólida que las sustente.

Sin embargo, esas tecnologías, ideologías y tendencias han dirigido y continúan dirigiendo el flujo fisiológico, cognitivo y conductual de cada individuo, sin saber cómo han repercutido o repercutirán en el estado mental individual o en los sistemas sociales humanos. Al no comprender la

complejidad del sistema físico universal del que forma parte la arquitectura y los individuos que la desarrollan e interactúan con esta, se producen una enorme diversidad de problemas. Es decir, los cambios que se realizan voluntaria e involuntariamente modifican el sistema, en algunos casos hasta llegar al colapso (Bertalanffy, 1976).

La apuesta por una perspectiva científico arquitectónica sólida, capaz de ofrecer soluciones a los problemas arquitectónicos actuales, es uno de los principales retos a resolver. En concreto, mediante dicha perspectiva científicista se pueda dar respuesta a preguntas tan importantes y motivo de esta investigación como: ¿cómo incide la arquitectura a los individuos?, ¿qué tipo de relación existe entre la arquitectura y el individuo?, ¿cuál es el mecanismo de esa relación?, ¿qué procesos se llevan a cabo? ¿qué tipo de procesos son y como se conectan? y ¿cómo los individuos experimentan y evoca esa relación?

Para entender la arquitectura y todos los hechos que emanan de ella, es necesario entender la relación entre arquitectura e individuo, pero no como una simple correlación de variables, sino que exige conocer y explicar la estructura y función del organismo (cuerpo y cerebro), así como los mecanismos dinámicos de dicha relación en su interacción con los objetos arquitectónicos, lo que no es posible a una misma escala, con un solo método tecnológico y con el conocimiento de una sola disciplina y ciencia.

La relación entre arquitectura e individuo, desde la perspectiva biológica-cognitiva plantea diversos obstáculos: requerimientos metodológicos, científicistas y tecnológicos, necesarios para estudiar y entender dicha relación. Manifestando la necesidad de una teoría monista científicista y emergentista que describa los hechos cognitivos como procesos cerebrales de la misma naturaleza y como partes de un mismo proceso general, que también vincule los hechos conductuales y socioculturales como hechos de esa misma relación, y, por ende, necesarios para entender el enlace entre arquitectura-individuo.

Por lo tanto, la conexión entre arquitectura e individuo, puede explicarse desde el nivel biológico hasta el nivel conductual y social, como un proceso biológico, cognitivo, conductual y sociocultural. Los distintos procesos están relacionados en bucles causales recíprocos, procesos emergentes, sincrónicos, complejos, altamente coherentes (procesos pautados), de tal manera que el cambio en un determinado nivel repercute en todos los niveles de la relación sistémica (Díaz, 2020).

En consecuencia, la explicación científica de la relación entre arquitectura e individuo requiere una perspectiva multinivel integral. Este planteamiento implica la colaboración de varias ciencias como: las neurociencias, específicamente la neurociencia cognoscitiva, la biología, la psicología, la fisiología, la genética, la epigenética, la química, la matemática, la bioquímica, la filosofía entre otras, con la arquitectura (en un amalgamiento multidisciplinario) (Tlapalamatl, 2019), que permita plantear y desarrollar una nueva ciencia, a la que denomino neuroarquitectura.

Además, es necesario el uso de diversos métodos y tecnologías que faciliten el estudio y comprensión del funcionamiento del organismo (cuerpo-cerebro) durante la interacción con diversos objetos y hechos arquitectónicos. Entre estas tecnologías, destacan: la tecnología electrofisiológica, de imagenología entre otras, los métodos y tecnologías que permitan recolectar y analizar los datos rápida y eficientemente, o las tecnologías de representación arquitectónica e inmersión como la realidad virtual, entre otros (Higuera-Trujillo y otros 2017; Roberts y Christopoulos, 2018).

En resumen, es necesario conocer los mecanismos biológicos, cognitivos y conductuales, producidos por la interacción entre un organismo y un objeto arquitectónico, conocer qué tipo de vínculos los une, y cómo lo hacen. Aunque existen diversos planteamientos científicos y pseudocientíficos con esos objetivos aún no es posible dar solución a los múltiples problemas planteados, manifestando la necesidad de seguir buscando soluciones concretas.

La relación entre cerebro y arquitectura, puede parecer a primera vista un sinsentido, pues la ciencia del cerebro (neurociencia) trabaja con principios universales, mientras que la arquitectura es una técnica de individualidad y originalidad humana, una dicotomía entre un proceso objetivo neurobiológico y un proceso subjetivo arquitectónico. Y aunque se nos presenten como cosas distintas, que requieren distintas técnicas de registro, y diferentes perspectivas de análisis, la arquitectura y un organismo humano (cuerpo y cerebro) están funcionalmente enlazados mediante vínculos de la misma naturaleza.

Por consiguiente, dicha relación no es un sinsentido o un absurdo, pues, aunque existen distintos estilos arquitectónicos (productos de la cultura) como arquitectos en el mundo, ello no significa que no existan leyes universales arquitectónicas, que los fenómenos arquitectónicos no puedan ser explicados como hechos biológicos-cognitivos, o que los hechos arquitectónicos y los hechos cerebro corporales no puedan describirse como mecanismos de un todo unificado y de la misma naturaleza.

Además, como señala Ramachandran (2007), entender cómo funciona el cerebro tendría un enorme impacto en el campo científico y en las humanidades. Y la disciplina arquitectónica seguramente sería una de las más beneficiadas, pues la arquitectura es un producto del organismo (cuerpo y cerebro) (Tlapalamatl, 2019). Esa relación perpetua entre arquitectura e individuo produce un hecho complejo (la Experiencia Arquitectónica) que, debido a su incesante repetición y familiaridad, los individuos suelen pasar por alto, sin preguntarse ¿por qué sucede y como lo hace?

Pero ¿qué es una Experiencia Arquitectónica?, me refiero a aquella propiedad subjetiva que se refiere a la manera en cómo se siente o se nota un objeto arquitectónico, con base a una esencia o contenido de señal-información, no solo neuronal sino también biológica (híbrida) que se manifiesta de manera inconsciente (en segundo plano mental), pero también de manera conscientemente, permitiendo al individuo conocer y expresar su sentir en relación a uno o varios objetos arquitectónicos.

La relación entre la arquitectura y un individuo, se manifiesta como una sensación o sentimiento, en una especie de escala que va de lo positivo a lo negativo, y se evoca como: un me gusta, no me gusta, cómodo, incomodo, feo o bello entre otros. Este proceso puede ser consciente (el individuo sabe qué lo provoca) o inconsciente (el individuo no encuentra razón alguna de dicho sentimiento). Algunos ejemplos conscientes son, la sensación de tranquilidad y relajación que produce los objetos religiosos o de culto al permanecer dentro de ellos (Essawy y otros 2014). O, la sensación de relajación que producen los entornos verdes (Kaplan, 1995).

Es evidente, que los individuos difieren en sus sensaciones, conductas y pensamientos respecto a cada uno de los objetos y situaciones con los que interactúan, ya que esos, están ligados a diversas características como: la cultura en la que se han desarrollado, los genes heredados, su estado de salud entre otras, ¿significa esto que hay tantas experiencias arquitectónicas como individuos o como culturas? La respuesta es no, toda experiencia humana está basada en estructuras cerebrales y corporales que no difieren tanto de un individuo a otro, y aunque el medio en el que el individuo se desarrolla, sus genes y su estado de salud, incide sobre la interpretación única de cada individuo, todos comparten aquellas estructuras cerebro-corporales cuya activación hace posible la Experiencia Arquitectónica.

Desde un punto de vista anatómico-fisiológico, es razonable afirmar que la Experiencia Arquitectónica tiene una base orgánica humana común, es decir, estructuras cerebrales y corporales que se activan y producen una Experiencia Arquitectónica por la interacción entre un individuo y un

objeto arquitectónico. Como menciona Rubia (2016) todos los estados mentales tienen una base orgánica común. Por lo tanto, la Experiencia Arquitectónica también ha de tener estructuras cerebrales y corporales, que son activadas y la producen. Por ende, desde el punto de vista neurofisiológico, se busca la explicación orgánica de la Experiencia Arquitectónica, las estructuras cerebro-corporales y los procesos que la desarrollan.

No pretendo reducir los hechos arquitectónicos a hechos puramente biológicos-cognitivos. Comprender la relación individuo-objeto arquitectónico, no solo requiere a la biología y a la neurología como medios de explicación, sino también como medios de enlace entre las ciencias naturales, formales y las ciencias sociales, en una ciencia multidisciplinaria. Pues, aunque, la arquitectura, la cultura y el comportamiento surgieron de individuos biológicos, estos también se generan en colectivos de individuos, que interactúan en ambientes dinámicos específicos y, por lo tanto, no pueden ser reducidos a mecanismos puramente neurobiológicos.

El propósito de este trabajo doctoral es desarrollar un modelo biológico-cognitivo que explique la relación individuo-objeto arquitectónico, desde una perspectiva multidisciplinaria. Este es, sin duda, el primer paso para comprender y explicar los múltiples problemas que emanan de la relación individuo-objeto arquitectónico propios de la crisis de la disciplina. Que permitan en un futuro a medio plazo cambiar el estado de la arquitectura a través de conocimiento y medios tecnológicos que produzcan.

Es así que, se propone la construcción de un modelo *explicativo*<sup>5</sup> de la Experiencia Arquitectónica, que describa el proceso de la relación entre individuo-objeto arquitectónico, que describa los mecanismos cerebro-corporales de los individuos en su interacción con el ambiente construido, desde el enfoque biológico-cognitivo sin dejar de lado el conductual. Para ello es necesario la sistematización del conocimiento multidisciplinario actual de esa relación, como paso previo para construir un modelo explicativo del proceso completo. A partir de aquí, se espera que este conocimiento pueda ser aplicado, para mejorar y revolucionar algunas modalidades del quehacer arquitectónico como: el diseño, la construcción y la enseñanza arquitectónica, y no de manera inversa como hasta el momento se ha hecho en el ámbito arquitectónico.

---

<sup>5</sup> Como señala Bunge (2008), explicar un hecho es exhibir los mecanismos legales que causaron ese hecho.

## 1.1 Justificación: relación científica actual

La investigación entre arquitectura e individuo, se desarrolla a partir de dos campos distintos en metodología, temporalidad y fines. El primero, el neurológico, con aproximadamente una década y media de desarrollo, considera las bases funcionales y estructurales del cerebro en su relación con el ambiente construido como un proceso biológico-cognitivo. El segundo, el psicológico, con aproximadamente cuatro décadas de trabajo, desconoce los componentes e interacciones neuronales, solamente tiene en cuenta el input (entrada) y el output (salida) de los fenómenos estudiados. Este segundo campo de caja negra, se basa en la idea filosófica que divide los componentes "materia y mente", proponiendo un modelo de mente separado de la naturaleza humana (Rosenblueth, 1970).

Aunque la idea filosófica "materia-mente" aún se mantiene viva (dualismo cartesiano), otras propuestas filosóficas como: la *emergencia cualitativa de la mente*<sup>6</sup>, el *sistemismo*<sup>7</sup>, la *identidad*<sup>8</sup> y el *hilorrealismo*<sup>9</sup> (monismo) han permitido, a través de diversas investigaciones neurocientíficas, comprender y explicar algunos hechos cerebrales y mentales, como un sistema de macroacontecimientos creados a partir de microacontecimientos, y como parte de un mismo proceso natural (Bunge y Ardila, 2016; Damásio, 2019). Por otro lado, existe un significativo desarrollo de los métodos y técnicas de medición, en áreas como las neurociencias cognitivas (silva, 2011), así como de los métodos y herramientas de análisis de datos, permitiendo estudiar y medir las respuestas fisiológicas y cognitivas de sujetos, en su interacción con espacios arquitectónicos de una manera objetiva y confiable.

Para conocer el estado actual de la relación entre arquitectura e individuo desde un enfoque biológico-cognitivo, se ha realizado una revisión del conocimiento científico publicado. La búsqueda se realizó en diversas bases de datos (Google Scholar, ScienceDirect; Academia y Springer) y motores de búsqueda (Bing y Google) a través de las siguientes palabras clave en el título y/o abstract: neuroarquitectura, arquitectura, bienestar, malestar, RMN, fMRI electrocardiograma y electroencefalograma, actividad electrodérmica, métodos electrofisiológicos, imagenología. Se

---

<sup>6</sup> La emergencia cualitativa de la mente establece que la red neuronal es dinámica, se modifica de acuerdo a las circunstancias y funciona de manera compleja (Bunge y Ardila, 2016).

<sup>7</sup> El sistemismo establece que todo es un sistema o un componente de un sistema (Bunge y Ardila, 2016).

<sup>8</sup> La identidad describe que los estados mentales son el producto de determinados estados de actividad cerebrales. El estado mental surge cuando las neuronas, organizadas en pequeños circuitos, se comunican con otros de la misma índole, creando patrones neuronales sincrónicos en determinadas gamas y frecuencias. Cuando se cumplen determinadas condiciones de conectividad en la red neuronal, se produce una mente (Bunge y Ardila, 2016).

<sup>9</sup> El hilarrealismo es una doctrina filosófica que une el realismo y el cientificismo con el materialismo (Bunge, 2008).

seleccionaron 166 artículos pertenecientes a diversas revistas académicas indexadas en los que se identificó las palabras clave antes mencionadas.

De los artículos seleccionados solo 64 artículos cumplían con el objetivo de búsqueda, en los cuales se desarrollaba la influencia del ambiente construido en los individuos, de los cuales se encontró que 24 artículos o 37.50% se desarrollaron mediante un enfoque psicológico, 24 artículos o 37.50% mediante un enfoque combinado neuro-psicológico y solo 16 artículos o 25.00% mediante un enfoque neurológico.

El interés científico de la relación entre arquitectura e individuo data aproximadamente de 40 años. De acuerdo con el registro de artículos encontrados, inicio en el año de 1981, teniendo un amplio desarrollo después del año 2010, específicamente en 2014 donde alcanzo un 6.25% del total de las investigaciones publicadas, seguido por el año 2018 donde se registraron el 12.50% y en los años 2017 y 2019 alcanzó su máxima exposición con 18.75% respectivamente como se observa en la tabla 0.

Esas contribuciones al desarrollo arquitectónico son el producto del avance técnico, tecnológico, ideológico y científico temporal en que se presentaron. Es evidente que, con el paso del tiempo, la investigación de la relación entre arquitectura e individuo ha ido evolucionando, junto con los métodos, técnicas, tecnologías, e ideologías implementadas, permitiendo explicar los hechos arquitectónicos a partir de diversas disciplinas y ciencias.

Los instrumentos de medición más utilizados en el enfoque psicológico fueron los instrumentos de Autoreporte con 61.76%, análisis de información con 17.65% y la Realidad Virtual con 14.71%. Por otro lado, los instrumentos más utilizados en el enfoque neuro-psicológico fueron los instrumentos de Autoreporte con 32.76%, el Electroencefalograma (EEG) con 25.86% y la Realidad Virtual con 12.07% (ver tabla 0).

En cambio, los instrumentos más utilizados mediante el enfoque neurológico fueron la Imagen por Resonancia Magnética funcional (fMRI) y el Electroencefalograma (EEG) ambos con 41.18%, la realidad virtual con 11.76% y el sistema de seguimiento Eye Tracking con 5.88%. En la tabla 0, se pueden observar una gran diversidad de métodos utilizados, algunos con un porcentaje menor, sin embargo, arrojan información muy interesante sobre el sistema nervioso autónomo como: la Actividad Electrotérmica (EDA) o el Electrocardiograma (ECG) con 2.75% respectivamente o información del Sistema Nervioso Central en vivo como la Imagen por Resonancia Magnética funcional (fMRI) con 11.01%. Al final, de los tres tipos de enfoques, los instrumentos más utilizados

fueron el Autoreporte con 36.70%, el Electroencefalograma (EEG) con 28.18% y la Realidad Virtual con 12.84% (ver tabla 0).

Un porcentaje considerable de la investigación encontrada, fue desarrollada mediante una perspectiva psicológica de caja negra, donde solo se conocen los inputs (entrada) y los outputs (salida) de los fenómenos estudiados, sin referirse o describir los múltiples procesos que dan origen a los outputs. Ese enfoque psicológico de caja negra ha sido desarrollado por aproximadamente cuatro décadas, y quizá esta sea la razón por la que aún esté muy presente en la investigación entre arquitectura e individuo.

Sin embargo, para conocer los hechos objetivos detrás de las apariencias de cada fenómeno, es necesario conocer los mecanismos, sistemas y patrones que se desarrollan. Es necesario conocer los procesos particulares y generales, así como los objetos y tipos de objetos y sus propiedades que forman parte del mecanismo, la forma en que se conectan, distribuye y desarrollan, como parte de un mecanismo de la misma naturaleza, compatible con todos sus elementos (hilorrealismo) (Bunge, 2008).

Diversos autores han argumentado en contra del hilorrealismo, ¿cuál es el mejor argumento filosófico? ¿por qué preferir el hilorrealismo? Como menciona Bunge (2008) la filosofía debería medirse de acuerdo a su contribución al avance científico y tecnológico actual. Y de este parámetro de medición, el hilorrealismo se vería muy beneficiado en contraposición de otros constructos filosóficos. No se pretende descalificar las investigaciones de caja negra, pues los trabajos desarrollados desde este enfoque aportan de alguna manera a la visión científica actual. Sin embargo, para entender como incide la arquitectura a los individuos, que interactúan pasiva o activamente con ese, o cualquier otro hecho, es necesario conocer el mecanismo, los procesos que lo desarrollan, los elementos que forman cada proceso, sus vínculos y los cambios llevados a cabo.

Los artículos con enfoque neurológico y neuropsicológico encontrados describen los procesos parciales generados desde diversos niveles de conocimiento. Por ejemplo, algunos de ellos identifican diversas estructuras cerebrales que intervienen en diversos hechos arquitectónicos, o en otros la explicación mecanicista de sistemas y patrones que desarrollan resulta parcial, faltando la explicación de los hechos arquitectónicos como un proceso de inicio a fin.

Por otra parte, se encontró que la relación objeto arquitectónico-individuo fue investigada principalmente a una escala del objeto arquitectónico con 47.42% de los artículos, seguida de la escala urbana con 27.84% y la escala natural con 24.74%. Dentro de la escala del objeto arquitectónico las



imágenes de objetos arquitectónicos fueron las más usadas con 65.22%, seguido del entorno real arquitectónico con 26.09% y las imágenes de objetos decorativos con 4.35%. En la escala urbana, los entornos urbanos reales fueron los más utilizados con 55.56%, seguido de imágenes urbanas con 44.44%. Respecto a la escala natural, los entornos naturales reales fueron los más utilizados con 58.33%, seguido de las imágenes de entornos naturales con 41.37% (ver tabla 0).

La mayor parte de la investigación analizada, se ha centrado en la escala urbana y natural, tan solo el 24.74% de las investigaciones encontradas buscan la relación positiva o negativa de los entornos naturales en los individuos, por otro lado, solo el 17.19% investigó, la relación de los elementos arquitectónicos y configuraciones espaciales en su incidencia en los individuos (ver tabla 0). Lo que plantea un déficit en la investigación, de la enorme diversidad de hechos arquitectónicos y su influencia en los individuos que los perciben o interactúan con esos.

Por otra parte, se encontró una equidad de género en la participación de los sujetos de estudio de dichas investigaciones, fueron 51.43% mujeres y 48.57% hombres. Los participantes de ambos sexos tenían diversas edades, desde niños, jóvenes hasta adultos mayores, teniendo una predominancia los adultos jóvenes. La mayoría de los participantes tuvieron un nivel educativo superior con 83.33%, solo un 8.33% tuvieron un nivel educativo medio y solo 8.33% un nivel educativo básico. Los sujetos pertenecientes al nivel educativo superior, fueron es su gran mayoría estudiantes universitarios, en menor medida, arquitectos y de otras profesiones (ver tabla 0).

Las investigaciones analizadas se realizaron en los cinco continentes, destacando el continente europeo con 40.91%, respecto a los países, sobresalen Reino Unido, España y Suecia en ese orden. Seguido por el continente americano con 27.27%, sobresaliendo Estados Unidos y Canadá en ese orden, continuado por el continente asiático con 25.00% destacando China, Singapur y Corea del sur en ese mismo orden, seguido por el continente australiano y africano con 4.55% respectivamente, dentro del continente africano solo se encuentra Egipto. (ver tabla 0).

Estas investigaciones desarrolladas en diferentes culturas y regiones, muestra la posibilidad de que exista una base orgánica humana de la experiencia arquitectónica, pues, aunque algunas sensaciones son muy parecidos entre regiones y culturas (la sensación de tranquilidad y relajación en áreas verdes), otras posiblemente no lo sean, y quizá dependan del entorno, la cultura o los genes. Pero, sin embargo, manifiestan la existencia de un sistema formado por diversas estructuras cerebrales y corporales que se activan para formar sensaciones (experiencias) de diversos tipos.

Por otra parte, resalta que el 94.44% de los participantes de las investigaciones no presentaban ninguna enfermedad física o mental. Lo que manifiesta un campo desconocido, referente a ese grupo de personas ignoradas, es decir ¿cómo inciden los objetos arquitectónicos a los individuos con alguna enfermedad física o mental? ¿qué hay de la población que padece alzhéimer, párkinson, esquizofrenia, autismo, síndrome de Asperger entre otros? ¿qué hay del aumento de trastornos mentales en la población mundial, como: la ansiedad, la depresión, entre otros debido al SARS-CoV-2? (Winkler y otros, 2020). Sería importante conocer la incidencia positiva o negativa de los objetos arquitectónico en esos individuos.

A pesar de la exhaustiva revisión, fue encontrado un número poco significativo de investigaciones sobre la influencia de los objetos arquitectónicos en los individuos, desde una perspectiva neurológica o neuropsicológica. La disciplina arquitectónica ha dedicado mucho más tiempo a desarrollar la parte artística de los objetos arquitectónicos, a aplicar tecnologías de diversas disciplinas a la arquitectura, pero ha descuidado totalmente la investigación básica sobre la incidencia de esos objetos sobre los individuos.

Un problema que es necesario atender, mediante una ciencia arquitectónica multidisciplinar y multinivel donde diversas ciencias contribuyan en la explicación de los hechos arquitectónicos, que amalgame lo racional, lo útil, lo plástico, lo poético y lo económico (Cerejido, 2019), una ciencia centrada en el individuo, o humanista, como señalaba Karl Marx, que beneficie a la sociedad y donde nada humano le sea indiferente. Pues como menciona Yuval Noah Harari (2018) los actores que llevan a cabo la revolución tecnológica y científica, apenas son conscientes de las implicaciones políticas, económicas y sociales de sus decisiones y muchas veces no representan a nadie.

La relación entre arquitectura e individuo, o la incidencia de los objetos arquitectónicos en los individuos, hasta el momento ha sido poco desarrollada. Sin embargo, la Neuroarquitectura, el planteamiento científico que pretende estudiar dicha relación, parece tener un protagonismo errado, basta ver las redes sociales, las revistas informativas, las revistas indexadas, la información de la web, entre otras, hasta el momento dicho planteamiento científico no hace justicia a la neurociencia ni a la arquitectura, por otra parte, pareciera que el termino usado es incorrecto pues la supuesta Neuroarquitectura parece ser un refrito de psicología ambiental, psicología de la Gestalt, psicología del color, entre otras.

Aun cuando existen grupos de investigación y laboratorios bien establecidos como: Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) o Lab LENI. Neurotecnologías Inmersivas,

existe un planteamiento informal, no existe una convención local o internacional entre arquitectos, neurólogos y otras ciencias y disciplinas, donde se analice, discuta y se dé respuesta a preguntas como: ¿Qué es la Neuroarquitectura? ¿Cómo desarrollarla? ¿Cuáles son sus objetivos, sus métodos, técnicas y tecnologías? ¿en qué fundamentos filosóficos se basa y en cuales no? entre otras más. Y quizá esta sea la razón de que la realidad esté llena de muchos tipos de Neuroarquitectura, pero lamentablemente ninguno que dé respuesta a los problemas planteados.

En resumen, existe una deuda tecnológica, científica y filosófica de tipo arquitectónica, por décadas la actividad arquitectónica: desde la enseñanza, la producción, la construcción y el desarrollo científico y tecnológico, ha seguido implementando las ideas rancias y estériles que mantienen a la arquitectura en un estado marginal. Por tanto, es necesario cambiar y adaptarse a los nuevos paradigmas científicos, filosóficos y tecnológicos, que permitan cambiar las ideologías y hacer una disrupción en las actividades arquitectónicas, que provoquen un cambio positivo y permitan a la arquitectura medrar a través de un planteamiento científicista.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Después del metaanálisis realizado (ver sección 1.1 y tabla 0) correspondiente al conocimiento publicado en revistas indexadas de la relación científica entre arquitectura e individuo, no se encontró un modelo explicativo parcial o general de la relación entre arquitectura e individuo, que explique el todo y sus partes del proceso de esta relación o de la experiencia arquitectónica. Solo se encontraron diversas relaciones entre fenómenos arquitectónicos y varias estructuras cerebrales, y la conjeturación de otros más, en una relación aislada. Aunque el enfoque neurológico y neuropsicológico encontrado, permite plantear algunas consideraciones y conjeturas de dicha relación, no existe un modelo que permita entender la Experiencia Arquitectónica.

Es necesario que se aborden diversos aspectos de la Experiencia Arquitectónica en particular los obstáculos y los requerimientos filosóficos, científicos y metodológicos para estudiarla desde una perspectiva biológica-cognitiva. Además, se plantea la necesidad de una teoría científica arquitectónica (de la Experiencia Arquitectónica) que asuma e incorpore sus aspectos fenomenológicos o subjetivos, neurobiológicos, químico-biológicos, cognitivos, culturales y sociales, como mecanismos de un todo y como parte de la misma naturaleza.

Por tanto, es necesario un modelo explicativo que describa la relación entre arquitectura e individuo, que explique la Experiencia arquitectónica, que integre y sistematice el conocimiento

desarrollado por varias ciencias y disciplinas, que describa la estructura y función cerebro-corporal de los individuos en su interacción con el ambiente construido, cómo un proceso biológico-cognitivo, que incorpore aspectos conductuales, culturales y sociales, que utilice métodos electrofisiológicos (Actividad Electrodermica: EDA), que permita evaluar la incidencia de los objetos arquitectónicos en el bienestar o malestar de los sujetos habitantes, desde el nivel micro (celular) hasta el nivel macro (conductual y social).

Asimismo, dicho modelo debería admita la identidad, la emergencia cualitativa de la mente, el hilorrealismo y el sistemismo, todo ello bajo una ideología científica compatible, que permita construir puentes entre diversos niveles de conocimientos, de diversas ciencias y disciplinas, que expliquen la relación individuo-objeto arquitectónico como parte de un sistema de un todo y de la misma naturaleza, y que reconozca la importancia de la arquitectura en la vida de los individuos y para el futuro de la humanidad.

### **1.3 Objetivos**

Para desarrollar un modelo explicativo de la relación entre individuo-objeto arquitectónico, que explique la Experiencia Arquitectónica, desde una perspectiva biológica-cognitiva, se plantean los siguientes objetivos principales (OBP) y secundarios (OBS) a responder en el siguiente orden.

- **(OBS). Realizar una búsqueda y recopilación del conocimiento frontera entre la relación individuo-objeto arquitectónico, con la finalidad de describir los mecanismos del proceso de la experiencia arquitectónica de manera global.** Revisando y seleccionando el conocimiento desarrollado por varias ciencias y disciplinas como: la neurociencia cognitiva, la biología, la fisiología, la anatomía entre otras, bajo una ideología filosófica compatible (hilorrealismo, sistemismo, identidad, emergencia cualitativa de la mente entre otras).
- **(OBP) Elaborar y describir un Modelo explicativo de la Experiencia Arquitectónica (MEA).** Con el conocimiento encontrado, conjeturar, relacionar, integrar y sistematizar los diversos mecanismos, que conforman la relación individuo-objeto arquitectónico, que describa la estructura y función cerebro-corporal de los individuos en su interacción con el ambiente construido, cómo un proceso biológico-cognitivo, que incorpore aspectos conductuales y, sutilmente culturales y sociales.

- **(OBS) Diseñar una metodología que compruebe el modelo explicativo de manera parcial.** Mediante el conocimiento seleccionado, y reconociendo la complejidad del modelo explicativo planteado, diseñar una metodología que mida y compruebe el sistema emoción-sentimiento de la Experiencia Arquitectónica mediante señal-información Electrotérmica (EDA) y psicológica.
- **(OBS) Medir y comprobar el mecanismo del sistema emoción-sentimiento intrínseco en una Experiencia Arquitectónica, mediante señal-información Electrotérmica (EDA) y psicológica.** En base al objetivo anterior realizar una prueba experimental, a sujetos con diversas cualidades, en un espacio arquitectónico físico con diversas propiedades arquitectónicas (ambas propiedades metodológicamente seleccionadas).
- **(OBS) Evaluar la señal-información de los componentes espectrales de EDA y contrastarlos con la información psicológica.** Encontrar coincidencias o discrepancias entre la señal-información electrofisiológica y psicológica, mediante la información recabada por instrumentos de autoreporte durante la interacción con el espacio arquitectónico, así como la respuesta del tono simpático relacionada con el proceso emoción-sentimiento de una Experiencia Arquitectónica.

A continuación, se presenta la tabla 0. Que corresponde al Metaanálisis del conocimiento publicado en revistas indexadas de la relación científica entre arquitectura e individuo hasta el 2020, desarrollada mediante tres enfoques psicológico, neurológico, y neuropsicológico, como parte de la justificación del problema planteado, que a su vez definen el estado actual de la relación arquitectura-individuo.

Estudio	Enfoque e Instrumento			Objeto y Escala			Sujetos y Edad		Nivel educativo y ocupación			Región	Alguna Enfermedad
	Psicológico	Neurológico	Neuro-psicológico	Arquitectónico	Urbano	Natural	Hombre	Mujer	Básico	Medio	Superior	País o continente	
(Ulrich 1981) Natural versus Urban scenes: Some Psychophysiological Effects Environment and Behavior, Vol. 13 No. 5. September 1981 523-556			EEG ECG Autoreporte		Imagen Urbana	Imagen Natural	20 - 27 años	20-27 años			Estudiantes Universitarios	Suecia	No
(Ulrich 1986) Human Responses to vegetation and landscapes Landscape and Urban Planning, 13 (1986) 29 – 44	Análisis de información Autoreporte				Entorno Urbano	Entorno Natural	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	Europa América	No
(Hartig y otros 1991) Restorative effects of natural environment experiences DOI: 10.1177/0013916591231001	Análisis de información Autoreporte				Entorno Urbano	Entorno Natural	M= 20 años	M= 20 años			Estudiantes Universitarios y vacacionistas	USA	No
(Kaplan and Kaplan 1989) The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge, UK: Cambridge University Press Archive.	Autoreporte					Imagen Natural	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E
(Kaplan 1995) The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. Journal of Environmental Psychology (1995) 15, 169-182.	Análisis de información Autoreporte				Entorno Urbano	Entorno Natural	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	No
(Evans y McCoy 1998) When buildings dont work: the role of architecture in human health Journal of Environmental Psychology (1998) 18, 85-94	Análisis de información			Imagen Arquitectónica			S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E

(Grahn and Stigsdotter, 2003) Landscape planning and stress <a href="https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019">https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019</a>	Autoreporte	Jardín interno	Entorno Urbano	Entorno Natural	Jóvenes y Adultos S/E	Jóvenes y Adultos S/E	NB	NM	NS	Suecia	No	
(Hernández y otros 2005) Effect of Urban Vegetation on Psychological Restorativeness <a href="https://doi.org/10.2466/pr0.96.3c.1025-1028">https://doi.org/10.2466/pr0.96.3c.1025-1028</a>	Autoreporte	Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana		18 a 56 años	18 a 56 años				Estudiantes Universitarios	España	No
(Bar y Neta 2006) Humans Prefer Curved Visual Objects <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x</a>	Autoreporte	Imagen Objetos reales comunes			18 a 40 años	18 a 40 años			S/E	S/E		No
(Berman y otros 2008) The Cognitive Benefits Interacting With Nature DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x	Autoreporte		Imagen Urbana	Entorno Natural Imagen Natural	22 a 25 años	23 a 25 años				Estudiantes Universitarios	USA	NO
(Edelstein 2008) Building Health Health Environments Research & Design Journal Volume 1, Number 2, PP 54-59	Análisis de información			Entorno Arquitectónico	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E
(Kirk y otros 2009) Brain correlates of aesthetic expertise: A parametric fMRI study DOI: 10.1016/j.bandc.2008.08.004		fMRI		Imagen Arquitectónica	22 a 42 años	23 a 42 años				Arquitectos y Profesionistas	S/E	No

(Liapi y otros 2012) Sensponsive architecture as a tool to stimulate the senses and alleviate the psychological disorders of an individual DOI: 10.1007/s10339-012-0454-z	Traje corporal invasivo y no invasivo	Entorno Arquitectónico			S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E
(Aspinall y otros 2013) The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG <a href="http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877">http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877</a>	EEG		Entorno Urbano	Entorno Natural	30 a 31 años	31 a 31 años	S/E	S/E	S/E	Reino Unido	S/E
(Vartanian y otros 2013) Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture <a href="https://doi.org/10.1073/pnas.1301227110">https://doi.org/10.1073/pnas.1301227110</a>	fMRI	Imagen Arquitectónica			Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	España	No
(Nanda y otros 2013) Lessons from neuroscience: form follows function, emotions follow form DOI: 10.1080/17508975.2013.807767	fMRI	Imagen Arquitectónica y de objetos			Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E
(Lacquaniti y otros 2015) Gravity in the Brain as a Reference for Space and Time Perception DOI:10.1163/22134808-00002471	Análisis de información	Entorno Arquitectónico	Entorno Urbano		Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E
(Essawy y otros 2014) Timeless Buildings and the Human Brain: The Effect of Spiritual Spaces on Human Brain Waves 10.26687/archnet-ijar.v8i1.329	EEG	Entorno Arquitectónico			Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	Egipto	No



(Valtchanov y Ellard 2015) Cognitive and Affective Responses to Natural Scenes: Effects of low Level Visual Properties on Preference, Cognitive Load and eye-Movements. Journal of Environmental Psychology 43:184– 195. doi:10.1016/j.jenvp.2015.07.001.	VR Eye-tracker Autoreporte		Imagen Urbana	Imagen Natural	Adultos S/E	Adultos S/E			Estudiantes Universitarios	Canadá	No
(Vecchiato y otros 2015) Electroencephalographic Correlates of Sensorimotor Integration and Embodiment during the Appreciation of Virtual Architectural Environments doi: 10.3389/fpsyg.2015.01944		EEG Autoreporte	Entorno Arquitectónico			M= 26.8 años	S/E	S/E	S/E	S/E	No
(Choi y otros 2015) Measurement of occupants' stress based on electroencephalograms (EEG) in twelve combined environments https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.10.003		Cámara Climática EEG Autoreporte	Entorno Arquitectónico		Adultos S/E	Adultos S/E			Estudiantes Universitarios y Graduados	Corea del Sur	No
(Banaei y otros 2015) Enhancing Urban Trails Design Quality by Using Electroencephalography Device https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.191		EEG	Entorno Urbano	Entorno Natural	20 a 35 años	21 a 35 años			Estudiantes Universitarios	Irán	No
(Vartanian y otros 2015) Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.006		IMR		Imagen Arquitectónica		20 a 24 años	21 a 24 años		S/E	S/E	No
(De la Motte 2016) Therapeutic garden designs in special needs facilities in Victoria, Australia DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1121.8	Análisis de información			Entorno Arquitectónico		S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	Australia NO

(Jelic y otros 2016) The Enactive Approach to Architectural Experience: A Neurophysiological Perspective on Embodiment, Motivation, and Affordances doi: 10.3389/fpsyg.2016.00481		Análisis de información VR EEG fMRI	Imagen Arquitectónica			S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	NO	
(Gómez-Puerto y otros 2016) Preference for Curvature: A Historical and Conceptual Framework https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00712	Autoreporte		Imagen Objetos reales comunes			S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	
(Gidlow y otros 2016) Where to put your best foot forward: Psychophysiological responses to walking in natural and urban environments https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.003		ECG Cortisol Salival Autoreporte		Entorno Urbano	Entorno Natural	M= 40.9 años	M= 40.9 años	S/E	S/E	S/E	Reino Unido	No	
(Shemesh y otros 2016) Affective response to architecture – investigating human reaction to spaces with different geometry https://doi.org/10.1080/00038628.2016.1266597		Laboratorio con teatro de inmersión 3D EEG Autoreporte	Imagen Arquitectónica			Adultos S/E	Adultos S/E				Estudiantes Universitarios de Diseño y de otras Profesiones	S/E	S/E
(Dosen y Ostwald 2017) Lived space and geometric space: comparing people's perceptions of spatial enclosure and exposure with metric room properties and isovist measures http://dx.doi.org/10.1080/00038628.2016.1235545	VR Autoreporte		Imagen Arquitectónica			18 a 45 años	18 a 45 años				Estudiantes Universitarios de Arquitectura Urbanismo y otros	Australia Europa Asia y otros	No
(Hollander y Foster 2016) Brain responses to architecture and planning: a preliminary neuro-assessment of the pedestrian experience in Boston, Massachusetts https://doi.org/10.1080/00038628.2016.1221499		EEG		Entorno Urbano		S/E	S/E				Estudiantes Universitarios	USA	S/E

(Stigsdotter y otros 2017) It is not all bad for the grey city – A crossover study on physiological and psychological restoration in a forest and an urban environment <a href="https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.05.007">https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.05.007</a>		Frecuencia cardiaca Presión Arterial Autoreporte		Entorno Urbano	Entorno Natural			20 a 36 años			Estudiante Universitario	Dinamarca	No
(Stigsdotter y otros 2016) Forest design for mental health promotion— Using perceived sensory dimensions to elicit restorative responses. <a href="https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.012">https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.012</a>	Autoreporte				Entorno Natural			Adultos S/E			Estudiante Universitario	Dinamarca	No
(Tilley y otros 2017) Older People’s Experiences of Mobility and Mood in an Urban Environment: A Mixed Methods Approach Using Electroencephalography (EEG) and Interviews <a href="https://doi.org/10.3390/ijerph14020151">https://doi.org/10.3390/ijerph14020151</a>		EEG Autoreporte		Entorno Urbano	Entorno Natural	67 a 86 años	68 a 86 años	S/E	S/E	S/E		Reino Unido	No
(Karandinou y Turner 2017) Architecture and neuroscience; what can the EEG recording of brain activity reveal about a walk through everyday spaces? <a href="https://doi.org/10.1080/17445760.2017.1390089">https://doi.org/10.1080/17445760.2017.1390089</a>		EEG Autoreporte		Entorno Urbano		Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E		Reino Unido	No
(Glicksohn y otros 2017) Time Perception and the Experience of Time When Immersed in an Altered Sensory Environment doi: 10.3389/fnhum.2017.00487		Autoreporte EEG Cámara de Simulación	Entorno Arquitectónico			S/E	S/E	S/E	S/E	S/E		S/E	No
(Bermudez y otros 2017) Externally-induced meditative states: an exploratory fMRI study of architects responses to contemplative architecture <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2017.02.002">http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2017.02.002</a>		fMRI Autoreporte	Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana		26-48 años					Arquitectos	USA	No

(Emo 2018) Choice zones: architecturally relevant areas of interest DOI: 10.1080/13875868.2017.1412443	Eye Tracking Autoreporte		Imagen Urbana			Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	Londres	No	
(Banaei y otros 2017) Walking through Architectural Spaces: The Impact of Interior Forms on Human Brain Dynamics <a href="https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00477">https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00477</a>	VR EEG Autoreporte		Imagen Arquitectónica			28.6 años	28.6 años				Arquitectos y otros Profesionistas	S/E	No
(Higuera-Trujillo y otros 2017) Psychological and physiological human responses to simulated and real environments: A comparison between Photographs, 360° Panoramas, and Virtual Reality <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2017.05.006">http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2017.05.006</a>	EDA HR VR Autoreporte		Imagen Arquitectónica Entorno arquitectónico			23 - 51 años	23 - 51 años	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	No
(Choo y otros 2017) Neural codes of seeing architectural styles DOI: 10.1038/srep40201		fMRI	Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana	Imagen Natural	Jóvenes S/E	Jóvenes S/E				Estudiantes Universitarios Arquitectos Neurólogos y Psicólogos	USA	No
(Cruz-Garza y otros 2017) Deployment of Mobile EEG Technology in an Art Museum Setting: Evaluation of Signal Quality and Usability doi: 10.3389/fnhum.2017.00527		EEG	Entorno Arquitectónico			Niños y Adultos S/E	Niños y Adultos S/E	S/E	S/E	S/E		USA	No
(Tang y otros 2017) Using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) to analyze brain region activity when viewing landscapes <a href="https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.007">https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.007</a>	fMRI Autoreporte			Imagen Urbana	Imagen Natural	20 a 30 años	20 a 30 años	S/E	S/E	S/E		Taiwán	No

(Erkan 2018) Examining wayfinding behaviours in architectural spaces using brain imaging with electroencephalography (EEG) <a href="https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1523129">https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1523129</a>		VR Eye Tracking EEG	Imagen Arquitectónica		M= 36.94 años	M= 34.76 años	Secundaria	Preparatoria	Universidad Maestría y Doctorado	S/E	No
(Bornioli y otros 2018) Psychological Wellbeing Benefits of Simulated Exposure to Five Urban Settings: an Experimental Study From the Pedestrian's Perspective <a href="https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.02.003">https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.02.003</a>	Autoreporte			Entorno Urbano	Entorno Natural	M= 31.69 años	M= 31.69 años		Estudiantes y Empleados Universitarios	Reino Unido	No
(Shan y otros (2018) Human-building interaction under various indoor temperatures through neural-signal electroencephalogram (EEG) methods <a href="https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.12.004">https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.12.004</a>		EEG Aire acondicionado y ventilación mecánica (ACMV) Autoreporte	Entorno Arquitectónico			S/E	S/E		Estudiantes Universitarios	Singapur	No
(Zhang y otros 2018) Evolutionary Effect on the Embodied Beauty of Landscape Architectures DOI: 10.1177/1474704917749742	Autoreporte		Imagen Arquitectónica		Imagen Natural	M= 19.72 años	M= 19.72 años		Estudiantes Universitarios	China	No
(Ergan y otros 2018) Towards Quantifying Human Experience in the Built Environment: A Crowdsourcing Based Experiment to Identify Influential Architectural Design Features <a href="https://doi.org/10.1016/j.job.2018.07.004">https://doi.org/10.1016/j.job.2018.07.004</a>	Autoreporte		Imagen Arquitectónica			18 a 65 años	19 a 65 años		Licenciatura Maestría Doctorado	China	No
(Belfi y otros 2019) Dynamics of aesthetic experience are reflected in the default-mode network <a href="https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.12.017">https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.12.017</a>		fMRI	Imágenes de Cuadros de Arte			27.56 años	27.56 años		Estudiantes Universitarios	Nueva York	No

(Roberts y Christopoulos 2018) Comment on "Using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) to analyze brain region activity when viewing landscapes" <a href="https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.12.006">https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.12.006</a>	fMRI	Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	
(Ruta y otros 2019) A comparison between preference judgments of curvature and sharpness in architectural façades <a href="https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1558393">https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1558393</a>	Autoreporte	Imagen Arquitectónica			Adultos S/E			Estudiantes Universitarios	Italia	No	
(Banaei y otros 2019) Emotional evaluation of architectural interior forms based on personality differences using virtual reality DOI: 10.1016/j.foar.2019.07.005	VR Autoreporte	Imagen Arquitectónica		M= 27.6 años	M= 27.6 años	S/E	S/E	S/E	S/E	No	
(Higuera-Trujillo y otros 2020) Multisensory stress reduction: a neuro-architecture study of paediatric waiting rooms <a href="https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1612228">https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1612228</a>	VR EDA HRV EEG Autoreporte	Imagen Arquitectónica		M= 37.0 años	M= 37.0 años	S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	
(Neale y otros 2020) The impact of walking in diferent urban environments on brain activity in older people <a href="https://doi.org/10.1080/23748834.2019.1619893">https://doi.org/10.1080/23748834.2019.1619893</a>	EEG		Entorno Urbano	Entorno Natural	M= 76.55 años	M= 76.55 años	S/E	S/E	S/E	S/E	No
(Zhang y otros 2019) Neural correlates of appreciating natural landscape and landscape garden: Evidence from an fMRI study DOI: 10.1002/brb3.1335	fMRI	Imagen Arquitectónica		Imagen Natural	M= 20.50 años	M= 20.50 años		Estudiantes Universitarios	China	No	

(Leite y otros 2019) Physiological Arousal Quantifying Perception of Safe and Unsafe Virtual Environments by Older and Younger Adults doi:10.3390/s19112447	VR EDA ECG Autoreporte	Imagen Arquitectónica			Jóvenes y Adultos S/E	Jóvenes y Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	Alemania y Portugal	No
(Jiang 2020) Effects of different landscape visual stimuli on psychophysiological responses in Chinese students. DOI: 10.1177/1420326X19870578	EEG Autoreporte	Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana	Imagen Natural	Jóvenes S/E	Jóvenes S/E			Estudiantes Universitarios	China	No
(Marín-Morales y otros 2019) Real vs. immersive-virtual emotional experience: Analysis of psycho-physiological patterns in a free exploration of an art museum https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223881	VR EEG ECG Autoreporte	Imagen Arquitectónica			M= 28.9 años	M= 28.9 años	S/E	S/E	S/E	España	No
(Cha y otros 2019) Spatial perception of ceiling height and type variation in immersive virtual environments https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106285	Autoreporte VR	Imagen Arquitectónica			M= 20.95 años	M= 20.95 años			Estudiantes Universitarios	China	No
(Schertz y Berman 2019) Understanding Nature and Its Cognitive Benefits. DOI: 10.1177/0963721419854100	Autoreporte VR		Imagen Urbana Entorno Urbano	Imagen Natural Entorno Natural	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	S/E	No
(Bower y otros 2019) Impact of built environment design on emotion measured via neurophysiological correlates and subjective indicators: A systematic review https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101344	Análisis de información	Imagen y Entorno Arquitectónico			Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	Estudiantes Universitarios	S/E	No

(Wang y otros 2019) Transduction of the Geomagnetic Field as Evidenced from alpha-Band Activity in the Human Brain <a href="https://doi.org/10.1523/ENEURO.0483-18.2019">https://doi.org/10.1523/ENEURO.0483-18.2019</a>		Cámara de Simulación Electromagnética EEG			18 a 68 años	19 a 68 años	S/E	S/E	S/E	Europa América Asia y África	No	
(Coburn y otros 2019) Psychological responses to natural patterns in architecture <a href="https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.02.007">https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.02.007</a>	Autoreporte		Imagen Arquitectónica	Imagen Urbana	Adultos S/E	Adultos S/E	S/E	S/E	S/E	USA	NO	
(Yin y otros 2020) Effects of biophilic indoor environment on stress and anxiety recovery: A between-subjects experiment in virtual reality <a href="https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105427">https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105427</a>		VR EEG	Imagen Arquitectónica		S/E	S/E				Estudiantes y empleados Universitarios	USA	No
(Coburn y otros 2020) Psychological and neural responses to architectural interiors <a href="https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.01.009">https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.01.009</a>		fMRI Autoreporte	Imagen Arquitectónica		M= 32.37 años	M= 32.37 años	5 a 22 años	6 a 22 años	7 a 22 años		USA	No

Tabla 0. Metaanálisis del conocimiento publicado de la relación científica entre arquitectura e individuo, desarrollada mediante tres enfoques psicológico, neurológico, y neuropsicológico (Tlapalamatl, 2020).



# Parte II

Modelo de la Experiencia Arquitectónica  
(MEA)

## Parte II Modelo de la Experiencia Arquitectónica (MEA)

### 2.1 Arquitectura e individuo

Los individuos, durante toda su vida, *interactúan*<sup>10</sup> con diversos objetos arquitectónicos a través de diversas actividades cotidianas como descansar, comer, trabajar, divertirse entre otras. Esas interacciones pueden ser mediante el contacto físico como tocar o probar los diversos objetos que conforman la arquitectura, o mediante una interacción de no contacto físico como mirar, oler o escuchar. Para entender esas interacciones empezamos describiendo ¿qué es un Objeto Arquitectónico (OA) y como está compuesto?

Un Objeto Arquitectónico (OA) es un sistema compuesto de diversos objetos *materiales*<sup>11</sup> (muro, piso, losa, columna, puerta, ventana entre otros), que a su vez están constituidos por otros objetos materiales en diversos niveles descendentes que forman subsistemas (un muro está compuesto por ladrillos, cemento, arena, grava, agua entre otros) y estos por otros subsistemas hasta llegar a *las partículas elementales*<sup>12</sup>, de las cuales está compuesta toda la complejidad dinámica y todo cuanto compone la realidad (Wilczek, 2022).

Esos subsistemas tienen una estructura y organización y se encuentran entrelazados por vínculos materiales, por ende, lo que le ocurra a uno incidirá sobre el estado del resto (Bunge, 2008). Así mismo, los objetos arquitectónicos forman parte de un sistema universal interrelacionado con otros objetos de la realidad, mediante vínculos también materiales, donde la modificación de algún objeto o subsistema en un nivel determinado, modifica de alguna manera el sistema global y ello aplica para cualquier escala, incluso si algún objeto se encuentra en algún lugar remoto (Bunge, 2008)

---

<sup>10</sup> La interacción de tipo arquitectónica es un proceso entre un organismo (individuo) y su medio o entorno circundante (objeto arquitectónico), que implica la percepción de las propiedades de los objetos de la realidad circundante, mediante el contacto o no contacto físico por medio de una serie de actividades cotidianas de tipo motoras y cognitivas.

<sup>11</sup> La realidad universal está constituida por una enorme cantidad de objetos de dos tipos: a) materiales o concretos también llamados cosas como: los organismos y los objetos arquitectónicos y, b) objetos inmateriales o abstractos también denominados ideas y constructos como: los pensamientos y las abstracciones matemáticas. Todos los objetos concretos, son capaces de cambiar de manera legal, es decir son mudables, poseen energía y constituyen el sistema físico universal, mientras que los objetos inmateriales son creaciones humanas y no se encuentran en ningún estado (Bunge, 2008; Bunge, 2014).

<sup>12</sup> Todo cuanto existe en la realidad está compuesto por átomos y esos están compuestos por partículas elementales como: electrones, protones, quarks, gluones, neutrinos, partículas de Higgs entre otras. Los átomos se unen mediante enlaces químicos para formar unidades mayores como las moléculas y esas con otras moléculas para formar unidades aún mayores como el agua, el hierro, el calcio entre otros, pero para producir una complejidad dinámica (un ser humano, un animal o una planta) fue necesaria la exposición combinatoria y la estabilidad provisional (Wilczek, 2022).

Por otra parte, los objetos arquitectónicos tienen propiedades primarias de diversos tipos, y su relación con otros objetos produce otras propiedades emergentes (de otro tipo) en niveles ascendentes y descendentes. Por otro lado, habría que entender que los objetos arquitectónicos también son un producto biológico-cultural con una finalidad y motivo en la que se desarrollan diversas actividades tanto individuales como colectivas. Mediante esa interacción los objetos arquitectónicos se cargan de contenidos, es decir, son contenedores de recuerdos (atribuidos por el individuo) que activan emociones y sentimientos mediante el proceso de interacción.

Mediante la interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico, el individuo conoce lo que sucede en su medio circundante exterior, a través de un proceso de modificación indirecto de su propio organismo el OA no manifiesta una pasividad indefensa, es un encuentro donde se intercambia señal-información, en una serie de mecanismos que van de lo micro a lo macro y de lo macro a lo micro (en diversos niveles), en una relación de bucle cerrado, donde los individuos actúan sobre los objetos arquitectónicos en otras palabras, la arquitectura influye a los individuos que interactúan con ella y la arquitectura se ve modificada debido a esas interacciones.

Esa interacción perpetua de bucle cerrado entre un objeto arquitectónico y un individuo, se desarrolla de dos formas: 1) interacciones físicas e 2) interacciones mentales. Las interacciones físicas se dividen en dos subtipos: a) activas y b) pasivas, mientras que las mentales se dividen en c) recordadas y d) simuladas. La relación entre estas interacciones es muy estrecha, el sujeto puede pasar de una interacción a otra en un instante, pero manteniendo solo una a la vez de manera consciente. Tanto las interacciones físicas como mentales son desarrolladas incesantemente durante toda la vida de un individuo, ya sea dentro de un objeto arquitectónico o fuera de ese, pero siempre en constante activación debido a la relación sujeto-objeto arquitectónico.

a) Las interacciones activas son aquellos procesos espacio-temporales y cerebro-corporales en las que un sujeto y un objeto arquitectónico están implicados dinámicamente mediante una interacción de contacto o no contacto físico. En dichas interacciones el objeto arquitectónico destaca y mantiene la atención del sujeto mediante una percepción activa. Por ejemplo, la mayoría de las interacciones que tienen los arquitectos son de tipo activas, debido a las actividades que desarrollan como: diseñar, enseñar, decorar o construir un objeto arquitectónico, el cual es percibido activamente, se encuentra en primer plano mental y destaca dentro de los elementos del contexto (ver figura 1).

b) Por otra parte, las interacciones pasivas son aquellos procesos espacio-temporales y cerebro-corporales en los que un objeto arquitectónico está implicado inactivamente con un sujeto

(mediante una interacción de contacto o no contacto físico). Es decir, el objeto arquitectónico forma parte del contexto circundante al individuo, pero el sujeto no le presta la atención suficiente (no lo percibe activamente), debido a que su atención es consumida por otro objeto o actividad que se esté desarrollando, realizando ese, y manteniendo al objeto arquitectónico en segundo plano mental (ver figura 1).

Cuando un objeto arquitectónico o decorativo es nuevo, la interacción será de tipo activa (manteniendo la atención). Sin embargo, debido a la familiaridad o repetición continua de los objetos arquitectónicos, se genera un proceso de consolidación, dando paso a una interacción de tipo pasiva. Por ejemplo, la casa que un sujeto ha habitado por varios años, está bien cartografiada en el plano mental, tal es así que, en una noche sin encender la luz se podrá recorrer la vivienda sin tropezarse. De la misma manera, si se le preguntara de qué color es el muro de su recámara seguro que el individuo inmediatamente lo sabría, pero ese objeto ya no consume su atención como cuando fue nuevo o recién pintado.

En mayor medida, los individuos sin formación arquitectónica, presentan más interacciones de tipo pasivas durante su vida en actividades como: descansar, comer, trabajar, jugar o estudiar entre otras. La mayoría de las veces los individuos no prestan atención a los objetos arquitectónicos cotidianos debido a su familiaridad o cotidianeidad, y mantienen su atención en otras situaciones interesantes y novedosas para los sujetos. En virtud de ello, esas interacciones no capturan la atención del sujeto (no destacan) y se mantienen en segundo plano mental (inconscientemente).

Debido a que las interacciones pasivas nunca se hacen conscientes, es decir no se sienten, no significa que no incidan en los individuos y, por ende, no sean importantes. Las interacciones pasivas en segundo plano hacen un excelente trabajo de regulación vital y adaptación, necesario para la supervivencia de los individuos, pues esas interacciones pueden activar inconscientemente una respuesta fisiológica y conductual que mantenga con vida al individuo. Por ejemplo, una buena iluminación natural, inconscientemente mantiene en buen funcionamiento el ciclo sueño-vigilia, indispensable para la salud del individuo (Benítez-King, 2014).

c) Por otra parte, las interacciones rememoradas, se refieren al proceso espacio-temporal y cerebro-corporal de recordar un objeto arquitectónico o una situación en la que un objeto arquitectónico esté implicado. Mediante este proceso, son nuevamente evocadas las imágenes mentales de objetos arquitectónicos guardadas en la memoria, referentes al banco de información biográfico del individuo, y al ser traídas nuevamente, destacan y capturan la atención del sujeto. Este

tipo de interacción es muy común entre individuos sanos con o sin formación arquitectónica, mediante el cual se recuerda, se reviven situaciones y, por ende, se recaptura la atención del sujeto (ver figura 1).

Por último, d) las interacciones simuladas se refieren al proceso espacio-temporal y cerebro-corporal por el cual las imágenes mentales de objetos arquitectónicos, guardadas en la memoria, son usadas, y mediante un proceso de simulación son modificadas, exaltadas, disminuidas e inventadas. De tal manera que, las nuevas imágenes evocadas no son reales, nunca han existido o son modificadas sutil o totalmente del banco de la memoria, y de la misma manera destacan y capturan la atención del sujeto. Al igual que las interacciones rememoradas, las interacciones simuladas pueden ser tan reales como si fueran percibidas físicamente. Los individuos con o sin formación arquitectónica hacen buen uso de esa capacidad, simulando objetos nuevos y únicos con otras formas, colores, texturas entre otras (ver figura 1).

Como se describió, la atención es muy importante en estos tipos de interacciones, pero ¿qué es la atención? La atención es un proceso cerebro-corporal que dependen de una compleja red neuronal entre regiones de los lóbulos parietales, frontales entre otros, alimentada mediante diversas vías de señal-información corporales. La atención permite que los individuos sean conscientes de lo que pasa a su alrededor o en su interior. Además, permite filtrar aquella información del ambiente que se considera importante (atención selectiva), otras veces necesita concentrarse en una actividad concreta por un tiempo prolongado (atención sostenida) y otras veces deben llevar a cabo varias actividades al mismo tiempo (atención dividida) (Manes y Niro, 2021).

Pero, para que se active la atención en un sujeto, el objeto arquitectónico debe de estimular con cierta intensidad, duración, variabilidad, frecuencia y repetición. Por lo regular, las cualidades de los objetos de tipo arquitectónicos que activan y capturan la atención del sujeto logran que se manifieste como estados mentales conscientes son: la novedad, la impredecibilidad, la no familiaridad, y el interés (Nobre, 2012; Damásio, 2021). Es decir, el sujeto conoce la incidencia de ese objeto sobre sí mismo, pero ¿qué hay de los objetos de tipo arquitectónicos carentes de novedad, impredecibilidad e interés? La respuesta es que también inciden sobre los individuos, pero en segundo plano es decir de manera inconsciente.

Por otra parte, no hay que olvidar el contexto espaciotemporal de la interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico. Hay que subrayar las características y cualidades únicas, similares o diferentes a un lugar específico en un horario específico donde: a) las condiciones medio

ambientales varían (la temperatura, la iluminación, la aglomeración, el ruido entre otros), b) se realiza una actividad o se pretende realizar una actividad específica o improvisada, c) existe o no seguridad de las fuentes de información, es decir, si el lugar es nuevo, y se tiene conocimiento de las condiciones físicas del lugar y cómo funciona, entre otras más.

Por lo tanto, cada objeto arquitectónico es una fuente rica y diversa de propiedades de diversos tipos, propias de cada lugar y momento específico. A su vez, existen condiciones inherentes a los individuos que deben ser tomadas en cuenta también como: la historia biográfica de cada individuo, el lazo emocional, su estado personal (estado del organismo), su edad, género, estado de salud, las vivencias pasadas (buenas o malas), la sensibilidad que tenga o no con el objeto en interacción entre otras. Todo ello, incidirá en las diversas actividades y respuestas fisiológicas cognitivas y conductuales (movimientos, conductas, vocalizaciones, abstracciones entre otras) que se desarrollen por dicha interacción.

Por ende, la interacción entre arquitectura e individuo es un hecho complejo, compuesto por diferentes procesos en diversos niveles de conocimiento, en un espacio y tiempo específico, a este hecho lo llamaremos Experiencia Arquitectónica (EA). Aunque las interacciones objeto arquitectónico-individuo son diversas y diferentes, solo existe una base orgánica humana común, es decir, ciertas estructuras cerebrales y corporales que están presentes en todos los individuos se activan y forman una Experiencia Arquitectónica, ya que todos los procesos cerebrales y cognitivos tienen una base orgánica humana común (Rubia, 2016).

Por lo tanto, conocer y explicar el mecanismo cerebro-corporal de la Experiencia Arquitectónica, desde su motivación hasta la culminación de la misma, explicando como diversas estructuras cerebro-corporales lo llevan a cabo, desde un enfoque biológico-cognitivo, permitirá entender ¿qué es una Experiencia Arquitectónica?, ¿por qué los sujetos la experimentan de determinada manera?, ¿cómo los objetos arquitectónicos benefician o perjudican a los individuos?, y seguramente dar respuesta a otras preguntas más.

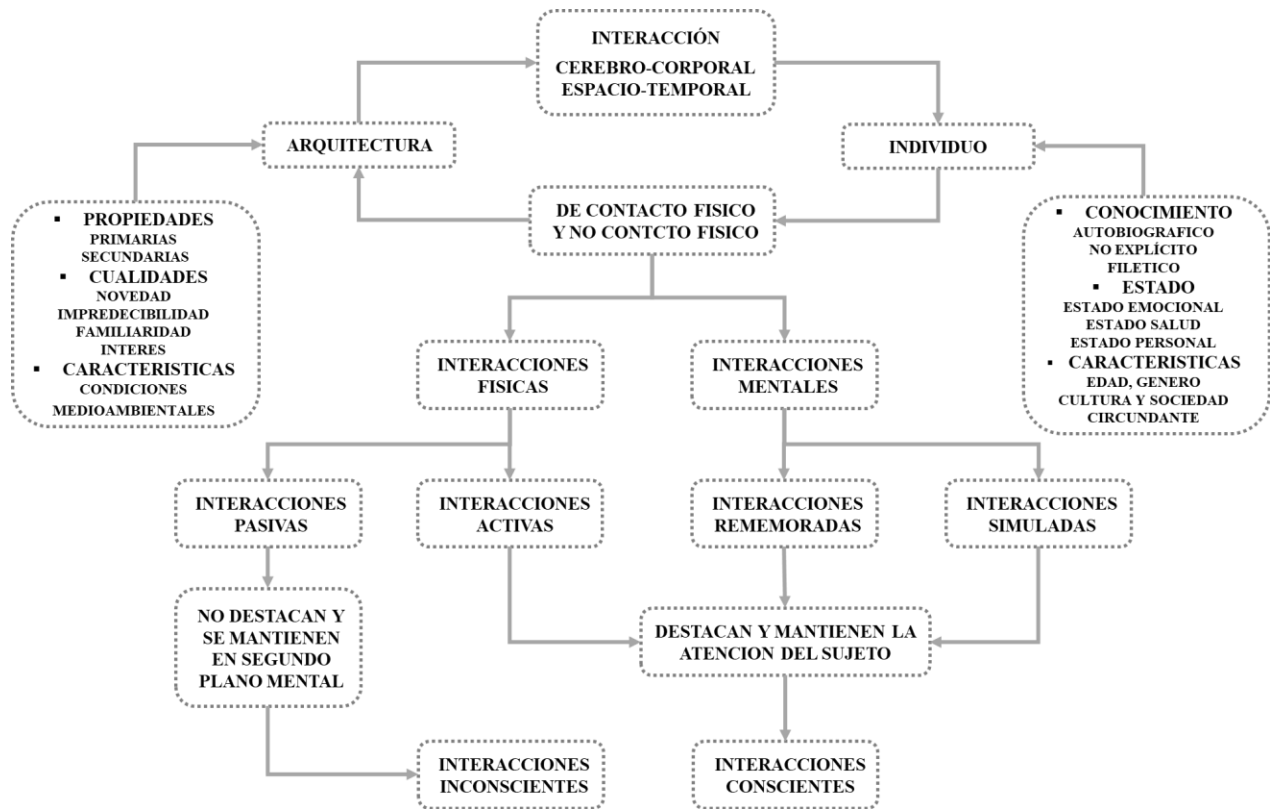


Figura 1. Interacción de bucle cerrado entre un individuo y un objeto arquitectónico. Tlalpalamatl (2020).

Por tanto, ¿qué es y cómo se activa una Experiencia Arquitectónica?, ¿qué estructuras cerebrales y corporales (intervienen) se activan y forman una EA? ¿qué tipos de mecanismos se desarrollan?, ¿cómo trabajan y se articulan para construir el proceso general?, ¿cómo los objetos arquitectónicos inciden en los individuos? y ¿por qué la Experiencia Arquitectónica es tan importantes en la vida de los individuos?, preguntas que se resolverán en este trabajo doctoral, mediante la explicación sistémica de un modelo de la Experiencia Arquitectónica, desde un enfoque biológico-cognitivo.

Se conjetura que la Experiencia Arquitectónica (EA) es un macroproceso compuesto por cuatro procesos: 1) Estadio del Organismo (EO<sub>r</sub>), 2) Estadio de los Objetos (EO<sub>b</sub>), 3) Estadio Autobiográfico (EA<sub>b</sub>) y 4) Estadio de Respuesta (ER<sub>a</sub>), estos procesos a su vez están compuestos por varios tipos de mecanismos (químicos, biológicos, cognitivos, mecánicos, sociales, entre otros), que en su conjunto forman la EA. En las siguientes páginas, esos mecanismos serán explicados y, algunos

mencionados debido a la magna cantidad y complejidad de esos, que se desarrollan en diferentes niveles de conocimiento (desde el molecular, hasta el conductual y social).

Iniciemos describiendo el primer proceso de la Experiencia Arquitectónica que comienza en el organismo, denominado Estadio del Organismo (EOr).

## **2.2 Primer Estadio: Estadio del Organismo (EOr)**

La experiencia humana está unida de manera inseparable al organismo, es decir, los individuos no ven un objeto (cualquiera que sea) lo viven. (Maturana y Varela, 1994). Pues como menciona Pallasmaa (2014) el cuerpo es el objeto de referencia e integración, que la arquitectura utiliza para crear una experiencia. Este tipo de experiencia relaciona a un organismo (cuerpo y cerebro) con un objeto arquitectónico, de manera general o específica, generando un estado que describe dicha relación y que se experimenta de manera específica.

El cuerpo es el medio de comunicación entre el medio externo (ambiente) y el interno (cerebro), donde se desarrollan abundantes interacciones de señal-información entre el cerebro y diversas partes corporales no nerviosas, procesos indispensables para la supervivencia del individuo. Por lo tanto, el cuerpo es fundamental para comprender el funcionamiento del cerebro y por ende la manifestación de la mente, indispensables para la manifestación de una Experiencia Arquitectónica (EA).

Por lo tanto, sería erróneo tratar de entender la Experiencia Arquitectónica sin la participación del organismo (cuerpo y cerebro). La relación entre el objeto arquitectónico y el individuo es indisolublemente esencial. Mediante esa relación se representan en el cerebro dos mundos diferentes: 1) el interior (mundo corporal) y 2) el exterior (mundo de las cosas u objetos) (Rubia, 2009). En consecuencia, se conjetura, que la EA inicia con la representación del estado corporal, mediante un proceso donde el cuerpo, se comunica perpetuamente con el cerebro, desarrollando una relación primordial.

El Estadio del Organismo (EOr) es un conjunto de mecanismos, que se desarrollan en individuos sanos desde fases tempranas de desarrollo, y se caracteriza por su incesante descripción del estado y función del organismo en el cerebro. Es decir, los diversos procesos cerebro-corporales producto del estado de la vida son constantemente enviados al cerebro, dando como resultado la



manifestación de sensaciones arcaicas (las primeras en desarrollarse durante la evolución humana), que manifiestan el estado del organismo (Damásio, 2019). Para entender ese mecanismo, iniciemos explicando los elementos fundamentales del Estado del Organismo (EOr) y, después los procesos particulares que dan origen al proceso general del EOr.

El cerebro y el cuerpo constituyen un organismo indisoluble, interconectado mediante diversas vías neuronales y químicas, formando un sistema de bucle cerrado. Esta relación perpetua es indispensable para la supervivencia del individuo, ya que señala el impulso irresistible a mantenerse vivo, mediante un sistema de comunicación al servicio del organismo vivo, que lleva información al cerebro y de regreso al cuerpo (Damásio, 2019). El organismo no debe ser considerado en términos espaciales solamente, sino también temporales: como algo que persiste estable pero dinámicamente a través del tiempo, donde los organismos y otros sistemas biológicos existen no como objetos o materiales fijos, sino como patrones y relaciones fluidas "como un proceso" (Krakauer et al, 2020).

Por lo tanto ¿qué es un organismo?, ¿cómo está constituido? y ¿cómo trabajan y, se relacionan sus diversas estructuras para dar origen a la Experiencia Arquitectónica?

### **2.2.1 Organismo**

Un organismo es una entidad que se autoorganiza fuertemente y, que conserva una medida de integridad temporal, manteniendo una máxima cantidad de información hacia adelante en el tiempo. La mayor parte de información que define a un organismo es interna y, se basa en sus propios estados anteriores (Krakauer et al, 2020). El organismo humano está formado por diversas células, producto de la unión de diversas moléculas y esas a su vez por átomos. La unión de diversos tipos de células forma tejidos biológicos y la unión de esos forman órganos. A su vez el conjunto de órganos forma sistemas de órganos y estos el organismo (Damásio, 2018c).

El organismo humano se divide en sistemas, separados pero conectados mediante vías neuronales y químicas, que trabajan en conjunto de manera sistémica y jerárquica, para generar una unidad o sistema único individual. Esos sistemas realizan funciones específicas y, el mal funcionamiento de alguno de ellos, incide en el funcionamiento del resto. Algunos de los sistemas que forman el cuerpo humano son: el sistema inmunitario, locomotor, nervioso, endocrino, digestivo, circulatorio, respiratorio, entre otros.

Cada uno de los anteriores son un *sistema de sistemas*<sup>13</sup>, se agrupan jerárquicamente por niveles y trabajan armónica y cooperativamente, mediante un gobierno centralizado (sistema nervioso central), que necesita indiscutiblemente a todos los sistemas y partes que lo conforman para poder trabajar adecuadamente (Damásio, 2018b).

Es decir, analógicamente el organismo funciona como una verdadera democracia, el cerebro es el gobierno y los diferentes sistemas de órganos que forman el cuerpo, son los diversos estados y grupos sociales que forman el pueblo. Es un gobierno para el cuerpo y por el cuerpo, el cuerpo es sentido y gestionado por el cerebro, los grupos sociales (órganos) le proveen a su gobierno (cerebro) el estado y sus necesidades a cada instante y, este gobierno les provee de todas las condiciones necesarias para poder trabajar y sobrevivir óptimamente. Manteniendo una relación dinámica, debido a las cualidades plásticas (emergentistas) del cuerpo y cerebro, esas se modifican y adecuan a las condiciones que les exige el medio en el que se desarrolla esa democracia.

El cerebro produce respuestas, tanto químicas como neuronales, que modifican la forma de trabajar de las células, tejidos, órganos, en fin, del organismo entero. Cambios que van desde el perfil bioquímico del organismo, que pueden modificar el genoma (Brailowsky, Stein y Will, 2012), hasta la contracción de músculos que producen movimientos y el producto de esas contracciones es transmitido de vuelta al cerebro en forma de señal-información neural (por vías nerviosas) y química (por el torrente sanguíneo). De esta manera, el cerebro se mantiene continuamente informado de lo que sucede en el cuerpo y, con esa información actúa en consecuencia (Damásio, 2018b).

Mediante ese proceso de comunicación de bucle cerrado, el cerebro detecta diversos sucesos. Por ejemplo, ante situaciones de peligro el estado normal local y global del organismo se aparta del límite tan estrecho en que el organismo trabaja para mantener la regulación de la vida, es decir, la cantidad de determinadas moléculas químicas, así como la temperatura corporal, entre otras cantidades, que han de mantenerse dentro de parámetros estrictos, ya que fuera de ellos, la vida se halla en peligro. O de sucesos de placer, donde el organismo trabaja de manera óptima (Damásio, 2018b).

---

<sup>13</sup> Por ejemplo, el Sistema Nervioso Central es un sistema de sistemas, formado por interconexiones de estructuras cerebrales corticales y núcleos subcorticales formando circuitos globales o locales del organismo, formados por una red neuronal conectada mediante sinapsis. La función de las neuronas depende de la red a la que conecta y pertenece. Cada red neuronal (global o local) aporta a la función del sistema al que pertenece, por lo tanto, depende del lugar que ocupa ese sistema (Damásio, 2018b).

El organismo humano contiene dispositivos diseñados para resolver automáticamente los problemas básicos de un organismo vivo, es decir, el conjunto de regulaciones necesarias para mantener el estado óptimo de la vida, mediante pautas de respuestas relativamente sencillas y estereotipadas, dirigido a un estado vital superior al neutro. Este paquete de supervivencia, puede ser resumido por un proceso: la homeostasis. La homeostasis se divide en diversos niveles de reacciones reguladoras automatizadas, que van de las más simple a las más complejas (Damásio, 2005; Damásio, 2018a).

Antonio Damásio (2005), describe a la homeostasis con la analogía de un gran árbol multiramificado. En el tronco se encuentran: a) los procesos metabólicos que regulan y mantienen el equilibrio químico interno, b) los reflejos básicos (conjunto de reacciones de sobresaltos, tropismos o taxias), y c) el sistema inmune compuesto por agentes protectores del organismo, que se ponen en marcha cuando este se ve amenazado desde el exterior o el interior. Después, en las primeras ramas que salen del tronco se encuentran d) los comportamientos asociados con la idea de placer (recompensa) o dolor (castigo), en las que incluyen reacciones de retirada o acercamiento del cuerpo o de una parte de este, en relación a un objeto exterior o situación específica (como el fallo de alguna función corporal) que puede incitar dolor.

A continuación, en la siguiente ramificación se encuentran e) diversos instintos y motivaciones como: el hambre, la sed, la curiosidad, la exploración, el juego y el sexo. En otro nivel de ramificación se encuentran f) las emociones y en las últimas ramas del árbol se encuentran g) los sentimientos expresión mental de todos los dispositivos de regulación homeostática (Damásio, 2005). Tanto emociones como sentimientos regulan la vida de una manera compleja y, serán analizados con detalle en el Estadio de los Objetos.

Los dispositivos reguladores son activados al nacer con poca (en el caso de f) y g) y nula (en el caso de a), b), c), d) y e)) dependencia de aprendizaje, con la finalidad, que la vida funcione de manera fluida. Las reacciones reguladoras de la a) a la e) son estereotipadas y automáticas, mientras que las f) y g) *pueden modificarse hasta cierto punto*<sup>14</sup>. Las reacciones reguladoras iniciales se incorporan a las del siguiente nivel de ramificación y estas al siguiente, de tal manera que las acciones reguladoras de los niveles más elevados influyen sobre las más básicas y viceversa, aumentando la

---

<sup>14</sup> Tanto las emociones como los sentimientos pueden modularse hasta cierto punto, controlando la exposición que produce las reacciones emocionales y por ende sus respectivos sentimientos, o simplemente tratando de controlar la expresión de los mismos (Damásio, 2005).

complejidad en cada nivel, con ello la maquinaria de regulación asegura la integridad y salud del organismo (homeostasis) (Damásio, 2005).

Algunas reacciones reguladoras básicas están sincronizadas con estaciones y ciclos regidos por las condiciones del *planeta tierra*<sup>15</sup>, mediante un tipo de *reloj biológico*<sup>16</sup>, esos ritmos biológicos pueden ser exógenos (se originan en respuesta a fenómenos ambientales cíclicos) o endógenos (son generados por el organismo), y son diferentes en jóvenes y adultos, debido a que maduran lentamente (Gruart et al. 2002; Mora, 2017). Aunque el reloj biológico y las reacciones reguladoras homeostáticas son dos procesos diferentes, forman parte de un sistema de sincronización homeostática general (Gruart et al. 2002).

Algunos de los ritmos fisiológicos humanos se presentan en periodos de 24 horas, regidos por el ciclo día-noche y se ajustan por la luz del sol, también conocidos como ritmos circadianos, esos ritmos se manifiestan en todas las funciones de los órganos y sistemas del organismo (por ejemplo, ajustan la temperatura corporal, la concentración de hormonas, la presión arterial, los receptores de las neuronas, el funcionamiento de los circuitos del cerebro, la conducta, entre otros). Otros ritmos se presentan en periodos menores de 24 horas como el latido cardiaco, la frecuencia respiratoria, o el ritmo de voltaje de las neuronas, entre otras. Y otros ritmos pueden durar más de 24 horas, por ejemplo, el ciclo menstrual o sexual de 20 a 30 días (Mora, 2017).

Por lo tanto, las diversas propiedades (físico-químicas del planeta tierra) del entorno exterior circundante influirán en el estado del organismo de diferente manera y medida, por ende, deben ser tomadas en cuenta a la hora entender la relación espacio-temporal de un objeto arquitectónico y un individuo, como será explicado más adelante.

Por otro lado, el organismo se puede dividir en dos partes, de acuerdo a su aparición en la evolución del mismo, de esa manera encontramos una parte antigua y otra moderna. La primera se ocupa de las reacciones reguladoras básicas (homeostasis básica), incluye el medio interno, el

---

<sup>15</sup> El origen y desarrollo de organismos pluricelulares en el planeta tierra, ha producido mecanismos de adaptación que permiten la supervivencia de los individuos en las condiciones particulares del planeta tierra, como: las variaciones cíclicas originadas por los movimientos de rotación y traslación de la tierra y la luna alrededor del sol entre otras (Mora, 2017).

<sup>16</sup> El reloj biológico representa el funcionamiento de programas temporales que han sido registrados en el genoma, debido a las adaptaciones que el organismo ha realizado por las condiciones del medio físico del planeta tierra. Debido a ello, los ritmos biológicos son esenciales para la interacción entre el organismo humano y el entorno físico. En condiciones normales todos los ritmos se mantienen en armonía, manteniendo una relación temporal, denominada sincronización interna. Los ritmos biológicos no son afectados por las conductas que regulan (Gruart et al. 2002).

metabolismo, las vísceras y los músculos lisos. Mientras que la segunda parte, evolutivamente más reciente comprende el esqueleto óseo y los músculos esqueléticos (Damásio, 2018c).

### **2.2.1.1 Medio interno, vísceras y músculo liso**

Los seres humanos están constituidos por células de diversos tipos, y cada una está especializada para realizar una o varias funciones concretas, aunque esas sean diferentes, todas tienen características básicas similares. Las células y tejidos del organismo se encuentran inmersas en líquidos corporales también denominados medio interno o líquido extracelular. El medio interno es un medio estable que se encuentra en relación directa con las manifestaciones vitales normales o patológicas de las unidades orgánicas, las cuales requieren un medio interno perfecto, que presente una mínima variabilidad a los enormes cambios del medio externo, mediante un equilibrio dinámico (Gruart et al. 2002; Guyton, 2006).

El medio interno y los parámetros viscerales relacionados a ese, mantienen una invarianza relativa durante toda la vida del individuo, es decir, varían dentro de un margen muy estrecho en comparación con las demás estructuras corporales como huesos y músculos, que cambian de forma y de tamaño durante prácticamente toda la vida del individuo debido al crecimiento y desarrollo de los mismos. Sin embargo, el caldo químico en el que se desarrolla la vida se mantiene relativamente estable (Damásio, 2019).

Los líquidos circulantes, el suero de la sangre y los líquidos del interior de los órganos constituyen el medio interno (Tapia 2018). Este está compuesto *principalmente por agua*<sup>17</sup>, iones y nutrientes (oxígeno, glucosa, aminoácidos entre otros) necesarios para la supervivencia y buen funcionamiento de las células del organismo, y al que vierten sus desechos metabólicos. (Guyton, 2006).

El medio interno o líquido corporal (LEC) se dividen en dos: el intravascular (IV) y el intersticial (IT). El primero se encuentra dentro de los vasos sanguíneos donde pasa la sangre, constituido por el plasma, y representa una  $\frac{1}{4}$  del líquido corporal. Por otra parte, el segundo baña a las células, que se encuentra fuera de los vasos sanguíneos y representan  $\frac{3}{4}$  del líquido corporal. Estos

---

<sup>17</sup> El 60% del peso corporal de un adulto normal es agua,  $\frac{1}{3}$  de esta agua es extracelular y junto con iones y nutrientes forma el líquido corporal que Claude Bernard denominó medio interno, el resto  $\frac{2}{3}$  del agua está distribuida principalmente dentro de las células Guyton, 2006).

dos tipos de líquidos corporales se encuentran separados por *membranas biológicas selectivas*<sup>18</sup>. La membrana plasmática separa IV del IT y el epitelio que forma la pared de los vasos sanguíneos (endotelio) y separa al líquido IT del plasma (Guyton, 2006).

La estabilidad del medio interno, es fundamental para el correcto funcionamiento de las células y del organismo en general. El estado del medio interno puede variar, pero deberá mantenerse relativamente constante, ya que los límites de cambio son muy estrechos, gracias a diversos sistemas de control, algunos dentro de órganos, que regulan las funciones de cada componente y otros que se realizan mediante las interrelaciones entre varios órganos. Por ejemplo, en el control de la concentración de CO<sub>2</sub> intervienen los pulmones, el sistema nervioso y el sistema endocrino (Guyton, 2006).

El medio interno de un sujeto puede ser afectado de manera directa o indirecta por agentes internos y externos de tipo biológicos, físicos, químicos, psicosociales entre otros, produciendo trastornos hidroelectrolíticos, de equilibrio de ácido-base y de producción hormonal, entre otros. Aún más, si el individuo tiene algún factor genético o condición mórbida previa, dichos trastornos pueden ser activados o potenciados por el entorno en el que se desarrolla. Para mantener el medio interno estable, las células, tejidos, órganos y sistemas, actúan de manera cooperativa para neutralizar dichos cambios (Miyahira, 2016).

La capacidad del organismo para autorregularse y volver a la normalidad es un proceso de homeostasis general. Cuando se dice que el medio interno se mantiene constante, significa que se mantiene el volumen de agua corporal, la osmolalidad, el pH, la concentración de iones, la concentración de glucosa y la concentración de productos nitrogenados y hormonales entre otros (Miyahira, 2016), vitales para el correcto funcionamiento del organismo y por ende para la supervivencia del individuo.

Los cambios del medio interno son registrados mediante un sistema de conexión químico entre las vísceras y el medio interno. Mediante esta conexión las sustancias químicas que fluyen por el torrente sanguíneo, cruzan la *barrera hematoencefálica*<sup>19</sup> y se dirigen a diversos núcleos del tallo

---

<sup>18</sup> Las membranas biológicas son una especie de armadura que protege los elementos dentro de esta, esta membrana es permeable, pero muy selectiva y solo pueden penetrarla algunas sustancias (Brailowsky, 2012). Existen diversos mecanismos de transporte de las membranas biológicas, algunos de ellos son: por difusión, difusión simple, difusión facilitada, ósmosis, diversos tipos de transportes activos, transportes de masa, intercambios a través de la membrana endotelial entre otros (Brailowsky, 2012).

<sup>19</sup> La barrera hematoencefálica es un filtro biológico que protege prácticamente todos los vasos sanguíneos que transportan nutrientes a los tejidos cerebrales, seleccionando las moléculas que pueden pasar o no. Existen otras pocas regiones como

cerebral, hipotálamo y telencéfalo donde son registrados. Si los cambios registrados se encuentran dentro del rango permisible, no existe acción alguna. Sin embargo, si son mínimos o demasiados los cambios registrados, se produce una acción, con la finalidad única, de conseguir la corrección del desequilibrio. Esas acciones son variadas y dependen del tipo de desequilibrio generado (Damásio, 2018a).

Por otra parte, las vísceras son órganos internos como el corazón, los pulmones, el tubo digestivo, los riñones, la piel, los vasos sanguíneos (desde los más grandes e independientes hasta los capilares), las glándulas endocrinas, los órganos sexuales entre otros, contenidos en las principales cavidades del cuerpo humano como: el tórax, el abdomen y la pelvis. Se considera víscera a toda estructura del cuerpo humano que se encuentra rodeada por una bolsa cerosa, como es el caso del pericardio, la pleura, estructura vaginal entre otros (Damásio, 2018a; Damásio, 2021).

Los pulmones son un órgano o víscera que proporciona el intercambio de gases con la sangre y devuelve dióxido de carbono al exterior, interviene en el mantenimiento del pH en la sangre mediante la regulación de dióxido de carbono. Los riñones son otro tipo de vísceras encargados de ultrafiltrar y separar las proteínas plasmáticas de sustancias disueltas, reabsorber nutrientes esenciales, iones y excretar residuos nitrogenados, toxinas y fármacos. Los riñones contienen más de un millón de unidades funcionales (nefronas), cada una de ellas está compuesta por glomérulos (elementos relacionados con la ultrafiltración) además de una serie de tubos asociados con la absorción y/o la secreción de sustancias (Ashwell, 2017).

La piel es la víscera más grande del organismo humano, distribuida por todo el cuerpo, es la frontera entre el organismo y el medio ambiente exterior. Dentro de esta amplia cobertura de la piel, se encuentran incrustados en zonas específicas los portales sensoriales y sus respectivas sondas sensoriales bien delimitadas: las cuencas oculares, la musculatura que controla los ojos y la maquinaria del interior de los ojos; los oídos, que incluye la cavidad timpánica y la membrana timpánica, así como el vestíbulo contiguo; la nariz y sus mucosas olfativas; y las papilas gustativas. (Damásio, 2018c)

Por otra parte, los músculos lisos son elementos viscerales que construyen las paredes de los vasos sanguíneos y las capsulas de los órganos. Son músculos que se halla bajo control involuntario y autónomo. Durante el periodo de desarrollo de un individuo (aun en la senescencia), el medio

---

el área postrema (localizada en el tallo cerebral) y los órganos subfornicales (localizados en el nivel del hemisferio cerebral), que carecen de la barrera hematoencefálica, que por tanto dejan pasar cualquier tipo de moléculas (Damásio, 2018a).

interno, las vísceras u órganos fundamentales, así como las funciones que desarrollan, cambian muy poco a lo largo de toda la vida. Sin embargo, las estructuras del organismo (evolutivamente más recientes) esqueleto y músculos se modifica de tamaño de manera considerable respecto a su función en el organismo y su relación al ambiente (Damásio, 2018c).

### **2.2.1.2 Esqueleto y músculos**

Los músculos esqueléticos o músculos estriados, son un tipo de músculo que se encuentran bajo control voluntario, los cuales acompañan al esqueleto y se unen mediante articulaciones. Por otra parte, el esqueleto óseo es un conjunto de huesos que proporciona estructura y sostén a todo el organismo (cuerpo y cerebro). La unión de ambos permite una gran diversidad de movimientos, así como la manipulación de objetos entre otros. Huesos, músculos y articulaciones forma el sistema locomotor el cual no comparte los mismos rasgos fisiológicos peculiares de las vísceras y el medio interno, ya que evolutivamente el sistema locomotor se creó un paso después (Ashwell, 2017; Damásio, 2018c).

El sistema locomotor está constituido por varios tipos de tejidos con diversas funciones, por ejemplo, el cartílago hialino que proporciona una superficie de baja fricción en las diartrosis móviles, el tejido conjuntivo denso que une huesos con huesos (ligamentos) o músculos con huesos (tendones), u otras capas de tejido conjuntivo que separan grupos de músculos esqueléticos, protegen vasos o nervios y potencian la función muscular. Huesos y músculos funcionan como escudo protector de los órganos o vísceras, además estos cambian constantemente debido al crecimiento y al esfuerzo físico que desarrollan (Ashwell, 2017; Damásio, 2018c).

El sistema locomotor, esta interrelacionado con el medio interno, por ejemplo, contribuyen al mantenimiento de un equilibrio ácido-base de los fluidos corporales, mediante una reserva de calcio y fósforo que mantienen los huesos, o mediante el tejido hematopoyético contenido en algunos huesos, que produce glóbulos rojos y blancos (Ashwell, 2017). Además, sirve como referencia de lo que ocurre en el exterior, mediante la relación de este con el medio externo (Damásio, 2021).

Después de haber descrito los principales objetos que componen el cuerpo humano, su función y su relación entre ellos, es importante señalar que todo ese amplio conjunto de células, tejidos y órganos no neuronales, contribuyen de manera importante a la creación de la Experiencia Arquitectónica. En especial, a través de los procesos híbridos denominados sentimientos (que en el trascurso de los siguientes estadios se describirán) que se sienten de determinada manera.



Continuando con el proceso, se describe como se produce el intercambio de información con el cerebro, y mediante este mecanismo biológico se produce un proceso cognitivo, que el cerebro reconoce: "el estado del organismo".

### 2.2.2 Estados del organismo

Los estados del medio interno y las vísceras se encuentran estrechamente limitados debido a la mínima variabilidad necesaria para mantener la supervivencia del organismo. Esta condición de equilibrio, es mantenida o corregida mediante un sistema de regulación automática básica (homeostática) mencionado arriba. Cuando un individuo es sano, el medio interno y las vísceras manifiestan estados continuos que describen e informan al cerebro del estado óptimo del organismo. Por otro lado, si el individuo se encuentra enfermo o debido a las condiciones cambiantes de su entorno construido, puede manifestar estados discontinuos y desequilibrados, producto de la condición de enfermedad o de la situación del ambiente externo (objeto arquitectónico) (Damásio, 2018a).

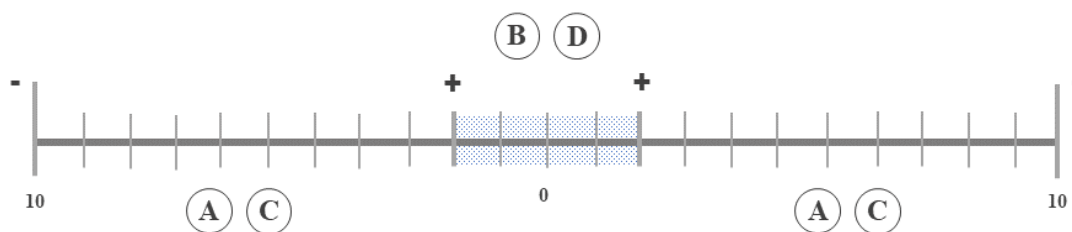


Figura 2. Los estados del organismo describen el estatus de las vísceras, el medio interno, los músculos, el esqueleto y otros aspectos del organismo, en una especie de escala que va del A) Dolor al B) Placer, el primero tiene como incentivo la C) pérdida o castigo y el segundo la D) recompensa o la gratificación. El placer y la recompensa forman un intervalo óptimo homeostático, que produce un estado de bienestar. Por lo tanto, el estado del organismo depende de su ubicación respecto al intervalo homeostático, entre más se aleje del centro (bienestar) producirá estados de malestar en diferentes grados, hasta la pérdida total de la vida (Tlapalamatl, 2020).

Por otra parte, los estados del esqueleto y los músculos (componentes de la estructura del organismo) son dinámicos, debido a las condiciones de crecimiento, movimiento y de esfuerzo que realizan los individuos durante su día a día, por su relación con un objeto arquitectónico, el cual es

dinámico y frecuentemente impredecible. Incluso cuando los individuos están descansando (sin que se haga un movimiento activo), el cerebro está siendo informado del estado de su aparato músculoesquelético, y debido al proceso de simulación que realiza el organismo, esos estados pueden ser también dinámicos. Por lo tanto, los estados músculoesqueléticos son continuos y dinámicos, (Damásio, 2018a).

Además, como se mencionó en líneas anteriores, son variadas y diversas las propiedades interiores (parte del organismo), como exteriores (circundantes al organismo) que pueden influir sobre el estado del organismo. Por ejemplo, la limitación o privación de algún componente del entorno, como: el aire fresco, o la luz natural necesaria para el buen funcionamiento del cuerpo, o para la producción de melatonina. O la adquisición de diversas toxinas ambientales, mediante diversos medios, que pueden modificar el estado del organismo y producir alguna enfermedad (Rodríguez, 2018).

Continuando con el proceso, los estados del organismo, que describen el estatus del medio interno, las vísceras, los músculos estriados y el esqueleto, ya sean beneficiosos o de malestares, son enviados al cerebro continua e incesantemente, mediante vías neuronales y químicas, con el objetivo de informar el estado del organismo general. Debido a la información presentada, el cerebro responde modificando el desequilibrio o reafirmando el bienestar, mediante vías de comunicación también de tipo neuronales y químicas, generando un bucle resonante perpetuo, pero ¿cómo se desarrolla esta conexión cuerpo-cerebro?

### **2.2.3 Ruta bidireccional entre el cerebro y el organismo**

Existe una relación especial entre el organismo y el cerebro, una conexión perpetua de comunicación de ida y regreso, en la que se forma un bucle cerrado, dinámico, complejo y no lineal, donde el cerebro es informado incesantemente de los diversos parámetros fisiológicos en las diferentes regiones del cuerpo y, el cuerpo es informado de lo que ocurre en el mismo cerebro (Damásio, 2019; Díaz, 2020). Esta comunicación constantemente actualizada, permite que el cerebro conozca el estado del organismo entero, y actúe en consecuencia. La comunicación del cuerpo hacia el cerebro y de este hacia el cuerpo, se genera mediante vías neuronales y química (Damásio, 2019).

Antes de continuar es importante mencionar la organización funcional de cuerpo en su conexión hacia el cerebro. José Luis Díaz (2020), describe esta función analógicamente con una pirámide, donde en la punta se encuentra el nivel Organísmico: que se refiere a los sistemas corporales

(sistema visceral, muscular, endocrino, inmunológico entre otros), y la organización y función de los elementos que conforman esos sistemas como son: órganos, tejidos y células, en su conexión con sistema nervioso central.

Es a través del sistema nervioso interoceptivo que se distribuyen la señal-información del cuerpo al cerebro y del cerebro al cuerpo. Además, la combinación de señal-información tanto corporal como neural definen la manera en que se experimenta la corporeidad, en otras palabras, cómo se experimenta el estado del organismo (Damásio, 2021), fundamental para entender la Experiencia Arquitectónica.

### **2.2.3.1 Del organismo al cerebro**

La información del estado del organismo entero, producto de diversos procesos y sistemas responsables de la gestión de la vida, algunos llevados a cabo por los sistemas endocrino, inmune, circulatorio entre otros, o por la descripción del sistema locomotor (músculos y esqueleto) es enviada al cerebro mediante dos vías fundamentales (nerviosa y química o electroquímica) (Damásio, 2018a).

La transmisión de señal-información (electroquímica) entre neuronas, se considera como un proceso de transportación no solo de un mensaje o contenido específico, sino también de un significado determinado (Díaz, 2020). Por otra parte, el contenido de la información está definido por el origen y destino de las fibras nervosas, y el significado resulta de la interconexión, mediante la cual, sufre una ganancia cualitativa que no existe en el nivel anterior (Díaz, 2020).

Continuando con el proceso la señal-información, éste se distribuye a través de dos divisiones del organismo a) interoceptiva: del medio interno y las vísceras, y b) propioceptiva de músculoesquelético y vestibular. Estas divisiones pueden trabajar colaborativamente o independientemente, con el objetivo de informar al cerebro del estado particular de una región específica o del organismo completo (Damásio, 2018a).

La señal-información del organismo enviada al cerebro es relativa a cantidades: cuanto oxígeno o dióxido de carbono se halla en una parte del cuerpo humano, cuanto azúcar hay en la sangre, la cantidad de agua, la posición del cuerpo en el espacio, la tensión de un músculo por un movimiento específico, el estado de dilatación o contracción de los músculos lisos, la temperatura del cuerpo, el pH en cualquier parte del organismo, entre otras (Damásio, 2018a; Damásio, 2019) pero ¿cómo se comunica esta información al cerebro?

La señal-información referente al medio interno y las vísceras, que está continuamente informando al cerebro del estado de los aspectos más internos del cuerpo, es de tipo química, donde diversas *moléculas químicas*<sup>20</sup> son enviadas por el torrente sanguíneo, que cruzan la barrera hematoencefálica o bañando áreas desprovistas de esta barrera como: el área postrema en el tronco encefálico y una diversidad de regiones que conocemos en su conjunto como: órganos circunventriculares. Es así que, este tipo de información, notifica al cerebro sobre los estados químico visceral del interior del organismo, que se producen a cada instante (Damásio, 2018a).

La conducción de señal-información de tipo química hacia el cerebro mediante el sistema interoceptivo destaca por la falta de aislamiento de mielina. La mayoría de las neuronas pertenecientes a este sistema carecen de mielina que aisló las neuronas y sus redes de las diversas influencias del cuerpo que las contienen, es decir, las diversas sustancias químicas que recorren el organismo entran en contacto sináptico con la superficie del axón en lugar de hacerlo mediante la sinapsis neural, dando origen a una emisión de señal-información no sinápticas, alterando el potencial de activación (Damásio, 2021).

La falta de aislamiento mielínico no es la única condición que destaca del sistema interoceptivo, la ausencia de la barrera hematoencefálica (en el sistema nervioso central) y la barrera hematonerviosa (en el sistema nervioso periférico) que aisle las redes neuronales del torrente sanguíneo es otra. Debido a ello las sustancias químicas que corren por el torrente sanguíneo entran en contacto directo con el cuerpo celular de regiones como los ganglios del tronco encefálico y los espinales (Damásio, 2021). Esa condición del sistema interoceptivo provoca que la conducción de la señal-información del organismo hacia el cerebro sea un proceso impuro (Damásio, 2018a).

Por otra parte, la señal-información músculoesquelética que informa al cerebro el estado de los músculos y huesos, es de tipo neuronal y esos estados pueden ser propioceptivos o cinestésicos (Damásio, 2018a). La señal-información músculoesquelética proveniente de las extremidades, se transmite a través de fibras nerviosas como A $\delta$  y C, *cuyos axones carecen de mielina o están muy poco mielinizados*<sup>21</sup>. Por otra parte, las fibras A $\alpha$  y A $\gamma$ , envían información referente al crecimiento y

---

<sup>20</sup> Existe una gran diversidad de moléculas químicas potencialmente activas como: a) las moléculas trasmisoras y moduladoras: la noradrenalina, dopamina, la serotonina y la acetilcolina; b) las hormonas como: los esteroides, la insulina y los opioides. Las moléculas que actúan sobre el área postrema en el tronco encefálico y en órganos circunventriculares causan y modulan sensaciones debido a que existen una concentración de proyecciones entre estas áreas y el núcleo del tracto solitario, que se extienden abiertamente hacia otros núcleos situados en el tronco encefálico, el hipotálamo y el tálamo, así como en la corteza cerebral (Damásio, 2019).

<sup>21</sup> Los axones de las fibras nerviosas C carecen de mielina y los axones de las fibras delta A, están muy poco mielinizados. Las fibras nerviosas a cargo de la información interoceptiva carecen de mielina, lo que las hace lentas y con pérdida de

movimientos del cuerpo, rutas nerviosas relacionadas con el sentir de los estados de los músculos y de su ubicación en el espacio (Damásio, 2019).

Ambos tipos de vías nerviosas ( $A\delta$  y  $C$  y  $A\alpha$  y  $A\gamma$ ) se dirigen hacia el cerebro, no sin antes pasar por la medula espinal, que junta esta información y la envía específicamente a los núcleos superiores del tronco encefálico. Por otra parte, la información proveniente de la cabeza (que incluye el rostro y su piel, el cuero cabelludo, la membrana meníngea y la dura mater) es manejada por el núcleo del nervio trigémino (Damásio, 2019).

Después, la información referente al medio interno, las vísceras y músculoesquelético se dirige al cerebro mediante la medula espinal. La acción de recoger el conjunto de señal-información general del organismo se completa por encima de la línea media de la protuberancia anular, por debajo de esa, el sistema nervioso solo recibe información parcial del cuerpo, ya que, en la línea media de la protuberancia anular, el nervio trigémino (quinto par craneal), penetra en el tronco encefálico, recopilando información del sector superior del cuerpo (la cabeza y todo lo que hay en ella). Entonces solo por encima de este nivel, el cerebro cuenta con la señal-información completa del estado del organismo (Damásio, 2019).

Entonces, la información proveniente de diversas partes del organismo, información de tipo neuronal y química (relativa a cantidades, posiciones, contracciones entre otras), que describe estados corporales específicos, se introducen en el sistema nervioso central mediante varios niveles de la medula espinal, el núcleo del nervio trigémino del tronco encefálico y las colecciones especiales de las neuronas que se hallan situadas en torno al margen de los ventrículos cerebrales o por el torrente sanguíneo. Desde estas estructuras, la señal-información es redirigida al *tronco encefálico*<sup>22</sup>, específicamente a los principales núcleos integradores como: el núcleo del tracto solitario, el núcleo parabraquial y el hipotálamo, los núcleos de la sustancia gris periacueductal entre otros (Damásio, 2019).

Por encima del tronco encefálico e incluido a este, se proyectan hacia arriba, una red de neuronas, denominado Sistema Reticular Activador Ascendente SRAA, que se conectan a los núcleos

---

energía. La falta de mielina le permiten varias ventajas: la primera se refiere a que el entorno químico que las rodea si estuvieran mielinizadas el transporte solo sería posible en los nodos de Ranvier, donde no existe mielina, por tanto, la falta de mielina favorece la interacción funcional del cuerpo y el sistema nervioso. Por otra parte, las fibras no mielinizadas que están alineadas una con otra les permite transmitir impulsos eléctricos en un proceso conocido como efapsis. La efapsis amplifica las respuestas transmitidas a lo largo de los troncos nerviosos (Damásio, 2018c).

<sup>22</sup> El tronco encefálico es una estructura cerebral fundamental en la creación de un proto si mismo operacional como pilar de la consciencia humana (Damásio, 2019).

intralaminares del tálamo y este a su vez se proyecta hacia la corteza cerebral. Otros núcleos como: el locus ceruleus, los núcleos tegmentales ventrales y los *núcleos de rafe*<sup>23</sup>, situados donde se origina el SRAA, se proyectan de manera paralela con los núcleos: cuneiformes y el núcleo reticular oral del puente (*pontis oralis*), pasando alrededor del tálamo y dirigiéndose hacia arriba.

La señal-información tanto química como neuronal que ingresa al encéfalo referente al estado del organismo, que describe *la actividad y estado del medio interno, las vísceras*<sup>24</sup> y músculoesquelético, llega primero a diversos núcleos del tronco encefálico y después se dirigen a otras estructuras como el hipotálamo (Damásio, 2019). Después en el tracto solitario, el núcleo parabraquial (núcleos del tronco encefálico) y el hipotálamo se procesan y modifican la señal-información del organismo produciendo configuraciones neuronales específicas (Damásio, 2019).

Esas estructuras superiores del tronco encefálico, producen mapas o configuraciones neuronales específicas de dos tipos: a) Mapas interoceptivos y b) Mapas propioceptivos del Organismo dependiendo de la señal información que le llegue, que representan el estado del organismo parcial o completo y construyen el valor neural que tiene cada situación del organismo en curso (Damásio, 2019), que como se describirá más adelante son la base para producir imágenes que se experimentan en una escala que va de lo positivo o beneficioso a lo negativo o perjudicial para la supervivencia del individuo, referente al estado del organismo y en la escala que se describe en la figura 3.

---

<sup>23</sup> Los núcleos locus ceruleus, los núcleos tegmentales ventrales y los núcleos de rafe intervienen en la gestión de estados internos del cuerpo, mediante la secreción de noradrenalina, dopamina, serotonina en determinados sectores de la corteza cerebral y del cerebro anterior basal (Damásio, 2019).

<sup>24</sup> La información tanto química o neuronal que ingresa al encéfalo activa zonas específicas del cerebro, por ejemplo, es el sistema nervioso vegetativo o autónomo quien recibe la información de las vísceras y el medio interno, que activan diversas cadenas de ganglios o ganglios aislados, que a su vez activan diversas funciones orgánicas o ejecuta diversas acciones como proteger y moderar el gasto de energía entre otras, necesarios para crear mapas globales del organismo. El sistema nervioso autónomo, regula funciones como la digestión, la circulación, la respiración, el metabolismo entre otras y se divide en Sistema Simpático y Sistema Parasimpático (Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

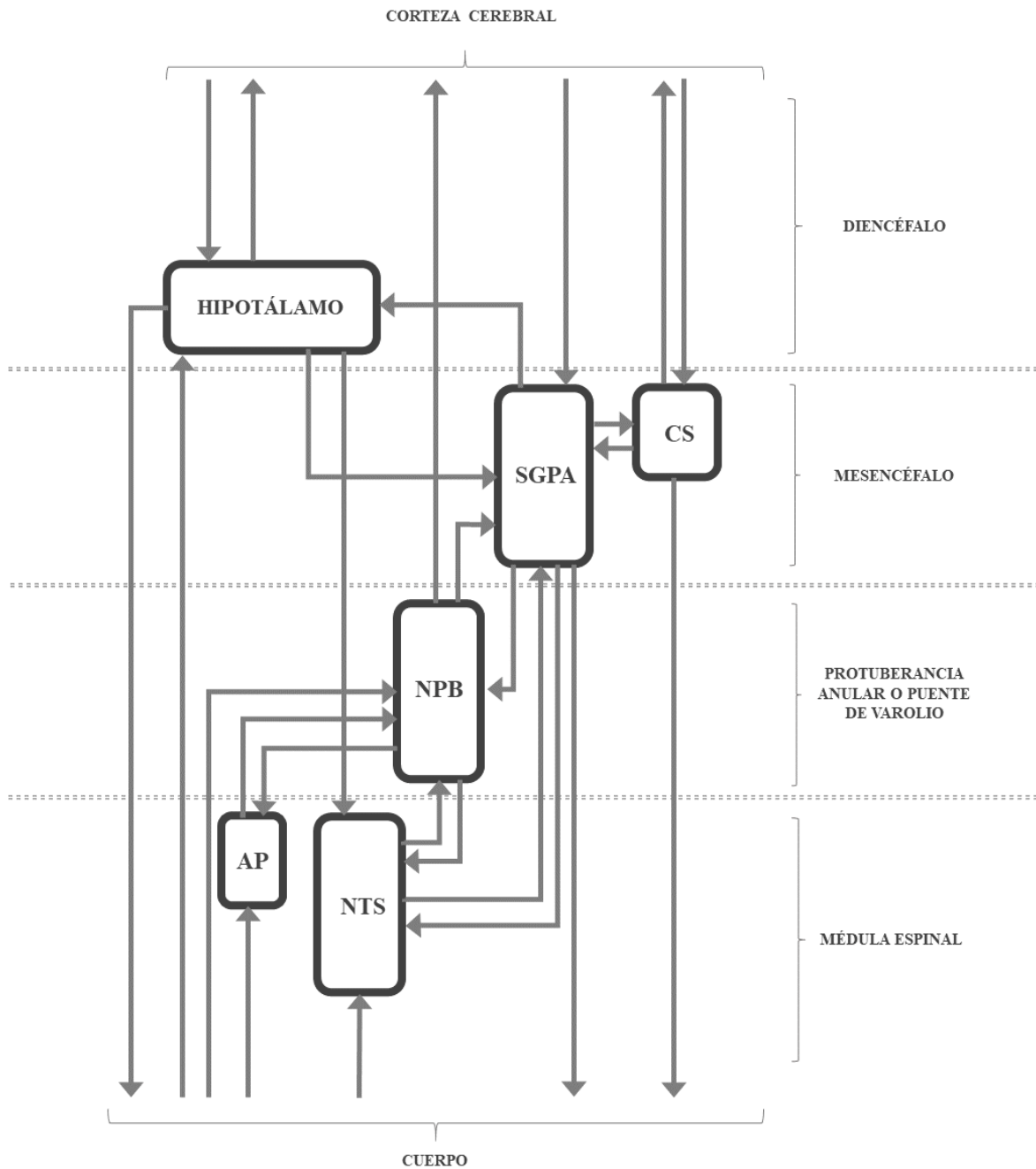


Figura 3. Ruta y conexión de señal-información del organismo al cerebro y del cerebro al organismo. Se describen las principales estructuras anatómicas cerebrales que recogen señal-información que va del cuerpo al cerebro y de este al cuerpo en diversos niveles cerebro-corporales. Adaptado de Damásio (2019). AP: área periacueductal, CS: colículo superior, NPB: núcleo parabraquial, NTS: núcleo del tracto solitario, SGPA: sustancia gris periacueductal y NRPO: núcleo reticular del pontis oralis.

## 2.2.4 Mapas del organismo

La señal-información del organismo, es transformada en los núcleos superiores del tronco encefálico, manifestando diversas configuraciones neuronales, también denominados mapas. Los *mapas*<sup>25</sup> del organismo son modos de actividad cerebral producto de la interacción entre la señal-información proveniente del organismo y diversos circuitos neuronales del tronco encefálico. Esa señal-información es acotada en el cerebro, creando mapas de dos tipos, que corresponden al tipo de información recibida: Mapas Interoceptivos, elaborados con información del medio interno y de las vísceras y Mapas Propioceptivos elaborados con información músculoesquelética del organismo (Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

Los núcleos del tronco encefálico son un receptor y procesador local de la señal-información que representa el estado del organismo completo, construyen el valor neural que tiene cada situación en curso y responden a la pregunta: ¿qué grado de importancia tiene para el sujeto? Por ejemplo ¿qué tan importante es la necesidad de tomar agua cuando se está deshidratado? Por otro lado, el valor de la información determina la intensidad de las respuestas, e incide sobre el grado de alerta, en el que debe de estar el sujeto (Damásio, 2019), siguiendo con el mismo ejemplo, el deseo y ganas de tomar agua de un sujeto deshidratado serán bastantes y no serán eliminadas hasta que se cumpla esa necesidad.

Los mapas Interoceptivo y los mapas Propioceptivo se desarrollan, durante toda la vida de un individuo, es un proceso incesante e indispensable, que termina, con la vida. Los Mapas Interoceptivos y Propioceptivos, están directamente relacionados con la fuente que los produce "el organismo", debido a la relación inseparable y perpetua entre el cuerpo y el cerebro. En esta relación, el cuerpo como objeto se representa en el cerebro, y el cerebro actúa sobre el cuerpo. Dando como resultado mapas básicos, fragmentos de la protocognición, necesarios para el surgimiento de una mente (Damásio, 2019).

### 2.2.4.1 Mapas interoceptivos

Los Mapas Interoceptivos, son configuraciones neuronales específicas, que se crean a partir de información interoceptiva procedentes del medio interno y de las vísceras. La información

---

<sup>25</sup> Levi-Montalcini (2018) al igual que Damásio (2019), consideran que los mapas y sus consiguientes imágenes fueron los elementos que dieron comienzo de una mente, una mente consciente, que se fue perfeccionando hasta la conciencia humana actual.



interoceptiva es de tipo química, e informa incesantemente al Sistema Nervioso Central (SNC) acerca del estado actual y funcionamiento del medio interno y las vísceras de un organismo. Y son los núcleos superiores del tronco encefálico las estructuras cerebrales donde se generan los mapas interoceptivos (Damásio, 2019).

El cerebro humano tiene la capacidad de crear mapas de su propia actividad, es así que los mapas interoceptivos no solo representan el estado del cuerpo sino de todo el organismo, que incluye al cerebro (Levi-Montalcini, 2018). La interacción directa entre la química del organismo y las redes neurales debido a la falta de aislamiento mielínico y la ausencia de barrera hematoencefálica y barrera hematonerviosa que fue mencionada anteriormente, manifiestan un complejo proceso llevado a cabo por el sistema interoceptivo el cual produce una amplia combinación de diversas señales-información del organismo para generar una representación del estado del mismo (Damásio, 2021).

Debido a la falta de aislamiento mielínico y la ausencia de barrera hematoencefálica y barrera hematonerviosa, los mapas interoceptivos no pueden considerarse como una representación simple del cuerpo, sino todo lo contrario, son una representación compleja del estado corporal donde converge una amplia gama de señal-información. Esta quizá sea la razón por la que es difícil e inexacta la descripción de los sentimientos homeostáticos.

La señal-información interoceptiva puede denotar, o no la necesidad de corrección fisiológica, mediante la creación de mapas que describe el organismo, en una escala entre lo óptimo y lo problemático. Por ejemplo, cuando el organismo registra la necesidad de azúcar, se produce una sensación de hambre, que produce a su vez una acción motora de búsqueda y consumo de alimento. La corrección fisiológica puede ser urgente o lenta, dependiendo del tipo de necesidad o daño manifestado por el cerebro (Damásio, 2019).

#### **2.2.4.2 Mapas propioceptivos**

Por otra parte, los Mapas propioceptivos son configuraciones neuronales específicas, creadas a partir de información de tipo neuronal procedente del esquema músculoesquelético de un organismo, desde la cabeza, el tronco hasta las extremidades (incluye la musculatura estriada, las articulaciones y los huesos). Estos mapas representan los cambios espacio-temporales de todo el organismo: el tamaño del cuerpo, así como las características de sus movimientos, y esfuerzos realizados, utilizando como fondo los mapas interoceptivos, que, a diferencia de esos, cambian significativamente.

Además, los mapas propioceptivos, forman parte e inciden en los mapas que el organismo cifra del medio exterior, denominados mapas exteroceptivos o mapas de los objetos (Damásio, 2019), que serán descritos ampliamente en el siguiente estado.

#### **2.2.4.3 Mapas maestros del organismo**

Aunque los mapas interoceptivos y los mapas propioceptivos son distintos, ya que representan una parte distinta del organismo (evolutivamente una parte más antigua y otra más reciente), estos se superponen unos y otros, no mediante una transferencia, sino mediante una coordinación entre ambos conjuntos de mapas, al mismo tiempo. Dando lugar a una representación única del organismo, una evocación al mismo tiempo del medio interno, las vísceras y el sistema músculoesquelético en un estado corporal específico o mapa maestro del organismo (Damásio, 2019).

Los mapas maestros del organismo, producto de la superposición de mapas interoceptivos y propioceptivos son dinámicos y, cambian debido al aumento en el tamaño del organismo, los movimientos, y por aspectos del medio interno y las vísceras. Los mapas maestros del organismo, crean una perspectiva interna, una imagen interna y completa del organismo vivo, que informa al cerebro de su estado y función, que se siente de manera específica (Damásio, 2019), debido a que es una especie de suma de los diversos estados específicos del organismo en un estado completo general.

Por ejemplo: el estado de malestar producido por alguna enfermedad (un resfriado), se manifiesta como una sensación de dolor o malestar inespecífico pero general del cuerpo (cuerpo cortado y cansancio), o específico como dolor de garganta, pecho o espalda, otras veces es tan sutil e inespecífico el mapa maestro del organismo, que es difícil de describir la sensación de malestar que produce (malestar general). Por otra parte, cada mapa crea una imagen del estado del organismo, una perspectiva interna, específica o completa del organismo vivo, que informa al cerebro a cada instante de su estado (Damásio, 2019).

#### **2.2.5 Imágenes del organismo**

Las imágenes son patrones neuronales transitorios que se desarrollan en el cerebro debido, a configuraciones neuronales o mapas que son registradas en el encéfalo debido los cambios que se producen en el organismo (cuerpo y cerebro). Cuando los mapas se procesan en la mente se producen

imágenes<sup>26</sup>, en otras palabras, un mapa es una configuración o estructuración neuronal y las imágenes son el resultado de esa estructuración transitoria en la mente. El ensamblaje de los patrones neuronales transitorios, se desarrolla en circuitos neuronales específicos, una unidad de construcción preexistente en el encéfalo (Damásio, 2019).

El estudio de las imágenes cerebrales ha confirmado que las actividades mentales particulares se relacionan indiscutiblemente con la actividad de algunos módulos cerebrales (Díaz, 2020). Por ejemplo, las imágenes del organismo son el producto directo de patrones neuronales o mapas de diversos tipos, que se forman en las estructuras superiores del tronco encefálico, *el tracto solitario*<sup>27</sup>, en el núcleo Parabraquial y los núcleos de *la sustancia gris periacueductal*.<sup>28</sup> En el estadio del organismo, en una mente sana se manifiestan tres tipos de imágenes: a) imágenes interoceptivas, b) imágenes propioceptivas y c) imágenes maestras del organismo, relativas a cada mapa.

Estas imágenes representan en el encéfalo los diversos estados del organismo. Las imágenes interoceptivas son relativamente estables, provenientes de los órganos y del medio interno, el cual se mantiene con poca variabilidad durante todo el periodo de vida de los individuos. Las imágenes propioceptivas son dinámicas, provenientes del sistema músculoesquelético, el cual cambia continuamente, debido a la configuración del cuerpo en el espacio y en el tiempo. Por último, las imágenes maestras del organismo son especiales debido a la combinación de las dos anteriores (Damásio, 2019).

Entonces las imágenes del organismo surgen de pautas neurales o mapas neurales, formados por poblaciones de células nerviosas, o neuronas que constituyen circuitos o redes, de diversos núcleos neuronales del tronco encefálico. Esa fabricación de imágenes es dinámica y continua, nunca se detiene, incluso cuando los individuos están descansando (durante el sueño). Los dispositivos neurales que ensamblan mapas permiten que se manifieste un sin número de mapas y, por ende, un

---

<sup>26</sup> Las imágenes son esenciales para producir una mente. La diversidad de imágenes del organismo que fluyen en la mente de los individuos, son los elementos fundamentales para la producción del proto si mismo (Damásio, 2018a)

<sup>27</sup> El Núcleo del Tracto Solitario y el Núcleo Parabraquial también se encuentran conectados entre sí con la Sustancia Gris Periacueductal (SGPA) que se halla circundante a estos (Damásio,2019).

<sup>28</sup> La Sustancia Gris Periacueductal es un conjunto de núcleos formados por múltiples subunidades y en esta se crean una amplia gama de respuestas emocionales relacionadas con la defensa la agresión y el enfrentamiento al dolor como: son el reír, llorar, expresiones de disgusto y de temor, respuestas como quedarse quieto o salir corriendo en situaciones de miedo entre otras, todas esas son generadas en la Sustancia Gris Periacueductal. Esta relación entre núcleos genera imágenes que se manifiestan en la mente como sensaciones de diversos tipos en una especie de escala que va del placer al dolor (Damásio, 2019).

universo de imágenes. Esas imágenes pueden ser combinadas generando conjuntos aún más complejos, que representan el universo de estados del organismo en el cerebro (Damásio, 2018c).

Las imágenes del organismo son especiales debido a que representan las cualidades de los procesos internos del organismo y pueden ser modificadas directamente. Es decir, representan los parámetros químicos del medio interno y las vísceras respecto a: el intervalo homeostático adecuado (el grado de necesidad interna), el estado de contracción o relajación músculoesquelético y su posición espacial y temporal a cada instante. Esta última, se adapta continuamente debido al crecimiento corporal de los individuos, manteniendo una influencia continua y perpetua, ya que nunca se pierde contacto con la entidad que elabora los mapas-imágenes y la fuente de donde proviene la información (Damásio, 2019).

Por lo tanto, la diversidad de procesos del organismo se manifiesta en el cerebro como mapas y se experimentan en la mente como imágenes. Sin embargo, las imágenes no son iguales en lo que se refiere a su origen neural o a sus características fisiológicas. Por lo tanto, existe una gran variedad de mapas e imágenes del organismo, debido a la gran cantidad de objetos del organismo que son representados (células, tejidos, órganos entre otras). Estas imágenes pueden ser abstractas o concretas, simples y pobres en detalles espaciales (poco refinadas), con respecto a otros tipos de imágenes como la de los portales sensoriales. Lo tosco de estas imágenes, se debe a que evolutivamente son las imágenes más antiguas que el organismo produjo, sin embargo, fundamentales para la creación de la mente<sup>29</sup> y la conciencia (Damásio, 2019).

Evidentemente es cierto que los individuos son menos conscientes del estado de su organismo. Debido a la basta cantidad de procesos y estados del organismo que se producen incesantemente, sería imposible y agotador para el cerebro de un individuo hacer consciente cada uno de ellos. Es por ello que, solo las imágenes que destaquen por su importancia para el organismo, resaltarán y se les prestara atención. De esta manera, las imágenes seleccionadas serán conscientes y se verán acompañadas por una sensación única. El resto de imágenes fluirán por la mente, y los individuos no podrán acceder a ellas o conocerlas (Damásio, 2018a).

Por lo tanto, solo las imágenes (interoceptivas y propioceptivas) importantes para la supervivencia del organismo pueden llegar a ser conscientes. Sin embargo, ello no significa que la mayoría de las imágenes interoceptivas y propioceptivas no sean importantes para la supervivencia

---

<sup>29</sup> Las imágenes son los elementos básicos para la creación de la mente, la diversidad de imágenes organizadas espacio-temporalmente que se manifiestan en el cerebro crean una mente (Damásio, 2019)

del individuo, la realidad es totalmente diferente, pues las imágenes del organismo aun en segundo plano hacen un excelente trabajo de regulación vital, necesario para la supervivencia de los individuos (Damásio, 2018b), e indispensables para la creación de una Experiencia Arquitectónica.

En comparación con otros mapas-imágenes que produce el cerebro humano, los mapas-imágenes interoceptivos, propioceptivo y maestros del organismo son toscos y pobres, son las primeras imágenes que se representaron en el encéfalo. Debido a esta situación esas imágenes son arcaicas y poco específicas. La respuesta al ¿por qué?, se debe a la estructuración celular de los núcleos del tronco encefálico, que, a diferencia de la estructuración de la corteza cerebral, las neuronas del tronco encefálico se encuentran distribuidas aleatoriamente como se muestra en la figura 4, sin un patrón de filas y columnas (ordenado) como el de la corteza cerebral (Damásio, 2019).

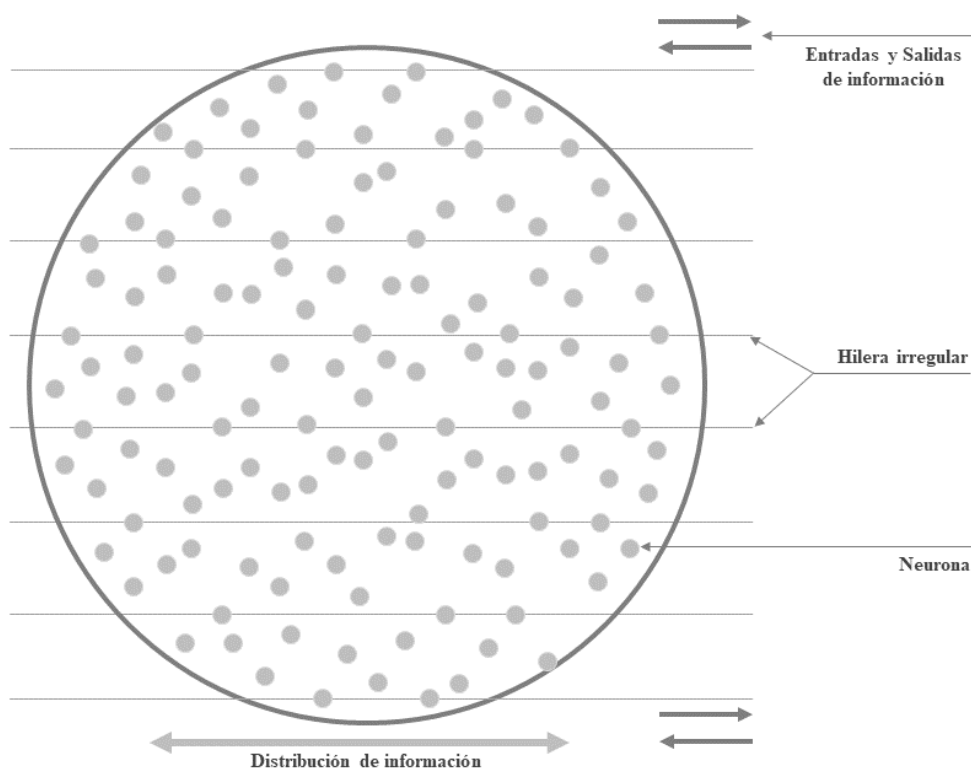


Figura 4. Esquema de la estructuración celular de los núcleos del tronco encefálico, que generan los mapas-imágenes interoceptivos y propioceptivos. Debido a su arquitectura celular, estos mapas son toscos y pobres, evolutivamente son los primeros en generar imágenes del organismo. Pero esenciales para la creación de una mente. Adaptado de Damásio 2018a.

A su vez, las imágenes del organismo manifiestan sentimientos o sensaciones del organismo, también llamados sentimientos homeostáticos, que son el inicio de otros sentimientos más complejos, denominados sentimientos de emociones que serán explicados más adelante (Damásio, 2019).

### **2.2.6 Sentimientos del organismo u homeostáticos**

Los sentimientos del organismo son la expresión subjetiva mental de *la homeostasis*<sup>30</sup> (estado vital). Los sentimientos comienzan en lo profundo de los órganos, músculos, medio interno entre otros, en la interacción entre moléculas y receptores que envían diversas señales-información hacia tejidos, órganos y sistemas. Estos transforman las redes neurales que procesan la señal-información, produciendo mapas-imágenes informativas del organismo que se sienten de una manera determinada (Damásio, 2021).

Los sentimientos homeostáticos describen lo que sucede a cada instante acerca del estado de la vida dentro del organismo y son sentidos en una gama que va del placer al dolor. Son denominados también sentimientos primordiales, debido a que son el proceso básico para la regulación de la vida, y son el primer componente de los estados afectivos. Por otro lado, las cualidades e intensidades que los sentimientos manifiestan son valoraciones del grado de éxito o fracaso del organismo en un momento determinado (Damásio, 2019).

Es decir, en organismos con mente, los sentimientos del organismo actúan como agentes que revelan la condición de la vida en ese organismo. De manera consciente, los sentimientos se expresan por medio del valor biológico mediante una sensación positiva o negativa según el grado de éxito o fracaso que el organismo presenta de acuerdo a tres parámetros fisiológicos 1) equilibrio energético positivo o negativo; 2) presencia o ausencia de a) inflamación, b) infección, c) reacciones inmunes, y 3) armonía o discordancia entre deseos y objetivos. (Damásio, 2005; Damásio, 2018c; Damásio, 2021).

Los organismos con una homeostasis deficiente se expresan mediante sentimientos negativos como sensaciones de inquietud, malestar, dolor entre otros, mientras que los sentimientos positivos expresan niveles apropiados de homeostasis y ofrecen a los organismos oportunidades ventajosas, que desplazan al organismo a estados de mayor equilibrio fisiológico y se manifiestan como

---

<sup>30</sup> La homeostasis se refiere al conjunto de procesos fundamentales, carentes de reflexión o expresión, que permiten a un organismo vivo resistirse y prevalecer. La homeostasis se asegura que la vida se regule de tal manera que no solo sea compatible con la supervivencia, si no que contribuya también con la prosperidad, mediante una proyección de la vida hacia el futuro de un organismo o una especie determinada, como la humana. La homeostasis automática básica evolucionó mediante las emociones y los sentimientos a la homeostasis sociocultural (Damásio, 2018c).

sensaciones de plenitud, prosperidad, bienestar entre otras (Damásio, 2005; Damásio, 2018c; Damásio, 2021).

Los sentimientos homeostáticos permiten que los individuos conozcan lo que pasa en su cuerpo, mediante una representación en la mente de su organismo vivo. Se trata de, representaciones sobre la regulación de las funciones que sus células, órganos y sistemas que realizan para satisfacer las necesidades de la vida del mismo. Es decir, los sentimientos del organismo evalúan de manera natural el estado vital en curso del organismo y manifiestan el estado biológico del mismo. Por ejemplo, el hambre y la sed son sentimientos del organismo que describen una disminución de las fuentes de energía o de la cantidad ideal de moléculas de agua, que movilizan al organismo a actuar en consecuencia (Damásio 2021).

Los sentimientos del organismo son el primer componente de los estados afectivos y de una mente primordial (inicial) o proto sí mismo. Los sentimientos del organismo definen el proceso de la vida como propicio o no para el bienestar y la prosperidad de ese organismo (Damásio, 2005; Damásio, 2018c). Dependiendo del estado positivo o negativo, proporcionan un incentivo para que la mente actúe en consonancia mediante diversas acciones fisiológicas, cognitivas y conductuales, sin la necesidad de un cálculo de razonamiento o consciente (Damásio, 2021).

El estado corporal positivo o negativo está siempre acompañado de un modo de pensar correspondiente a *un estado mental*<sup>31</sup>. Cuando se manifiestan sentimientos positivos (agradables), el modo de pensar es rápido y rico en ideas. Por otra parte, cuando se manifiestan sentimientos negativos (dolorosos), el modo de pensar es lento y repetido. El estado mental siempre está vinculado con el estado corporal que lo produjo, es decir, se manifiesta una sensación de los acontecimientos que están teniendo lugar en la carne que lo produjo (Damásio, 2018b).

Las sensaciones pueden ser de tres tipos: 1) Los mapas-imágenes del medio interno y las vísceras manifiestan en la mente sensaciones espontaneas, referentes a un cuerpo vivo denominados Sentimientos Primordiales (Damásio, 2018b). 2) Los mapas-imágenes de expresiones compuestas de varias acciones reguladoras, en la medida en las que estas se desarrollan e intersecan momento a momento en la vida, desarrollan Sensaciones de Fondo (Damásio, 2005). 3) Por otra parte, los mapas-imágenes maestros del organismo y del estado músculoesquelético, junto con información del estado

---

<sup>31</sup> Los estados mentales son el producto de estados corporales relacionados con ciertos estados cerebrales. Estos pueden ser estados emocionales y pueden ser incorporados a estados mentales en curso, que a su vez pueden modificar los estados cerebrales en un proceso cíclico cerrado (Damásio, 2019).

interno del organismo, generan Sensaciones Corporales específicas. (Damásio, 2018b; Damásio, 2019).

Los sentimientos homeostáticos: a) sentimientos primordiales y b) sentimientos corporales específicos se originan a partir de estados corporales específicos (mapas-imágenes del organismo) Pero a diferencia de esos, los sentimientos de fondo se originan a partir de una emoción de fondo, también producto de estados corporales específicos. Tanto los sentimientos corporales específicos como los sentimientos primordiales son estados que capturan la atención del individuo y por lo tanto se manifiestan conscientemente como sensaciones en la mente de los individuos. Por otro lado, la mayoría de las veces los sentimientos de fondo, se encuentran en segundo plano, no capturan la atención del individuo y por tanto no alcanzan la conciencia. Sin embargo, definen el estado del organismo en funcionamiento. Estos tres tipos de sentimientos son fundamentales para la generación de la subjetividad (Damásio, 2005; Damásio, 2018c).

#### **2.2.6.1 Sentimientos primordiales**

Los *sentimientos primordiales*<sup>32</sup> o primarios son sensaciones naturales y espontaneas del estado del cuerpo vivo, representados en el encéfalo como mapas, y manifestados en la mente como imágenes del estado de los procesos vitales del organismo, producto de los sucesos particulares del estado del cuerpo y la organización específica de los núcleos del tronco encefálico. Los sentimientos primordiales definen la existencia del cuerpo que está presente, esta sensación es una afirmación sólida y sin palabras de "Estar vivo". Los sentimientos primordiales son la plataforma de la subjetividad humana, definidos por una cualidad y una valencia que se describe en una escala con diferentes grados (Damásio, 2019).

Los sentimientos primordiales, también denominados homeostáticos, califican el estado global de la regulación de la vida de un organismo, es así que los sentimientos primordiales informan a la mente el estado de la homeóstasis de un organismo momento a momento. Los sentimientos primordiales, se manifiestan en la mente como sensaciones del organismo en una escala que va entre el *placer (positivo)* y el *dolor (negativo) o intermedio*<sup>33</sup>. Los estados placenteros son el producto del

---

<sup>32</sup> Desde una perspectiva evolutiva, los sentimientos primordiales preceden a todos los demás sentimientos, ya que la función primordial de los primeros organismos era informar de manera específica y a cada instante el estado actual del organismo vivo. En general este proceso que genera sentimientos primordiales construye y constituye el proto sí mismo o conciencia inicial (Damásio, 2019).

<sup>33</sup> Las sensaciones de placer o dolor dependen de la posición en que el estado del organismo se encuentre respecto al intervalo homeostático óptimo, si se encuentra fuera de este parámetro, se experimentarán sensaciones de dolor y, mientras más se aleje del intervalo óptimo el grado de dolor aumentará. Por otro lado, si se encuentra dentro del parámetro óptimo



funcionamiento óptimo de un organismo que se expresa con sensaciones de bienestar y placer (sentimientos positivos). Por otro lado, los estados ineficientes del organismo son el producto de la desviación negativa medida respecto al intervalo homeostático y se expresan con sensaciones de dolor y malestar (sentimientos negativos) (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Las sensaciones negativas de dolor y malestar ponen en marcha acciones correctivas, que pueden generar *estados de pérdida*.<sup>34</sup> Por otra parte, las sensaciones de placer generan estados de gratificación o hedónicos. Los sentimientos primordiales se describen como sensaciones con ciertas variaciones de placer o dolor, de relajación o tensión, vigor o lasitud, ligereza física o pesadez, actividad o fatiga, entre otros (Damásio, 2018c). Es importante reconocer que existen más sensaciones negativas que positivas (Damásio, 2019).

Por ejemplo, los estados de malestar producidos por una infección del cuerpo (por alguna bacteria que ingerida con los alimentos) pueden sentirse como: dolor de estómago, cólico, fiebre, intranquilidad entre otros, y se manifiestan con la finalidad de poner en marcha las acciones propicias para recuperar el equilibrio homeostático del organismo, por lo tanto, son indispensables para la vida de los individuos (Damásio, 2018c).

### **2.2.6.2 Sentimientos corporales específicos**

Por otro lado, los sentimientos corporales específicos son también sensaciones naturales y espontáneas del estado del cuerpo vivo, producto de mapas-imágenes (mediante una superposición coordinada) del estado del sistema músculoesquelético, las vísceras y el medio interno. Los sentimientos corporales específicos se manifiestan en la mente como sensaciones del organismo, en una escala que va entre el placer y el dolor (Damásio, 2018c)

Continuando con el ejemplo anterior, el malestar generado por una bacteria en el estómago, produce sentimientos corporales específicos, que se siente particularmente el en estómago y en el abdomen (intestinos), como dolor, ardor, tensión entre otros. O la sensación de dolor intenso por la

---

se experimentarán sensaciones placenteras. Cuanto más cerca esté de la posición óptima perfecta, se experimentará un mayor grado de placer y, cuanto más se aleje, menor será dicho grado de placer (Damásio, 2019).

<sup>34</sup> Los estados de pérdida o gratificación son el producto de diversos procesos fisiológicos moleculares, que mediante hormonas y neuromoduladores corrigen los desequilibrios acotados en mapas, experimentados como imágenes y generadores de estos estados. En los seres humanos además de corregir el desequilibrio, se reduce la experiencia negativa del dolor, directamente relacionado con el grado de activación neuronal y el grado de secreción de hormonas como el cortisol o la prolactina entre otros. Por otra parte, los estados placenteros están directamente relacionados con el grado de activación neuronal y el grado de secreción de neuromoduladores como la dopamina y la oxitocina entre otros. El proceso que da como resultado los estados de pérdida o gratificación, es la base para la simulación de condiciones futuras (Damásio, 2019).

fractura del hueso de una pierna y la afectación de los músculos circundantes al hueso, esos dos ejemplos son un claro ejemplo de un sentimiento corporal específico (Damásio, 2018c).

### 2.2.6.3 Sentimientos de fondo

Por último, los sentimientos de fondo son la expresión de los *parámetros momentáneos*<sup>35</sup> del estado interno del organismo, producto del despliegue de determinadas combinaciones de las reacciones reguladoras básicas (desde la regulación metabólica, los reflejos básicos, las respuestas inmunes hasta los instintos y motivaciones). En la medida en que esas acciones reguladoras se van desplegando en el proceso de la vida producen *emociones de fondo*<sup>36</sup> (que se relacionan con *emociones primarias*<sup>37</sup>) y estas a su vez se transforman en sentimientos de fondo, que describen el estado siempre cambiante de los procesos de la regulación básica en una escala que va entre lo bueno (bienestar) o malo (malestar) (Damásio, 2005).

El estímulo emocionalmente competente de las emociones de fondo puede operar de manera inconsciente, es decir, activando la emoción sin ser consciente de ello. Las emociones de fondo son muy parecidas a los estados de ánimo, sin embargo, estos tienen un perfil temporal más circunscrito, porque la identificación del estímulo es más aguda. Las emociones de fondo están constituidas por programas de acción que hacen intervenir al organismo (cuerpo-cerebro) y son percibidos en forma de sentimientos (Damásio, 2019). Es decir, el procesamiento de una emoción desarrolla una ruta dual, primero el flujo de contenidos mentales que activan las respuestas emocionales, modificando el organismo por completo y desarrollando acciones y movimientos específicos, después la cadena que comienza con las emociones converge en una segunda ruta que conduce a la manifestación de los sentimientos de fondo específicos, (Damásio, 2005).

---

<sup>35</sup> Algunos de estos parámetros son: la forma temporal y espacial del funcionamiento de la musculatura lisa de los vasos sanguíneos y de diversos órganos, así como los músculos estriados del corazón y el tórax; el perfil químico del medio próximo a esas fibras musculares; la presencia o ausencia de un perfil químico que signifique una amenaza para la integridad de los tejidos vivos o condiciones de homeostasis óptima entre otros (Damásio, 2005).

<sup>36</sup> Las emociones de fondo son: el bienestar, el malestar, la calma, la tensión, el nerviosismo, el decaimiento, el ánimo, la ansiedad, el desánimo, el entusiasmo, la relajación, la fatiga, la energía entre otras. Las emociones de fondo son visibles mediante acciones y movimientos como: cambios mínimos de la postura corporal, la velocidad y destreza de los movimientos, cambios sutiles en la mirada y en la velocidad de los ojos, en el grado de contracción de los músculos faciales, pero no se expresan mediante las expresiones faciales explícitas producto de las emociones primarias. Por otra parte, las emociones de fondo: como el entusiasmo y el desaliento, se presentan en estados internos como la enfermedad y la fatiga. (Damásio, 2005; Damásio, 2018a).

<sup>37</sup> Por ejemplo, los estados de ánimo están hechos a base de sensaciones de fondo, y estas son moduladas y mantenidas basadas en emociones primarias como la tristeza, en el caso de la depresión (Damásio, 2005).

Las sensaciones de fondo son sentidas como agradables o desagradables, pero de manera sutil, es decir, no son demasiado positivas ni demasiado negativas. Los sentimientos de fondo son las sensaciones que los individuos experimentan con más frecuencia durante toda la vida, sin embargo, los individuos apenas las notan debido a que no representan una parte específica del cuerpo, sino un estado general del organismo, el cual está siendo continuamente verificado o modificado. Es por ello que la mayoría de las veces no capturan la atención del individuo y por tanto no alcanzan la conciencia (Damásio, 2018b).

Las sensaciones de fondo son indispensables para definir el estado mental de los individuos y contribuyen a calificar el estado interno del individuo. A la pregunta de cómo se siente un individuo, el individuo consulta su estado de ánimo (constituido por los sentimientos de fondo), también por sus sentimientos primordiales y corporales específicos y responde en consecuencia. Los sentimientos de fondo son sentidos como: fatiga, energía, excitación, bienestar, malestar, tensión, relajación, empuje, abatimiento, estabilidad, inestabilidad, equilibrio, desequilibrio, armonía, discordancia entre otros (Damásio, 2005).

En otro ejemplo, cuando una persona está enferma, ya sea por algún virus que invade su cuerpo o por el mal funcionamiento de las acciones de regulación básicas, las sensaciones de fondo se ponen en primer plano, el individuo es consciente del estado negativo de su organismo, aunque la mayoría de las veces inespecífico, es decir, se siente malestar, pero es difícil describirlo. Los sentimientos de fondo se manifiestan con la finalidad de poner en marcha las acciones propicias para recuperar el equilibrio homeostático. Aunque muchas veces los sentimientos de fondo se mantienen en segundo plano, es decir no llaman la atención del individuo, y no se hacen conscientes, pero de manera inconsciente indican al organismo del problema, y el cerebro actúa sobre el organismo para resolver dichos problemas (Damásio, 2005).

Por lo tanto, los sentimientos de fondo, así como los sentimientos primordiales y los sentimientos corporales específicos, construyen el estado corporal general y, por ende, sus sentimientos o sensaciones corporales, que incidirán en su relación con los objetos de su entorno circundante, como se describirá más adelante (en el estadio de los objetos), ya que se combinan para producir un estado de dicha relación y por lo tanto inciden sobre una Experiencia Arquitectónica. Por lo tanto, para entender cómo afecta o beneficia un espacio arquitectónico a un individuo, es necesario conocer cómo se desarrollan los sentimientos del organismo.

Los *sentimientos se construyen por la interacción entre determinados núcleos del sistema nervioso central*.<sup>38</sup> El tegmento superior del tronco encefálico, el núcleo del tracto solitario y el núcleo parabraquial, junto con la sustancia gris periacueductal, intervienen en la generación de la cualidad sentida denominada sensaciones o sentimientos del organismo, que produce un estado cerebral (Damásio, 2018c).

Por otro lado, los diversos estados corporales (mapas del organismo) que se representan en los diversos núcleos del tronco encefálico, son ensamblados y modificados cada vez que se representan en estas estructuras. Es decir, la integración de estos mapas del organismo, precisa de estas estructuras para representarse y sirve como elementos para volverse a representarse en mapas neuronales del estado del organismo, los cuales pueden ser modificados y vueltos a modificar debido a la información proveniente del organismo y a su constante representación (Damásio, 2019).

Posteriormente estas estructuras neuronales del tronco encefálico pueden ser utilizados para simular un estado corporal, construyendo mapas del organismo, como si en realidad hubiera pasado, aunque no sea así, desplegando una serie de modificaciones. La simulación del estado del organismo permite que el cerebro anticipe el estado corporal que está a punto de producirse, y desarrolle un plan de acción dirigido. De esta manera, se reduce tiempo y procesamiento, además se ahorra energía (Damásio, 2019).

Después de que la información del organismo es dirigida y analizada en el tronco encefálico, esta es dirigida hacia otras estructuras cerebrales mediante diversas vías. El tronco encefálico mantiene conexiones con el sistema límbico y estos poseen una amplia red de conexiones con muchos órganos del cuerpo, con el sistema endocrino y el nervio autónomo. También, la información del organismo analizada en los diversos núcleos del tronco encefálico junto con información del *área postema*<sup>39</sup> es transmitida a los núcleos talámicos, que actúan como repetidores hacia la corteza insular. Y la corteza insular proporciona una perspectiva más específica de las sensaciones y en esta estructura

---

<sup>38</sup> La compleja anatomía de tronco encefálico y sus núcleos circundantes en estudio recientes, desecha la idea de que esos núcleos solo regulan las vísceras y el metabolismo. Y revela la importancia de estas estructuras, en funciones como el ciclo vigila-sueño, la atención, los sentimientos primordiales y la base fundamental para la construcción del sí mismo central y una mente consciente. Además de que estos son la sede neural del valor biológico que incide sobre todo el cerebro en términos estructurales, de funcionamiento y operación (Damásio, 2019).

<sup>39</sup> El área postema es una región desnuda del sistema nervioso central, denominada de esta manera ya que la barrera hematoencefálica no protege esta zona y cuyas neuronas solo responden a moléculas que son enviadas del organismo hacia esta mediante el torrente sanguíneo (Damásio, 2019).

se relacionan las sensaciones sentidas con otros aspectos de la cognición elaborados en algún otro lugar del Sistema Nervioso Central (Damásio, 2019).

### **2.2.7 Del cerebro al organismo**

Antes de conocer las rutas corporales de conexión entre el cerebro y el organismo, es necesario mencionar los principios fundamentales de organización cerebral, con la finalidad de entender los vínculos, conexiones, acciones, procesamiento de la señal-información, emergencia cualitativa y direcciones hacia el organismo humano. José Luis Díaz (2020) los describe metafóricamente como una pirámide nerviosa, donde el número de sus componentes es mayor en la base (partículas elementales y átomos) y la integración y complejidad cualitativa emergente crece conforme se accede a la punta (sensaciones y consciencia).

En la base de la pirámide se encuentra la organización a) Atómica y Subatómica, compuesto por el conjunto de partículas elementales que constituyen y forman átomos, y que son la base fundamental de organización y función de las células del organismo. Después se encuentra la organización b) Molecular: donde las sustancias químicas del encéfalo como los neurotransmisores, los neuromoduladores, los receptores y los canales iónicos de la membrana celular intervienen en la activación y transmisión de la señal información. Después se encuentra la organización c) Celular: que se refiere al conjunto de células cerebrales como las neuronas y las células gliales (Díaz, 2020).

Después se encuentra la organización d) Intercelular: que se refiere a la morfología y conexiones funcionales de redes neuronales, destacando la organización en capas y columnas de la corteza cerebral. Continuando con la organización se encuentra el nivel e) Modular: que contiene a los subsistemas, zonas y núcleos nerviosos y las vías de conexión entre esos. Continuando con la organización f) Orgánica: que se refiere a la integración de todo el cerebro (módulos cerebrales, subsistemas, zonas y núcleos nerviosos) a través del flujo Intermodular de señal-información. Por último, se encuentra el nivel de organización g) Organísmico que se menciona ampliamente en la parte 2.2.3 descrita anteriormente (Díaz, 2020).

La señal-información fluye de manera cíclica o de bucle, de manera vertical como de manera horizontal, analógicamente como una bandada de pájaros, en otras palabras, un enjambre funcional que, vincula de manera sincrónica, compleja, cinemática, espaciotemporal y coherente diversos módulos cerebrales. Por otro lado, en cada nivel se produce la emergencia de una novedad funcional (cualitativa), es decir, se manifiesta una modificación plástica en todos los niveles desde la base a la

punta de la pirámide. Sin embargo, una vez se produce esa cualidad de alta jerarquía cerebral (una sensación o consciencia), esa ejerce una causalidad descendente modificando todos los niveles desde la punta hasta la base de la pirámide (Díaz, 2020).

Continuando con el proceso, después de que las estructuras cerebrales, intervengan en la generación de los sentimientos, (que representa el buen o el mal funcionamiento del organismo mediante un estado cerebral y desarrollan un estado mental particular, estrechamente relacionado al cerebral), se lleva a cabo una modificación del estado actual del cuerpo, mediante respuestas (predeterminadas y moduladas en este nivel), que inician un bucle bidireccional entre el estado mental generado y el estado corporal activo. Por esa comunicación bidireccional, el cerebro conoce el estado anterior del cuerpo y la modificación ocurrida a causa de ese estado, es decir información que comunica y provoca modificaciones (Damásio, 2019).

Estas respuestas de tipo química y neuronal provocan una reacción o respuesta predecible y automática que modifica el problema en el organismo. El cerebro interviene en la optimización de las respuestas específicas a las circunstancias establecidas como problema de manera inconsciente, con el objetivo de corregir los cambios que ponen en peligro la vida del organismo y mantenerlo en un estado homeostático adecuado (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Por ejemplo, la deshidratación grave, produce un estado corporal negativo (mapa) y mental específico (imagen sentida) que se manifiesta en la mente como un dolor y malestar agudo, una amenaza para la supervivencia (calificación que realizan los sentimientos primordiales). Esta percepción de displacer modifica el estado actual del cuerpo, en curso (por ejemplo, mediante la liberación de moléculas desde el tronco encefálico o mediante la contracción de los músculos y la ejecución de movimientos que le permitan al individuo buscar una fuente de agua. Debido a la gravedad de la situación, el individuo es consciente de la implicación de no tomar agua inmediatamente, y utilizará todos sus recursos cognitivos y conductuales para hacerle frente al problema, dejando de lado cualquier otra actividad (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

### **2.2.8 Mente primordial**

La señal-información del organismo (interoceptiva y propioceptiva) se transforma en cada estructura cerebro-corporal que cruza y converge de manera progresiva en los núcleos cerebrales superiores, coordinando e integrando múltiples mecanismos localizados de procesamiento de señal-información, manifestando propiedades emergentes. Y esas propiedades se manifiestan en la mente como sensaciones únicas e intransferibles (propias de cada sujeto), que se denominan sentimientos

primordiales, sentimientos corporales específicos y sentimientos de fondo, los cuales se experimentan o se sienten de manera específica.

Las imágenes de sentimientos primordiales y los sentimientos corporales específicos, producen una mente primordial o también denominada proto sí mismo. La mente primordial deriva de la capacidad de acumular e integrar conocimiento acerca de los estados del organismo que describen los procesos que tienen lugar en el organismo. En el caso de la mente inicial o proto sí mismo, equivale a la representación escueta y sentida de la vida en el cerebro, formada por sentimientos primordiales y sentimientos corporales específicos que se experimentan de manera espontánea e incesante (Damásio, 2019).

Por tanto, el proto si mismo o mente primordial se crea debido a la capacidad del cerebro, para generar e integrar conocimiento acerca de los aspectos relativamente estables del medio interno y las vísceras y aspectos dinámicos del sistema músculoesquelético del organismo, mediante configuraciones neuronales específicas o mapas (estado cerebral), que se manifiestan en la mente como imágenes corporales sentidas (que manifiestan un estado mental). Una representación básica sentida de la vida del organismo en la mente, una relación perpetua e interactiva entre cuerpo y cerebro, que se expresa como sensaciones que, de manera espontánea e incesante, generan una mente básica (Damásio, 2019).

En otras palabras, el proto si mismo es una colección de pautas neurales que representan continuamente el estado y estructura física del organismo, desarrolladas en diversos núcleos del tronco encefálico e interconectadas con la corteza cerebral, que se manifiestan como una cualidad sentida específica en individuos sanos que va de lo positivo a lo negativo (Damásio, 2018a).

El proto si mismo es el proceso inicial y base fundamental de la conciencia humana, necesaria para la maquetación de una mente central y una mente plena (explicadas detalladamente en las siguientes páginas), que distingue a la especie humana del resto de especies que pueblan la tierra. En otras palabras, sin la creación de la mente primordial no podrían existir las dos siguientes y, por ende, la consciencia humana (Damásio, 2019).

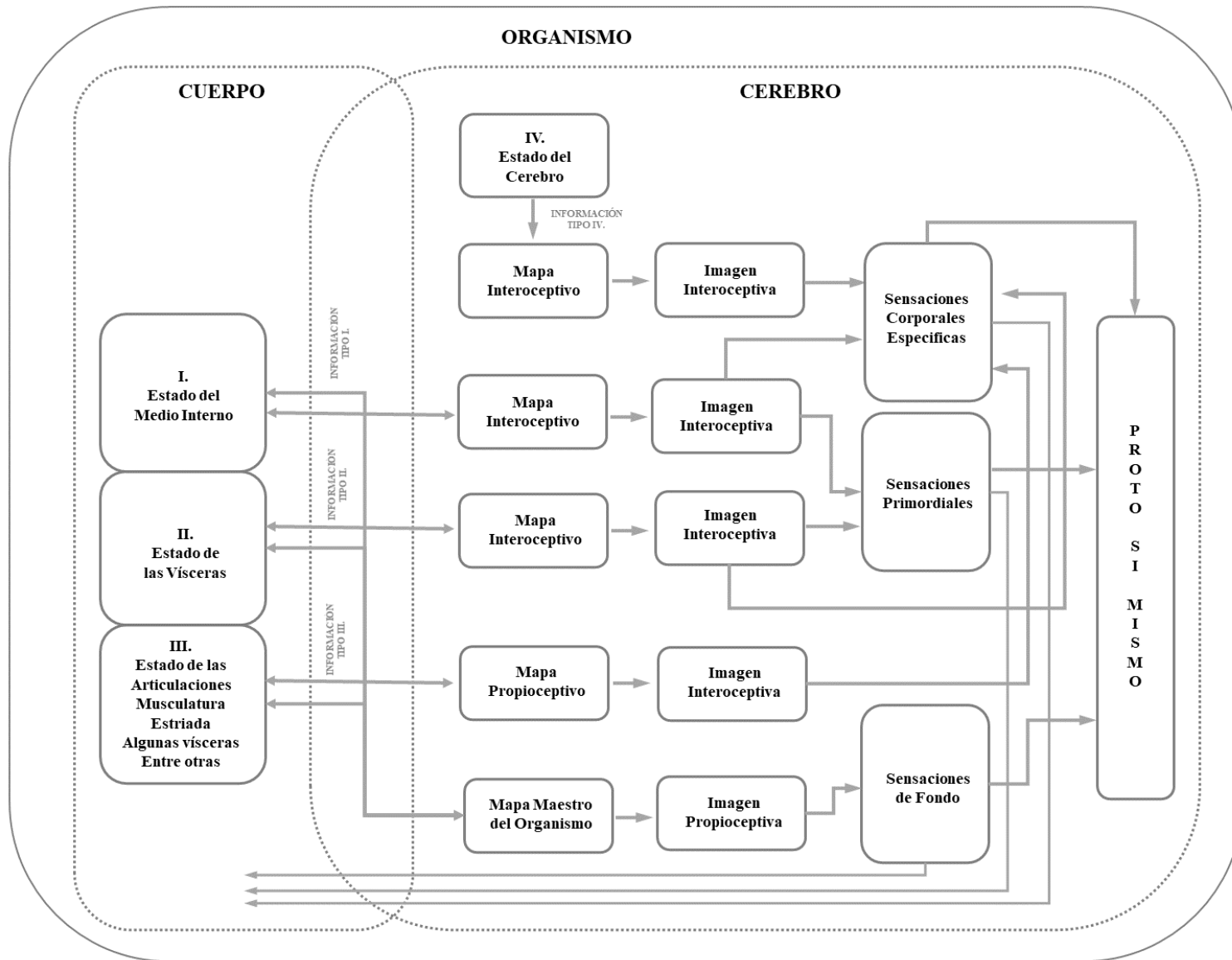


Figura 5. Mecanismo general del Estado del Organismo (EOr), que produce un proto si mismo o mente primordial (básica), proceso inicial y fundamental del macroproceso de la Experiencia Arquitectónica. Tlapalamatl (2020).



## **2.3 Segundo Estadio: Estadio de los Objetos (EOb)**

Las propiedades dinámicas y complejas del entorno circundante inciden sobre los individuos. Si bien desde un punto de vista objetivo los objetos circundantes no son un problema para los individuos ni para los mismos objetos, de manera subjetiva no ocurre lo mismo. Los objetos arquitectónicos inciden de alguna manera sobre el estado del organismo. ¿cómo y de qué manera lo hacen? se explica en este segundo estadio de manera jerárquica y mecanicista.

Continuando con el segundo proceso de la Experiencia Arquitectónica, el organismo entra en contacto (interactúa) con un objeto arquitectónico. Mediante este proceso el objeto arquitectónico captura o no la atención del individuo, pero modifica a través de diversos mecanismos el organismo y su estado mental, que se manifiesta mediante una sensación que describe dicha relación. A este proceso general se denomina Estadio de los Objetos (EOb). Mediante esta interacción y debido a las condiciones particulares funcionales del organismo y su estado, el objeto adquiere un valor y significado único (Jelic et al, 2016; Damásio, 2019).

El Estadio de los Objetos se caracteriza por una incesante motivación de exploración (curiosidad) del mundo exterior circundante, en la que se encuentran una enorme gama de objetos de tipo arquitectónicos, que infunden al individuo deseos explorativos y explicativos a través de sensaciones agradables o desagradables que se manifiestan como preocupaciones (por ejemplo, la regulación eficiente de la vida, en otras palabras, la supervivencia y bienestar del individuo). Esa preocupación se genera de forma natural y se manifiesta mediante diversos procesos fisiológicos-cognitivos que se explicaran más adelante (Damásio, 2018b).

El Estadio de los Objetos se manifiesta en individuos sanos, desde fases tempranas de desarrollo y se incorpora paralelamente sobre el Estadio del Organismo (EOr). El EOr proporciona una base de referencia para la mente consciente y subjetiva (central) que se desarrolla en el EOb, es decir sin cuerpo no hay mente (Damásio, 2018b; Damásio, 2019), y sin ellos no hay Experiencia Arquitectónica.

### **2.3.1 Interacción individuo-objeto arquitectónico**

El organismo humano es una entidad que está influida por factores ambientales, pero se autoorganiza fuertemente y conserva una medida de integridad temporal, manteniendo una máxima cantidad de

información hacia adelante en el tiempo (Krakauer et al, 2020). Es decir, el organismo humano es un sistema de sistemas abierto, en constante interacción con el entorno que le rodea y consigo mismo, intercambiando materia, energía e información (Damásio, 2018b). Manteniendo una autonomía limitada, relativa, es decir, mediante la organización estructural y funcional del organismo, este decide que energía, y cuanta materia elimina o absorbe (Rubia, 2009).

Los objetos arquitectónicos influyen sobre el organismo de determinada manera y medida, debido a su propia organización estructural y funcional. Es decir, el sistema nervioso puede ser modificado a través de los órganos sensoriales, sin embargo, estos cambios de estado no están causados directamente por los objetos arquitectónicos, sino por la propia estructura interna del organismo, la cual dicta la manera y medida en que se modifica el sistema nervioso. Para ello primero tiene que traducirse las propiedades de los objetos arquitectónicos, en un lenguaje ubicuo, mediante señales-información química y neuronal, que el cerebro recibe, interpreta y asigna significado (Rubia, 2009).

La Experiencia Arquitectónica se consolida por la interacción entre un individuo y su ambiente circundante. Esta interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico, se genera de manera conjunta, es decir, entre el organismo completo (cuerpo y cerebro) y el objeto arquitectónico. El cuerpo y el cerebro interactúan mutuamente de forma perpetua e incesante, mediante diversas vías de comunicación, de tipo neuronales y químicas, de ida y regreso, que forman un bucle cerrado. Donde diferentes combinaciones dinámicas de influencias ambientales e internas modifican (no directamente en el caso de las externas) los estados futuros de un organismo (Damásio, 2018b).

Esas modificaciones se deben a la interacción ya sea pasiva, activa, rememoradas o simuladas (ver 2.1) entre el organismo de un individuo y un objeto arquitectónico, donde mediante diversos mecanismos sensoriales ubicados en diversas partes del cuerpo, capturan las diversas propiedades primarias o fundamentales de los objetos y envían señales-información al cerebro, sobre el estado del objeto arquitectónico. Es así que el cerebro de manera indirecta, conoce el objeto arquitectónico y envía señal-información al organismo para actuar sobre este mediante reacciones fisiológicas, cognitivas y conductuales, en el caso de esas últimas a través de movimientos de todo el cuerpo, vocalizaciones, gestos, entre otros (Damásio, 2018b).

Por lo tanto, debido a ese proceso, la idea de que las representaciones cerebrales reflejan la realidad exterior es solo una falacia. Los individuos ven, escuchan, huelen, tocan, saborean con el cerebro, pues el sistema preceptivo no está en contacto directo con el objeto arquitectónico y, por

ende, el proceso de percibir es una atribución de significado a procesos neuronales que no lo tienen, donde las experiencias previas, el conocimiento filético, la cultura, el estado de salud, la edad, entre otros, juegan un papel fundamental en la construcción de la realidad, en consecuencia, el cerebro engaña al individuo (Rubia, 2009).

Por otra parte, los objetos arquitectónicos (OA) contienen una enorme gama de propiedades primarias (inherentes a los objetos). Debido al proceso de interacción y percepción de las propiedades primarias que componen a esos OA, los individuos atribuyen una enorme gama de propiedades secundarias (asignadas por un sujeto). Por otro lado, debido a la interacción entre el sujeto y diversos objetos arquitectónicos, se producen diversos tipos de propiedades algunas de ellas emergentes, es decir, una propiedad nueva, que los componentes que la produjeron carecen.

En consecuencia, los objetos arquitectónicos son fuentes ricas en propiedades de diversos tipos: unas son capturadas por estructuras corporales especializadas y viajan en forma de señales-información del cuerpo al cerebro y después del cerebro al cuerpo, otras son creadas debido a la interacción de bucle cerrado, y otras son creadas y atribuidas por procesos mentales.

### **2.3.1.1 Propiedades primarias**

Todos los objetos materiales o concretos que constituyen la realidad arquitectónica, tienen la capacidad de cambiar de manera legal, es decir, son mudables y, por tanto, poseen energía. A su vez, estos objetos poseen propiedades sustantivas, denominadas propiedades primarias u objetivas como: la posición, el tiempo, el tamaño, la velocidad, la longitud de onda, la frecuencia de sonido, la temperatura entre otras. Las propiedades primarias son inherentes a los objetos y existen tanto si hay un individuo que las observe como si no lo hay (Bunge, 2008). Por otra parte, los átomos de materia que constituyen a cada objeto, determinan las propiedades de este (propiedades primarias) y las propiedades por la interacción con otros (Bunge, 2014).

Las diversas propiedades primarias de un objeto se pueden combinar y relacionar con otras propiedades fundamentales de su clase mediante vínculos materiales. La relación de esas propiedades genera sistemas, que son a su vez propiedades más complejas. Por otra parte, los componentes de un sistema se encuentran entrelazados, es decir, lo que le ocurra a uno, incidirá sobre el estado del resto, esto es válido para cualquier escala, incluso si alguno de ellos se encuentra en algún lugar remoto (Bunge, 2008).

Las propiedades primarias pueden describirse como procesos o mecanismos físico-químicos, y su relación con el cuerpo es ubicua (de la misma naturaleza), ya que ambos obedecen a las mismas leyes generales de la física y de la química. (Bunge, 2008; Bunge, 2016). Es así que, la interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico pueden producir procesos de diversos tipos como: genéticos, fisiológicos, cognitivos, conductuales, entre otros, que se inician con la captura de las propiedades primarias de los mismos.

Por otra parte, la interacción entre sujeto y objeto arquitectónico puede producir otras propiedades denominadas emergentes, las cuales emergen durante el proceso (propiedades completamente nuevas que sus componentes carecen), como la vida o la cognición (Bunge, 2016). Por ejemplo, la célula como objeto más básico del organismo tienen diversas propiedades, la interacción con otras células de diversos tipos forman un tejido manifestando otras propiedades y como sistemas y organismos manifiestan otras propiedades más complejas como: la cognición. Esa propiedad es denominada emergente, pues los componentes del organismo (células, tejidos, órganos y sistemas) no la tienen, pero mediante la interacción de ellos la manifiestan (Bunge, 2016).

El emergentismo es la tesis de que todo sistema posee propiedades globales o emergentes de las cuales sus componentes carecen. Esas propiedades globales que emergen o desaparecen en el transcurso del proceso, son completamente nuevas. Los cerebros poseen propiedades que sus constituyentes, las células nerviosas y la red neuronal no poseen como: las imágenes, los pensamientos, la conciencia, entre otros (Bunge, 2016). Es decir, esas propiedades emergentes se producen por la activación de varias células nerviosas en el tiempo, mediante una propagación estereotipada y sincronizada, cerca del área del foco o por todo el cerebro, que producen transformaciones o propiedades nuevas o emergentes (Yuste, 2020).

Además, en este punto es importante considerar que la emergencia de estas propiedades no solo es causa de los estímulos externos, también pueden ser a consecuencia de los sucesos que llevan a cabo las neuronas axones y dendritas, es decir, las propiedades emergentes como la cognición, las imágenes o la vida pueden ser auto-espontáneamente generables, de modo que, los cambios cerebrales y mentales no son puramente causales o deterministas, también pueden ser estocásticos (azar) (Bunge, 2016).

Entonces, los objetos materiales que constituyen la realidad humana, poseen una enorme gama de propiedades primarias. Y esas propiedades tienen un efecto sobre la mente de los individuos que la perciben, ya sea de forma negativa o de forma positiva (Damásio, 2019), una conjetura de tipo

arquitectónica que ya vislumbraba Rasmussen (2007) para entender como sucedía ello. Por otro lado, no solamente la mente se ve modificada, también el cuerpo y los genes se modifican por dicha interacción (Brailowsky, Stein y Will, 2012; Damásio, 2019), entre otros. Proceso que analizaremos en las siguientes líneas.

### **2.3.1.2 Propiedades secundarias**

Los diversos objetos de la realidad humana incluyendo los objetos arquitectónicos, son incoloros, inodoros, insípidos, insonoros, entre otros. Como menciona Rubia (2009) el cerebro nos engaña, al considerar que el césped es verde, que el maíz azul es dulce o que el romero tiene un agradable aroma. En otras palabras, aquellas impresiones subjetivas solo son una proyección del cerebro, una ilusión, una ficción del mismo. Ello se debe a que, los individuos perciben y describen el mundo en términos de propiedades secundarias o qualia, tales como blando, húmedo, colorido, caliente, frío, bello, dulce, fétido, brillante, sonoro, luminoso entre otros más.

Las propiedades secundarias también conocidas como propiedades derivadas, propiedades subjetivas, propiedades sensoriales, propiedades fenoménicas, sentimientos crudos, qualia o apariencias, son constructos, abstracciones, ideas o ficciones dependientes de un ser sensible o sujeto, es decir son propiedades (que estos carecen) que los sujetos atribuyen a los objetos percibidos, y debido a la estructura y función cerebro-corporal, el ambiente en el que se desarrollan, el estado de salud, edad entre otras características de cada individuo, la asignación de significados varia en una escala que va de lo positivo a lo negativo (Bunge, 2008; Rubia, 2009).

Es así que, la interacción entre un objeto arquitectónico y un sujeto, puede evocar diferentes apariencias, pues ello no solamente depende de la percepción de los estímulos externos, también depende del conocimiento biográfico, de la atención, de las expectativas, de los deseos del sujeto observador, entre otras. Por lo tanto, un objeto puede evocar diversas apariencias, diferentes modelos conceptuales o diferentes planes de acción, dependiendo de las capacidades, deseos e intereses de cada individuo. Incluso esas apariencias podrán cambiar y ser diferentes para un mismo sujeto en un contexto espacio temporal diferente (Bunge, 1999; Bunge, 2008; Damásio, 2019).

Por otra parte, los constructos pueden clasificarse en dos tipos: a) ficciones desbocadas y b) ficciones controladas. Las ficciones desbocadas se refieren a aquellos constructos que no obedecen las leyes (físico-químicas) de la realidad y, por tanto, son fantasías o ideas alejadas de la realidad, como las novelas de ciencia ficción, los cuentos, algunos mitos y creencias entre otras. Mientras que

las ficciones controladas son constructos que coinciden con las leyes físico-químicas de la realidad y, por lo tanto, son necesarios para describir y entender la realidad (Bunge, 2008).

Pero, ¿cómo se produce una propiedad secundaria? La interacción entre los objetos de la realidad y un sujeto producen *cambios o procesos*<sup>40</sup> tanto cualitativos como cuantitativos. En estos cambios se producen la pérdida (extinción) o la adquisición (emergencia) de ciertas propiedades y a este estado se le denomina hecho<sup>41</sup>. La enorme gama de propiedades primarias que conforma la realidad incide sobre el organismo de diferente manera y en diferentes grados. Ello inicia por la percepción y transformación en una señal-información, que es transmitida al sistema nervioso central, mediante diversas vías de comunicación químicas y neuronales de ida y regreso, desde los órganos sensoriales, pasando por el sistema nervioso periférico hasta el sistema nervioso central (Bunge, 2008; Bunge 2011).

Esa interacción sujeto-objeto puede ser clara o sutil, donde el sujeto recibe la señal-información del objeto arquitectónico y la experimenta como qualia o propiedad secundaria, como dulce, suave, rico, agrio, putrefacto, entre otras. Sin embargo, esas ilusiones o apariencias subjetivas se pueden describir de forma objetiva como hechos físico-químicos como: la sinapsis de la red neuronal, la combustión, el metabolismo, el golpeteo de un objeto, la caída de un objeto, la perturbación de una cuerda, la unión de dos sustancias químicas entre otras más, que en realidad son la causa de la captura de algunas propiedades primarias (Bunge, 2008; Damásio, 2019).

---

<sup>40</sup> Se denominan cambios, eventos, sucesos o acontecimientos si son rápidos o procesos si se dilatan Bunge 2008.

<sup>41</sup> Existen dos tipos de hechos a) hechos estáticos: cosa(s) en un estado dado y b) hecho cinético cambio(s) en el estado de la(s) cosa(s) Bunge, 2008.

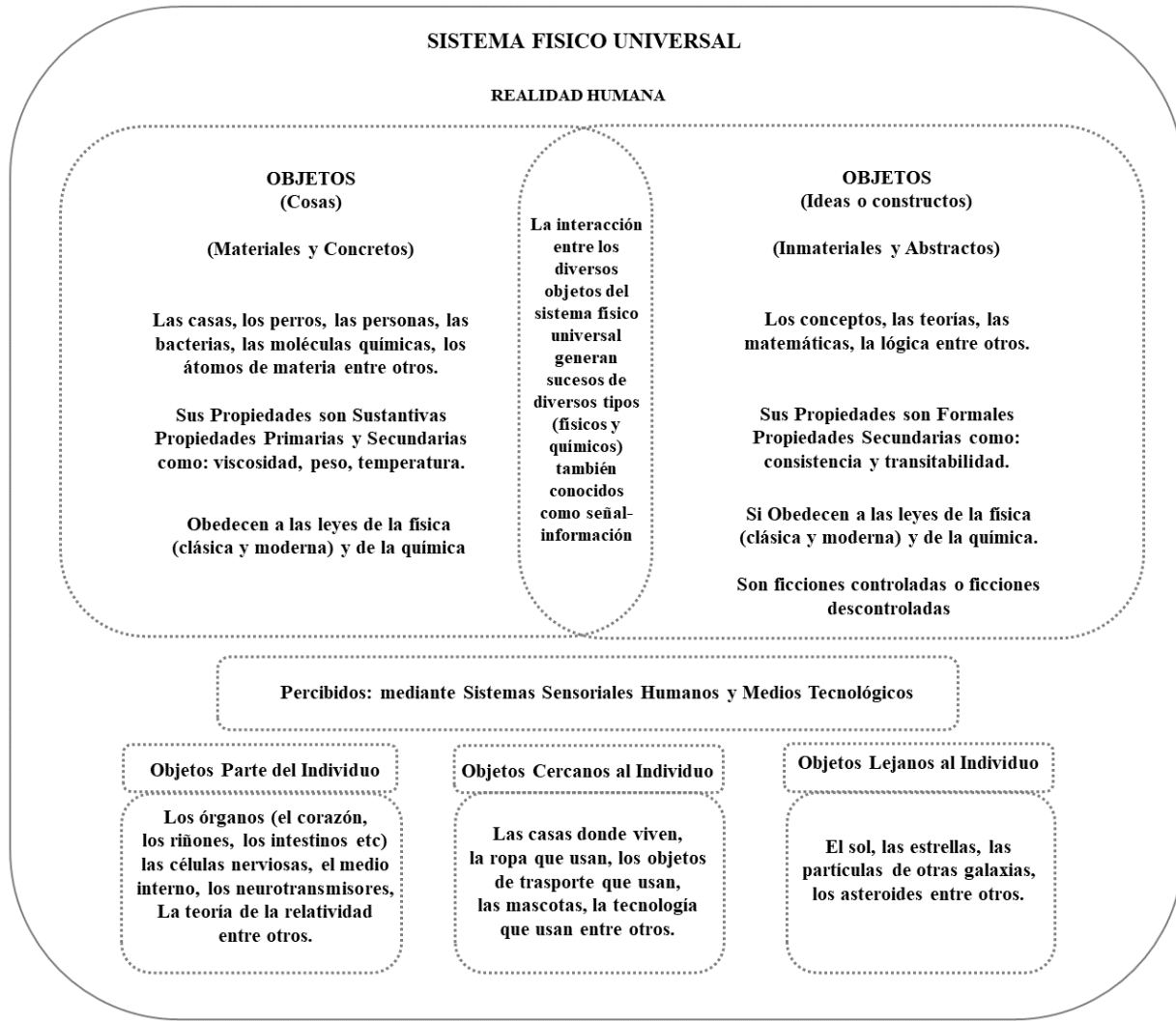


Figura 6. Sistema físico universal formado por objetos de dos tipos: materiales e inmateriales. La interacción de los diversos objetos materiales produce propiedades de diversos tipos, tanto primarias como secundarias, que los individuos mediante diversos sistemas sensoriales y medios tecnológicos los perciben. Tlapalamatl (2020).

### **2.3.1.3 Fuentes de propiedades: organismo, ambiente físico y sociocultural**

A cada instante el cuerpo humano recibe propiedades de diversos tipos y de diversas fuentes como: el sol, los paisajes, las vísceras, los objetos arquitectónicos entre otros. Cada objeto de la realidad forma parte de un sistema y estos a su vez de sistemas más complejos. Por ejemplo, el objeto fundamental del organismo es la célula, diversos tipos de células forman tejidos, después diversos tipos de tejidos forman órganos y diversos tipos de órganos forman sistemas como el inmunitario, excretor, respiratorio, entre otros, y el conjunto de estos forman un organismo (Damásio, 2019).

Otro ejemplo, en el sistema compuesto por el ambiente físico y sociocultural, son los objetos arquitectónicos, los cuales son un sistema de sistemas, del cual forman parte diversos tipos de objetos arquitectónicos como: muros, columnas, losas, puertas, ventanas, muebles entre otros, que a su vez constituyen otros objetos arquitectónicos como: viviendas, oficinas, museos, hospitales entre otros y estos a su vez ciudades y países. Nótese la explicación del sistema en nivel ascendente, el cual se completa con la explicación en nivel descendente descrita en la sección 2.1.

Por otra parte, en el sistema compuesto por el ambiente físico y sociocultural, también se encuentran un sistema cultural, compuesto por la interacción de individuos como unidades u organismo. Sus interacciones con otros individuos forman grupos familiares, después su interacción con grupos más grandes forma sistemas sociales, que a su vez forman parte de interacciones más complejas, denominadas sistemas socioculturales regionales y mundiales.

Las relaciones sociales son un imperativo biológico que ha permitido conectar e interactuar en y con diversos grupos humanos, pues nadie puede sobrevivir por sí solo, potenciando así la supervivencia humana. No solo porque convivir en grupos pequeños (familia) ofrece protección del medio ambiente o de otros individuos, sino porque esa interacción brinda seguridad, cercanía, consuelo, alegría o placer, en otras palabras, expresa conexión, pertenencia e identidad. Por otro lado, si esta interacción se expande hacia otros grupos humanos más grandes y diversos (de acuerdo a deseos y conveniencias), potencia aún más los beneficios que como especie se han manifestado (Harari, 2014).



El ambiente sociocultural además de *ser indispensable*<sup>42</sup> para la vida humana, manifiesta una serie de propiedades codificadas en conductas y comportamientos derivados de normas, leyes, tradiciones, cosmovisiones, costumbres, rituales, ideas entre otras, que guían la manera de actuar y relacionarse entre grupos. Por ejemplo, la idea de la existencia de las razas, de la superioridad de unos grupos humanos sobre otros, manifiesta acciones discriminatorias hasta violentas entre grupos sociales, aun cuando científicamente se ha demostrado la inexistencia de razas (Wade, 2016).

Continuando con el proceso, son amplias y variadas las fuentes que proveen a los individuos de propiedades e inciden directamente sobre estos. Es así que, los individuos son receptores de una enorme gama de propiedades, que se pueden clasificar en dos tipos de fuentes de propiedades: a) una fuente interna el organismo y otra b) fuente externa el ambiente o entorno externo (físico y socio cultural) en el que se encuentran los objetos arquitectónicos y las relaciones sociales, que en conjunto inciden sobre el organismo, el cual además de ser afectado (modificado) por esas, también es una fuente de propiedades.

#### **2.3.1.4 Propiedades primarias externas**

El entorno o ambiente es la fuente más grande y diversa de propiedades que provee a los individuos, ya que existe una enorme gama de objetos que pertenecen a esta categoría, y estos a su vez están conformados por objetos con propiedades diversas. El sol, las sustancias químicas, el agua, los edificios, las viviendas, los animales, las personas, las plantas, una pluma, un libro, una guitarra entre otros más, son objetos pertenecientes al ambiente o entorno que contienen grandes cúmulos de propiedades primarias, por ejemplo: ondas electromagnéticas, ondas sonoras, sustancias químicas, temperatura, velocidad, reacciones mecánicas, gravedad, magnetismo, electricidad entre otras.

Los objetos arquitectónicos de la realidad que conforma el entorno circundante, pueden emitir diversos tipos de propiedades a la vez, dependiendo de las propiedades de estos, de las propiedades de los objetos con los que se relacionan y de las condiciones del medio físico (que incluye a la gravedad, el electromagnetismo, la fuerza nuclear débil y nuclear fuerte) y estas propiedades pueden ser sensoriales y no sensoriales. Las propiedades sensoriales, son un conjunto de propiedades externas que son perceptibles mediante los órganos sensoriales del organismo y las propiedades no sensoriales,

---

<sup>42</sup> Varias investigaciones han demostrado como el contacto físico entre individuos libera una cascada de neurotransmisores indispensables para una buena salud física y mental, por tanto, como menciona Manes y Niro (2021), dicha interacción tiene la misma función que una vacuna "proteger" a los individuos.

son solo perceptible mediante medios tecnológicos como el espectrofotómetro como muestra la figura 7.

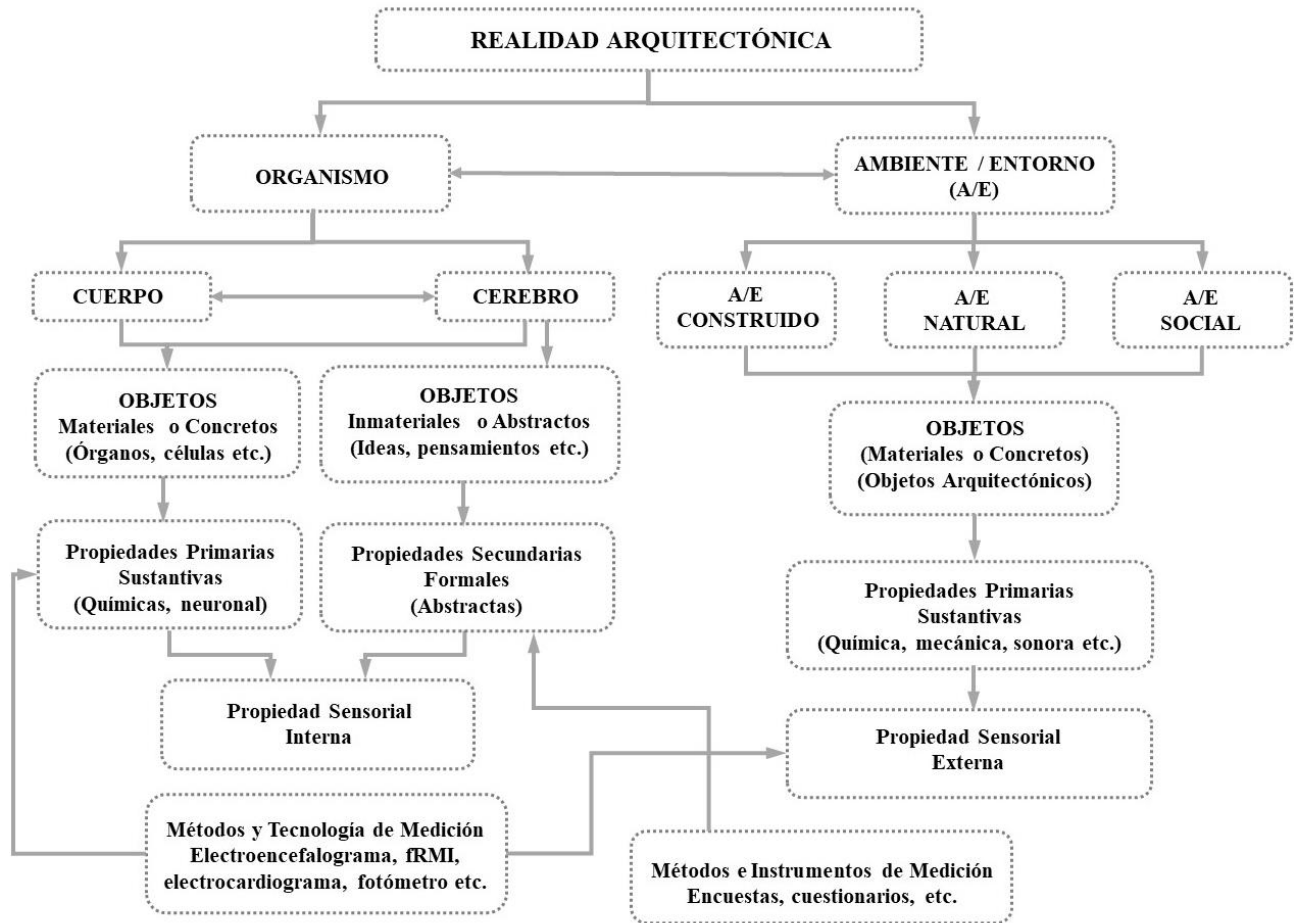


Figura 7. Organización de la realidad arquitectónica. Tlapalamatl (2020).

Los objetos arquitectónicos que forman parte del sistema físico y sociocultural están constituidos por objetos de tipo arquitectónicos de la realidad, cercanos o alejados de los individuos (nunca parte del organismo) como: las plantas, los muebles, las puertas, las ventanas, los ladrillos, los montones de acero, el piso cerámico entre otros, que operan bajo condiciones físico-químicas, espacio-temporales. El ambiente físico y sociocultural puede ser clasificado en tres categorías: a) ambiente/entorno construido, b) ambiente/entorno social y c) ambiente/entorno natural (Heimstra y Mcfarling, 1979).

Cada una de esas tres categorías está compuesta por diversos objetos y diferentes propiedades, (A, B y C) la relación de estos tipos de ambientes genera otros subtipos de ambientes, con otros objetos como fuentes de propiedades (A-B, B-C, AC, B-A). La combinación de dos, o las tres categorías ambientales, crea un ambiente rico en propiedades y por ende diversas fuentes de propiedades, (A-B-C) como se muestra en la figura 8.

Sin embargo, en esta clasificación de tres categorías de ambientes o entornos, pareciera que no se toman en cuenta otros objetos, por ejemplo, que hay del polvo, los fotones, el viento, las gotas de agua, el hielo entre otros, que en condiciones correctas forman un clima específico (con la temperatura, radiación, humedad única), y que forman las condiciones particulares de cada ambiente. Esos objetos forman parte, de manera encubierta, en cada una de las tres clasificaciones de ambientes y sin duda, inciden de manera diferente en cada uno de los ambientes y subambientes mencionados, pero ¿cómo pueden ser relacionadas dentro las tres categorías de ambientes o entornos descritas arriba?

Krakauer y sus colegas (2020) describen el principio del individuo y clasifican la realidad humana, mediante la teoría de la individualidad, la cual clasifica a todos los objetos de la realidad en tres grupos, mediante un argumento temporal (sin descartar el espacial). El primero es "el individuo organismo", una entidad que está influenciada por su entorno o ambiente pero que se autoorganiza fuertemente. La mayor parte de información que define a este individuo es interna y se basa en sus propios estados anteriores.

El segundo tipo de individualidad es "la forma colonial", que implica una relación más complicada entre factores internos y externos de los individuos que forman parte. Los individuos en esta categoría pueden ser una colonia de abejas o un nido de ratas, o grupo de humanos entre otros, sistemas distribuidos que están parcialmente anidados por su entorno, pero que aún mantienen alguna estructura por sí mismos. Y el tercer tipo de individualidad, está impulsado casi en su totalidad por "el medio ambiente". En el que la entidad forma parte esencial de este, como un andamio que si lo eliminan se derrumba (Krakauer et al., 2020).

Por otra parte, Muntañola (1995), menciona que el lugar es la relación entre un individuo, su medio externo y los individuos cercanos a ese. Destacando la interacción entre individuos, ya sea en grupos pequeños o más grandes, mediante la estructuración del hablar y el habitar, que forman itinerarios sociofísicos, en el que los hechos internos y externos al organismo, están relacionados mediante un relato que es transmitido oralmente. Por ende, mediante esa interacción se intercambia

conocimiento, vivencias, deseos, planes entre otros, referente o no al ambiente y a sus condiciones dinámicas, construyendo sistemas de comunicación complejos.

Retomando las ideas anteriores, planteo una clasificación que relacione y ordene los todos, como objetos de la realidad, como parte de un todo, que se relaciona y forma parte de un proceso fluido general. Es decir, el todo forma un objeto general (sistema físico universal) que se divide en individuos que existen en niveles como objetos (n) (como animales, plantas bacterias, humanos entre otros), internamente autoorganizados e influenciados por el ambiente.

La interacción de esos individuos (n) forma otro tipo de individuo anidados en colonias (m), influenciados por factores interno y externos, aunque pertenecen a una colonia mantienen una estructura individual pero también grupal, en la que el hablar y habitar (proceso sociocultural) es una de sus estructuras más destacadas (en el caso de los humanos).

Por último, existe un tercer tipo de objetos (x) que están formados por otros objetos, que, de acuerdo a la clasificación científica actual, no son considerados como tal en este momento, como el aire, la temperatura, la humedad, la radiación, la gravedad entre otros, que en su conjunto forman diversos tipos de condiciones ambientales (x).

Estos tres tipos de objetos están presentes en las clasificaciones del lugar o ambientes ( $A^{nm}$ ,  $B^{nm}$  y  $C^{nm}$ ) y subambientes ( $A^{nm} B^{nm}$ ,  $A^{nm} C^{nm}$ ,  $B^{nm} C^{nm}$ ,  $B^{nm} A^{nm}$  o  $A^{nm} B^{nm} C^{nm}$ ), resultantes de la relación entre estos, por ejemplo, en un ambiente construido (A), está presente el organismo (n), la colonia (sociocultural) (m) y el entorno o ambiente (x), cada uno ( $A^{nm}$ ), o en su conjunto ( $A^{nm} B^{nm} C^{nm}$ ), son una fuente rica en información, por tanto, existe una vasta cantidad de fuentes de información.

Es decir, se propone que la realidad humana o Sistema físico universal está compuesto de la siguiente manera.

$$S = A^{nm} B^{nm} C^{nm}$$

Por lo tanto, el Ambiente físico y sociocultural es una fuente rica en diversas propiedades, de la cual forma parte los objetos arquitectónicos, y por ende esos también son una fuente de propiedades, ya sea de forma aislada (individual) como: los muros, pisos, plafones puertas, ventanas entre otros más, o en grupo (conjunto) como: una vivienda, una sala de juntas, un edificio

departamental, un gimnasio entre otras más, y estos a su vez son grandes fuentes de propiedades diversas.

Los objetos arquitectónicos poseen y emiten diversos tipos de propiedades primarias, y debido a la interacción perpetua entre objeto arquitectónico y sujeto, este segundo las puede percibir de manera activa (conscientemente) o pasiva (inconscientemente). A continuación, se describen algunas propiedades primarias que la enorme gama de objetos y elementos arquitectónicos poseen.

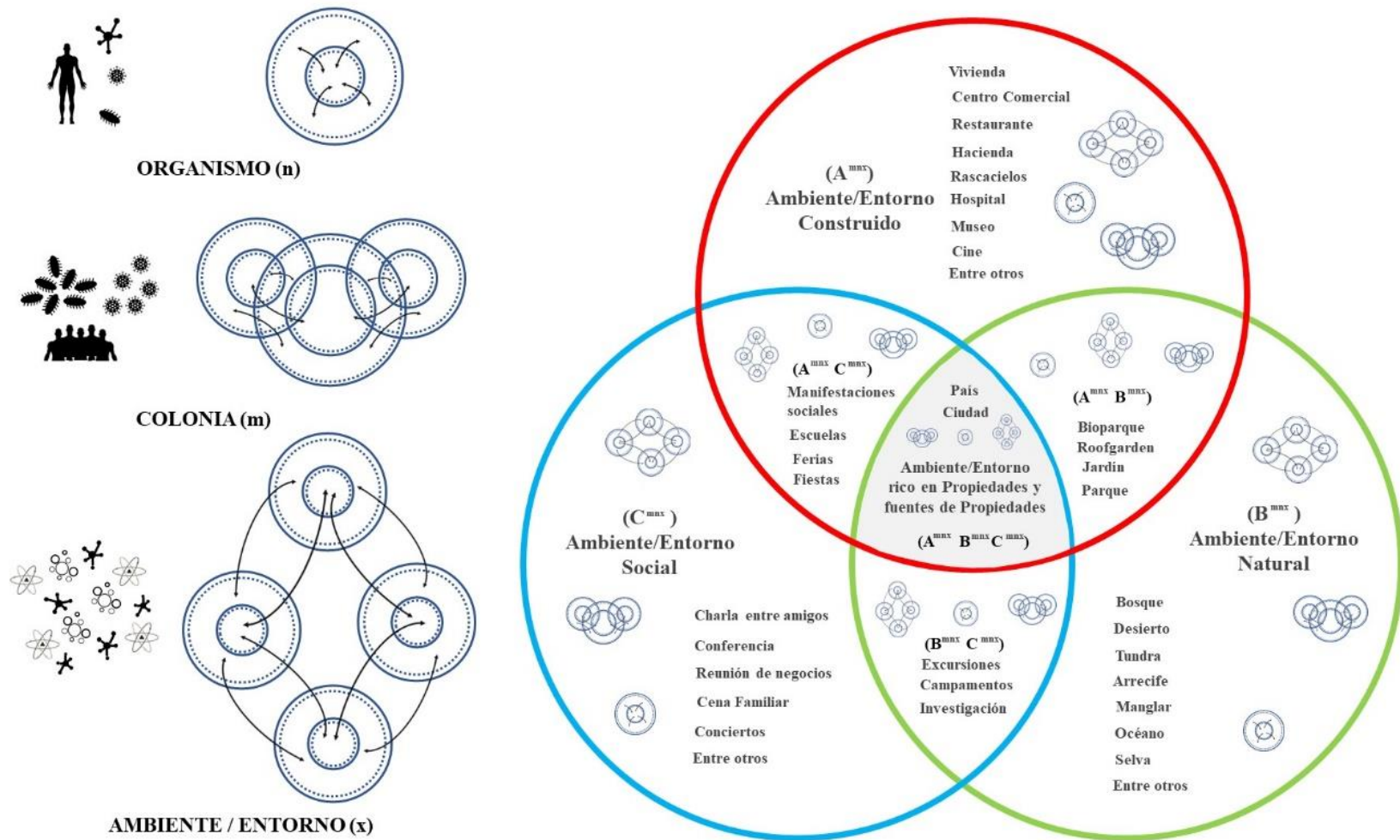


Figura 8. Clasificación de objetos de la realidad humana, mediante tres tipos de ambientes o entornos: a) construido, b) natural y c) social, que a su vez están constituidos por otros objetos: organismo, colonia y ambiente, y cada uno o en conjunto son fuentes ricas en diversas propiedades. Tlapalamatl (2020) [Clasificación de objetos de la realidad arquitectónica].

Longitud de onda se refiere a ondas de diversas longitudes y frecuencias, generadas por el movimiento del *fotón*<sup>43</sup> en el espacio. La diversidad de ondas se describe mediante una clasificación de *longitudes de onda*,<sup>44</sup> también conocida como espectro electromagnético. Aunque existe una gran diversidad de ondas como: los rayos gama, rayos X, rayos UV, infrarrojo, microondas, entre otras, el ojo humano solo puede percibe una pequeña parte, el denominado espectro visible electromagnético o luz visible, que va desde los 400nm y los 700nm, producto de la evolución humana en el planeta tierra (Cetto, 2015).

La luz en ausencia de materia sería invisible, ya que la detección de la luz implica la interacción con algún tipo de materia. En esta interacción, la luz se ve afectada por la materia y de la misma manera la materia es afectada por la luz. Por ejemplo, la materia refleja la luz, la refracta, la dispersa, la difracta, la desvía, la polariza, la absorbe generando *cambios químicos*<sup>45</sup>, entre otros procesos. La interacción entre las ondas electromagnéticas y los diversos objetos de la realidad, da origen a un sin número de procesos físicos y químicos como la reflexión, refracción, dispersión, cambios de temperatura, entre otros más (Cetto, 2015).

La propiedad de frecuencia de sonido se refiere a *ondas longitudinales*<sup>46</sup> con diferentes amplitudes y *frecuencias*<sup>47</sup>, que se propagan por un material (aire, agua, o cuerpo sólido) el cual permite y propicia la propagación, *compresión y expansión*<sup>48</sup> de estas ondas sonoras. Las variaciones

---

<sup>43</sup> Cuando dentro de un átomo, un electrón pasa de un nivel de energía alto a uno menor, emite energía denominada fotón o luz. El fotón es una partícula sin masa, que siempre se mueve a la misma velocidad  $C = 299,792.458$  km/s. Una constante universal que describió Einstein: la velocidad es constante y no es afectada por la velocidad de la fuente que la emite ni por el movimiento del observador que la obtiene. El movimiento del fotón en el espacio crea un campo eléctrico y magnético formando ondas (Cetto, 2015).

<sup>44</sup> Young estableció que la longitud de onda es de 0.00005 cm, es decir la mitad de una micra. La longitud de onda está dada en unidades (metros), mientras que la longitud de onda de la luz visible está dada en angstrom (abreviado Å) debido a que es muy pequeña. Por otro lado, la luz también es estudiada como ondas de frecuencia. Estas se refieren al número de repeticiones u oscilaciones que se efectúa en cada segundo, la frecuencia está dada en Hertz (Hz). La longitud de onda y la frecuencia están relacionadas, mientras mayor sea la frecuencia menor será la longitud de onda y viceversa: una es inversamente proporcional a la otra (Cetto, 2015).

<sup>45</sup> Los fotones que se proyectan sobre un trozo de materia pueden ser absorbidos, aumentando la excitación de los electrones de la materia, incrementando su energía. La absorción de energía puede provocar algunos sucesos como la emisión de electrones, provocando fotoconducción, fluorescencia o fosforescencia, calentamiento o cambios químicos (Cetto, 2015).

<sup>46</sup> Se denominan ondas longitudinales debido a que los fluidos solo pueden transmitir movimientos ondulatorios. La vibración de las partículas se da en dirección paralela a la velocidad de propagación a lo largo de la dirección de propagación. Así los gradientes de presión que acompañan a la propagación de una onda sonora se producen en la misma dirección de propagación de la onda, siendo por tanto estas un tipo de ondas longitudinales (en todos los sólidos pueden propagarse ondas elásticas transversales).

<sup>47</sup> Cuando un agente externo perturba un ambiente de forma periódica se dice que produce una onda con cierta frecuencia. Si una onda se repite con la misma frecuencia que le imprime el agente externo, se produce una onda periódica (Braun, 2011).

<sup>48</sup> Para que pueda comprimirse y expandirse es imprescindible que este sea un medio elástico, ya que un cuerpo totalmente rígido no permite que las vibraciones se transmitan. Así pues, sin un medio elástico no habría sonido, ya que las ondas sonoras no se propagan en el vacío.

de presión, humedad o temperatura del medio, producen el desplazamiento de las moléculas que lo forman. Cada molécula transmite la vibración a las que se encuentren cercanas, provocando un movimiento en cadena. El sonido está formado por ondas mecánicas elásticas longitudinales u ondas de compresión en un medio (Braun, 2011).

Las ondas sonoras se describen mediante el número de veces que se repiten en un segundo y se mide en Hertz, aunque son conocibles un gran número de ondas sonoras, el oído humano solo puede percibir ondas periódicas en un rango de 20 Hz y 20 000Hz. Las ondas periódicas mayores a 20 000 Hz se denominan ondas de ultrasonido y son imperceptibles al oído humano. El tono de un sonido está relacionado con su frecuencia, es decir, entre mayor sea la frecuencia de un sonido, más agudo será el tono, mientras que, si su frecuencia es más baja el tono será más grave, es decir es inversamente proporcional (Braun, 2011).

Por otro lado, la propiedad química se refiere a moléculas de sustancias químicas, producto de la unión de átomos de diversos tipos. Las sustancias existen en varios estados o fases como: líquido, sólido, gaseoso entre otras. Las sustancias pueden cambiar de estado o fase, ello dependerá de la *presión atmosférica y de la temperatura*.<sup>49</sup> Existe una gran diversidad de sustancias químicas conocibles para la química moderna, sin embargo, solo una parte de ellas son agradables para el ser humano, otras son desagradables y algunas más pueden causar daño al organismo o incluso la muerte (Braun, 2011).

La interacción entre las propiedades químicas de los objetos de la realidad produce una gran cantidad de hechos químicos en diferentes escalas y grados. Por ejemplo, en la interacción del sujeto con un objeto suceden dos hechos, el primero de tipo físico-químico de desprendimiento, donde se liberan las moléculas de la sustancia en la que se encuentra, y el segundo de transporte de estas moléculas hacia la nariz o la boca. Estos procesos son desencadenados por hechos físico-químicos pasivos y activos como: la evaporación, la difusión, la sublimación, el cambio de fase, la frotación mecánica y la trituración mecánica entre otros (Braun, 2011).

Por otra parte, la propiedad mecánica se refiere a la aplicación de fuerza de un objeto externo sobre la superficie de otro objeto, produciendo contacto, presión o golpe de un objeto sobre otro (por

---

<sup>49</sup> Una sustancia X está compuesta por varias partículas o átomos unidos entre sí. Entre mayor sea la temperatura menor será la fuerza de atracción de esas partículas, por lo tanto, la sustancia cambiara de estado, ya sea a líquido o gaseoso. Por otra parte, cuando una sustancia se encuentra expuesta a una mayor presión atmosférica, sus moléculas permanecerán más cerca unas de otras, es decir ejercerán una fuerza entre sí de mayor intensidad y por lo tanto la sustancia permanecerá en un estado líquido o gaseoso. Una sustancia puede cambiar de fase o estado si el valor de presión atmosférica se mantiene estable y se va modificando la temperatura, de manera inversa sucede lo mismo (Braun, 2011).



ejemplo, el roce de un reloj sobre la muñeca de la mano). Existe una gran diversidad de interacciones de este tipo sin embargo el grado de intensidad de estas y los objetos que sean usados para ello crearán una gran diversidad de hechos mecánicos, que los individuos pueden experimentar (Braun, 2011).

Por otro lado, la propiedad de temperatura, se refiere a la aplicación de calor o frío de un objeto externo sobre la superficie de otro objeto, produciendo alteraciones químicas como cambio de fase (de sólido a líquido y de este a gaseoso), quemadura, congelamiento, calentamiento entre otros. De la misma manera existen diversos hechos térmicos, que dependen del grado de interacción entre los diversos objetos de la realidad humana (Braun, 2011).

Por otra parte, también existen otros tipos de propiedades primarias que no son comunes, porque los individuos no son conscientes de ellas, pero, sin embargo, inciden de manera directa sobre el organismo, de forma encubierta, es decir sin hacerse conscientes. Dentro de estos tipos de propiedades está la gravitatoria, magnética, eléctrica, cuántica entre otras, que han sido recientemente investigadas y hasta el momento, han confirmado hasta cierto punto esta conjetura como positiva (Lacquaniti et al., 2015; Wang et al., 2018; Adams & Petruccione, 2019).

Damáso (2021) menciona que los mecanismos submoleculares y cuánticos son necesarios para explicar hechos biológicos complejos, por ejemplo, para explicar cómo se crea la mente consciente se requiere conocer los mecanismos submoleculares, mientras que para explicar el entramado de la mente consciente se requiere conocer los mecanismos cuánticos. Por otro lado, algunos hechos producto de la interacción entre objeto arquitectónico e individuo como la emoción y el sentimiento también requerirían de entender los mecanismos cuánticos de esos procesos.

### **2.3.1.5 Propiedades primarias internas**

Como fue mencionado en el EOr, también el organismo esta perpetuamente produciendo diversas propiedades que describen el estado del mismo y por lo tanto es una fuente de propiedades. El organismo está constituido por el cuerpo y el cerebro y ambos están constituidos por diversos sistemas, estos por órganos, estos a su vez por tejidos y estos por células de diversos tipos (Ashwell, 2017). A su vez, cada objeto del organismo forma parte de un sistema, y estos a su vez de sistemas más complejos, y, cada objeto y conjunto de objetos que conforman el organismo son fuentes de propiedades de diversos tipos. Es decir, como células o como sistemas emiten diversos tipos de propiedades, por lo tanto, el organismo es una fuente compleja y variada de propiedades. (Damásio, 2019).

El organismo a pesar de ser un objeto pequeño en comparación con los objetos del entorno o ambiente sociocultural, es una fuente importante de propiedades, debido a la vasta variedad de objetos que lo conforman. En virtud de esta condición, las propiedades del organismo se clasifican en dos tipos, el primero corresponde a la propiedad primordial o inicial, evolutivamente esta información es más antigua, siendo el primer mecanismo de comunicación y acción entre el cerebro y el cuerpo, generada y emitida por los objetos más antiguos del organismo, el medio interno y las vísceras, la cual describen el estado de los mismo (Damásio, 2018a).

Por otra parte, el segundo tipo de propiedades es de tipo general del organismo, creada y emitida por los músculos estriados y esqueleto del individuo, este tipo de propiedades son evolutivamente más recientes y describen el estado de los mismos. Ambos tipos de propiedades (primordiales o generales) son a su vez propiedades sensoriales internas, es decir estas propiedades son percibidas por varios órganos sensoriales internos (Damásio, 2018a).

La interacción entre los diversos objetos del organismo, entre células, tejidos, órganos y sistemas como producto incesante de la condición homeostática, generan una amplia gama de tipos de propiedades primarias, que puede ser explicada mediante hechos como: el metabólico, las sinapsis, la secreción hormonal y de neurotransmisores entre otras más. Los sucesos o cambios que se producen en el cuerpo, son de tipo neuronal y químico, y están directamente relacionados con los estados del mismo, debido a su conexión perpetua, en la que describen espontánea y constantemente al organismo en el cerebro.

En síntesis, existen diversos tipos de propiedades y fuentes de propiedades. Las propiedades primarias al ser capturadas por los organismos sensoriales de los individuos, pueden ser conocidas de manera consciente, mientras que otras nunca llegan a hacerse consciente, sin embargo, ambas inciden sobre el individuo, aunque de diferente manera. Otro tipo de propiedades primarias son imperceptibles para los mismos, a menos que se usen medios tecnológicos que les permitan observarlos, manipularlos o modificarlos (como la luz ultravioleta) como se observa en la figura 9.

Dependiendo del tipo de propiedad y la fuente de propiedad el ser humano puede conocer la existencia de un objeto y actuar en consecuencia, mecanismo indispensable para la supervivencia de los individuos (Rubia, 2016). Esa acción se desarrolla mediante la interacción del organismo con él, o los objetos interiores y circundantes al mismo, donde diversos receptores especializados colocados en diversas partes del cuerpo, captan y traducen esas propiedades, mediante un proceso de pérdida (extinción) o adquisición (emergencia) de ciertas propiedades (Damásio, 2019).

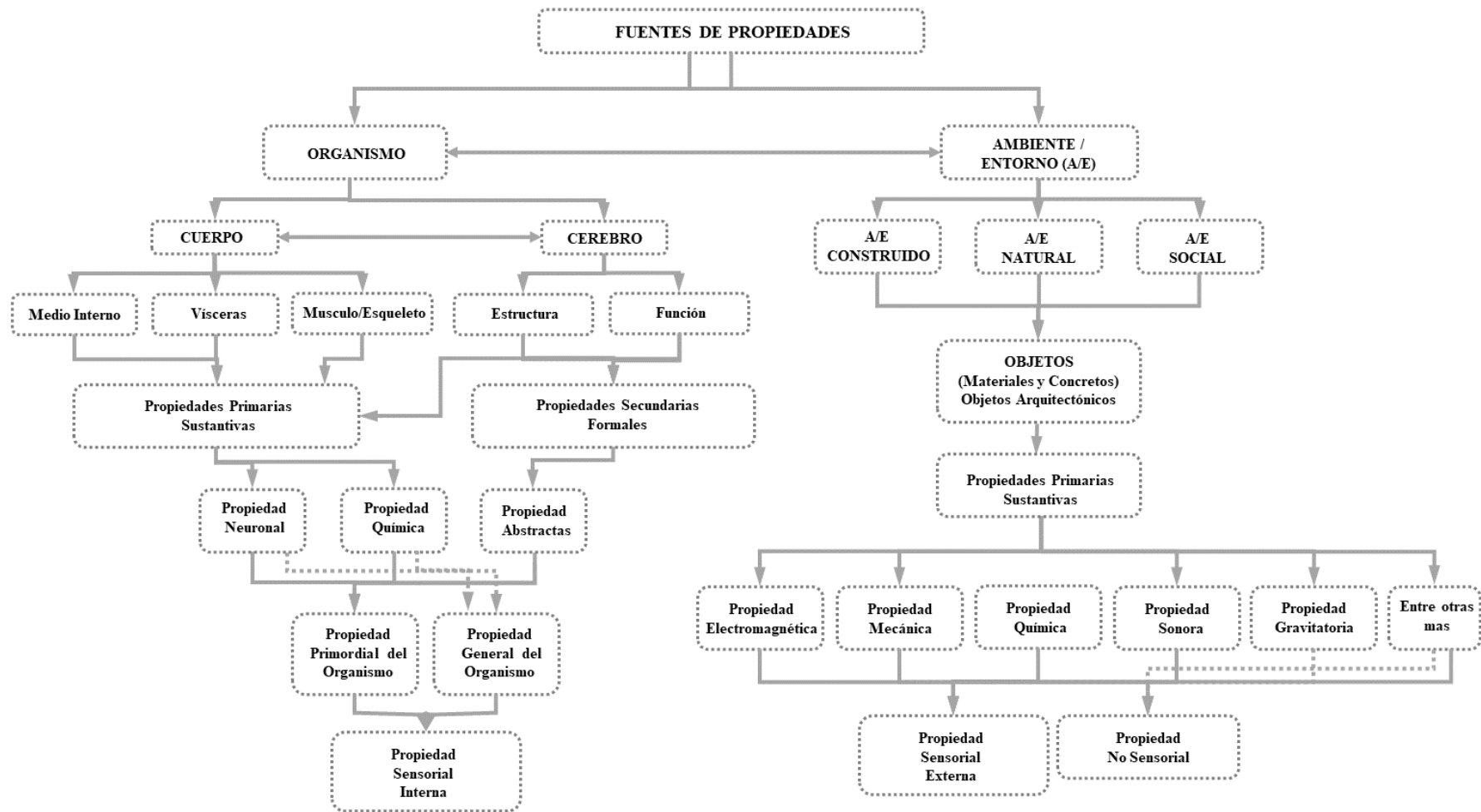


Figura 9. Fuentes y tipos de propiedades del Sistema físico universal del cual forman parte los objetos arquitectónicos. Tlapalamatl (2020) [Fuentes y tipos de propiedades del Sistema físico universal].

### 2.3.2 Órganos o portales sensoriales

Continuando con el mecanismo de Estadio de los Objetos, la diversidad de tipos de propiedades es capturada por células especializadas ubicadas en diversos órganos o portales sensoriales, distribuidos en diferentes partes del cuerpo. Los órganos sensoriales o portales sensoriales son estructuras neurales corporales, producto de la evolución del organismo humano en las condiciones del planeta tierra. Es decir, la evolución ha dotado a los individuos de instrumentos que tienen el objetivo de recopilar información sobre el entorno circundante, instrumentos de comunicación entre el ambiente o entorno y el organismo, que le permiten al individuo adaptarse y sobrevivir, mediante una comunicación constante y perpetua, de lo que sucede fuera del organismo (Marieb, 2008; Damásio, 2019).

Los órganos sensoriales están ubicados estratégicamente en la frontera entre el cerebro y el mundo exterior, donde recogen propiedades del ambiente o entorno, que es capturada por células receptoras especiales (Marieb, 2008). La mayoría de los órganos sensoriales humanos se encuentran en la cabeza como: los ojos, la nariz, la lengua, la piel del rostro y las orejas, convirtiendo a la cabeza en un dispositivo pluridimensional sensorial. Por otra parte, la piel, por su peculiar distribución, es un órgano sensorial amplio, que va desde la cabeza hasta las extremidades del cuerpo (Harris, 2014; Damásio, 2019).

Los órganos o portales sensoriales están formados por dos tipos de estructuras neuronales, una dirigida hacia adentro y la otra dirigida hacia afuera. La primera y principal estructura neural (dirigida hacia adentro) está formada por los receptores sensoriales, situados en la periferia del cuerpo como: la retina del ojo, la cóclea en el oído interno, las terminaciones nerviosas de la piel, entre otras. Estos receptores reciben estímulos físicos (propiedades primarias de los objetos exteriores) como: la radiación electromagnética, las ondas sonoras, el contacto mecánico, las sustancias químicas entre otros (Marieb, 2008; Damásio, 2019).

El otro tipo de estructura neural (dirigida hacia afuera) se ubica allí donde terminan las proyecciones eferentes, en el interior del cerebro, donde surgen cadenas de señal-información de tipo química y neural dirigidas hacia el exterior. La primera se inicia mediante la liberación de moléculas químicas hacia el organismo (mediante el torrente sanguíneo), que después algunas de esas son secretadas a la atmosfera, como sudor. La segunda, mediante un impulso eléctrico que se conecta a diversas fibras musculares del cuerpo, permitiendo que los músculos realicen movimientos, manifestándose como conductas, comportamientos, así como la capacidad de hablar entre otros (Damasio, 2019).

La captura de señal-información del exterior, que realizan los portales sensoriales se lleva a cabo con la participación de diversas estructuras corporales circundantes a este, que pertenecen al portal sensorial. Por ejemplo, en el caso del portal sensorial visual lo constituyen: a) los músculos oculares (con lo que se mueven los ojos), b) el aparato visual entero (con el que se enfoca un objeto, ajustando el tamaño del cristalino, también el diafragma que permite controlar la intensidad de la luz y hace que aumente o disminuya el diámetro de las pupilas), además de c) los *músculos alrededor de los ojos*<sup>50</sup> (con los que se frunce el ceño, se parpadea o se expresa alegría) (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Pero para completar el proceso de la visión, por ejemplo cuando se mira un objeto arquitectónico, son necesarias otras estructuras corporales que no pertenecen al portal sensorial visual, sino al sistema visual como a) diversos grupos musculares que controlan el cuello, la cabeza y el tronco, que se mueven buscando la posición óptima del objeto arquitectónico visible y b) regiones de control motor del sistema nervioso, que activan los músculos para poder guiar el cuerpo hacia el objeto arquitectónico, ambas estructuras del sistema visual llevan a cabo el acto de mirar o ver (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Por otra parte, el portal sensorial de la audición está compuesto por: a) el oído externo (que incluye desde la piel o epitelio que cubren a los pabellones auditivos (una puerta abierta selectiva de ondas sonoras y con vellos cerosos que protegen de agentes externos dañinos), el canal auditivo externo, b) el oído medio (que produce la vibración de la ventana del tímpano, los tejidos que sostienen al sistema de los pequeños huesos que transmiten las vibraciones mecánicas hasta la cóclea en el oído interno) y, c) el oído interno compuesto por las cócleas (donde se desarrollan los mapas del sonido, que transmite esta información al cerebro en paralelo con el sonido), y el sistema auditivo está compuesto por algunos músculos que controlan la cabeza, el cuello y el tronco y por el sistema motor que activa dichos músculos que guían al cuerpo hacia el objeto que emite el sonido (Braun, 2011).

Así mismo el portal sensorial olfativo, gustativo y táctil está constituido por diversas estructuras corporales circundantes y necesitan de otras estructuras corporales y neuronales que forman sus respectivos sistema olfativo, gustativo y táctil, necesarios para generar el proceso de oler, saborear y sentir. Ambos tipos de estructuras, del portal sensorial y del sistema de cada uno de los

---

<sup>50</sup> Los movimientos oculares y el parpadeo son significativamente esenciales en el proceso de edición de las imágenes visuales que se tienen, así como en la edición eficaz y realista de las imágenes de la película biográfica de los individuos (Damásio, 2019).

cinco sentidos mencionados, inciden dinámicamente en la formación de la perspectiva de lo captado, en la conformación de la cualidad subjetiva de cada uno de los sentidos (Marieb, 2008).

Es decir, los portales sensoriales y sus respectivos sistemas no son simplemente receptores pasivos de señal-información, sino que, contribuyen a la creación de la experiencia mental (entre la mente y el objeto arquitectónico), un punto de vista de cualquier cosa que pasa fuera de la mente, referente a regiones corporales que intervienen en la percepción de este, generando una cualidad subjetiva distintiva, producto de la interacción de esas estructuras del organismo que participan.

Entonces, la cualidad subjetiva (consciente) que los individuos tienen de los objetos arquitectónicos se debe a la relación, ya sea *sutil o intensa*,<sup>51</sup> que se establece entre los contenidos mentales que describen el objeto y los que corresponden a la parte del cuerpo que interviene en la percepción del mismo, ya sean parte del portal sensorial o del sistema sensorial de cada uno de los cinco sentidos, solo es necesario el encuentro entre el objeto y el organismo.

Es así que, cuando un individuo ve, sabe que veo con los ojos y siente la sensación de que está viendo con *los ojos*<sup>52</sup> y no con ninguna otra parte del cuerpo, lo mismo sucede con el oído, el gusto, el olfato y el tacto, en el caso de este último, la percepción de los movimientos se encuentra relacionada con el cuerpo en su conjunto, identificando un lugar en la superficie del mismo. Así mismo este último es tan sofisticado que puede saber si se trata de un sensación propia o de un agente externo y en ambos casos modifica la experiencia que experimenta (Boehme et al. 2019).

En cada uno de estos órganos sensoriales se desarrollan múltiples procesos fisiológicos que dan origen a hechos como: la visión, el olfato, el gusto, el tacto, el sabor, el equilibrio entre otros, conocidos como sentidos. Actualmente se han encontrado más de 50 sentidos y se cree que pueden existir otros más (Braun, 2011). Para motivos de esta investigación se considera que los cinco sentidos clásicos: el olfato, el oído, la vista, el gusto y el tacto, son los más significativos para la Experiencia Arquitectónica, aunque parece que, en el ámbito arquitectónico, la vista es el más importante y el que más se desarrolla.

---

<sup>51</sup> Los cambios en el estado basal y en el estado asociado con mirar que los portales sensoriales experimentan, pueden ser sutiles o intensos para que se activen y pongan en marcha el proceso de la percepción, solo es necesario el encuentro entre un objeto cualquiera con el organismo (Damásio, 2019).

<sup>52</sup> El funcionamiento de los portales sensoriales es complejo y jerárquico. El portal sensorial de la visión domina al resto de los portales sensoriales, por esta razón, es común que los sujetos vean un suceso y después lo escuchen, cuando en realidad ha sucedido al revés, este fenómeno es denominado error de atribución de la fuente (Damásio 2019).

Coincidiendo con Pallasmaa (2014), al considerar también al olfato, al gusto y al tacto como sentidos fundamentales que enriquecen una EA y por tanto no deben ser ignorados. Pero ¿cómo se podría utilizar el gusto, el tacto y el olfato en la Experiencia arquitectónica? la respuesta yace en potenciar placenteramente esos sentidos mediante: la temperatura idónea de un espacio arquitectónico, el agradable olor a café, el tranquilizante olor a romero con lavanda o cualquier otro olor agradable que pudieran desprender los muros, techos o pisos, mediante la frotación, sublimación o evaporación, la delicada y suave textura de los muros y pisos o incluso el dulce o agrisado sabor de los muros.

Y aunque la propuesta de probar los muros suena descabellada en el contexto de la pandemia de covid-19, argumento a favor de la creatividad humana, pues quizá suene descabellado pero auguro cambios disruptivos en la forma de experimentar la arquitectura, por ejemplo la realidad virtual actual es semi inmersiva pues solo usa la vista y el oído, pero existen varios trabajos por completar la inmersividad, como muestra de ello, la Universidad de Almería España ha creado un guante (Glove One) que emula la sensación de tacto mediante vibraciones. Y solo es cuestión de esperar una tecnología que utilice el gusto.

Por otro lado, existen otros órganos sensoriales desconocidos aun (conjeturables hasta el momento), que capturan información del ambiente o entorno, pero nunca se hacen conscientes, como la gravedad, el magnetismo, la cuántica, la electricidad entre otros. Conjeturo que también inciden de manera significativa sobre los individuos en la producción de una Experiencia Arquitectónica, pero debido a su estado encubierto no se les presta atención, sin embargo, inciden de manera encubierta (inconscientemente), y por esa razón no son evidentes.

Por ejemplo, el cerebro humano capta el estímulo físico del campo magnético de la tierra, presentando respuestas fuertes y específicas denominada Desincronización Relacionada con Eventos Alfa (alpha-ERD), produciendo una caída en la amplitud de las oscilaciones alfa (EEG) (8-13 Hz) ante las rotaciones ecológicamente relevantes de los campos magnéticos de la fuerza de la Tierra. La alpha-ERD está relacionada con el procesamiento sensorial y cognitivo de estímulos externos, incluidas señal-información visuales, auditivas y somatosensoriales (Wang et al., 2019).

Por otra parte, el cerebro humano está dotado de mecanismos que aprovechan la presencia de la gravedad para estimar la orientación espacial y el paso del tiempo. La señal-información visuales y no visuales (vestibular, háptica, visceral) se combinan para estimar la orientación de la vertical visual. La gravedad se combina con señal-información multisensoriales para cronometrar la

intercepción de objetos que caen, cronometrar el paso a través de hitos espaciales durante la navegación virtual, evaluar la duración de un movimiento gravitacional y juzgar la naturalidad del movimiento periódico bajo la gravedad (Lacquaniti et al., 2015). En otras palabras, la gravedad es tan importante para la vida del ser humano como lo es el sol.

Hasta el momento existen diversos trabajos teóricos y algunos experimentales sobre la implicación de los efectos cuánticos en los procesos neuronales, que apuntan hacia su validez, pero sin embargo es prematuro sacar conclusiones finales. Sin embargo, el uso de un marco cuántico para describir las funciones cerebrales no significa necesariamente que esos mecanismos sea el resultado de efectos cuánticos en los procesos neuronales en su totalidad o parcialidad. Sin embargo, una comprensión más clara de estos procesos también podría dilucidar hasta qué punto la física cuántica está involucrada en el surgimiento de la cognición a partir de la actividad neuronal (Adams & Petruccione, 2019).

Por otro lado, y continuando con el proceso de la EA, los elementos más importantes que constituyen a los órganos sensoriales o portales sensoriales (debido a su función), son las células especializadas que capturan y codifican la señal-información específica de los objetos arquitectónicos del entorno circundante. Esas células son denominadas genéricamente como receptoras, sin embargo, dependiendo de su ubicación y función estas adquieren nombres particulares, como se describe a continuación.

### **2.3.2.1 Células receptoras: captura de propiedades**

Las propiedades primarias de los objetos arquitectónicos del entorno circundante, actúan estimulando a un tipo específico de células que las capturan y la *transforman*,<sup>53</sup> mediante un proceso denominado percepción. La *percepción*<sup>54</sup> es un proceso espacio temporal en el que un sujeto captura las diversas propiedades primarias de los objetos circundantes, mediante diversos sensores especializados en recibir de manera muy precisa cierto tipo de propiedades (perteneciente al umbral de percepción) (Cetto, 2015; Damásio, 2018c). Ese tipo de células denominadas receptoras, se encuentran ubicadas en diversas partes del organismo, denominados órganos sensoriales o portales sensoriales

---

<sup>53</sup> Las células receptoras al recibir la información proveniente del interior o exterior presentan un proceso de transformación no solo incidente en el tipo de información que se crea sino sobre sí mismas también. Dependiendo del tipo de información capturada estas células se modifican, se adaptan, se saturan, y se vuelven insensibles.

<sup>54</sup> La percepción permite a los individuos identificar el mundo que les rodea y actuar en consecuencia, con la finalidad de sobrevivir. (Nobre, 2012).



La interacción entre un sujeto y un objeto arquitectónico permite que los portales sensoriales entren en contacto con los objetos a través del tacto, el gusto y el olfato, o entren en contacto indirecto con los portales sensoriales, como es el caso de la vista y el oído. El ojo, el oído, la nariz, la boca y la piel son algunos de los portales sensoriales u órganos sensoriales, que contiene un tipo específico de células receptoras, que se especializan en captar y transformar las propiedades primarias provenientes de objetos arquitectónicos. La diversidad de propiedades primarias que estimula a los receptores de los órganos sensoriales, también se les denomina estímulos sensoriales y es de tipo físico-química (Braun, 2011; Damásio, 2018c).

La información que reciben los receptores es variada y se encuentra dentro del *umbral de percepción*.<sup>55</sup> Cada tipo de receptor está diseñado para detectar ciertos tipos de energía, desde estímulo electromagnéticos, sonoros, mecánicos, químicos, magnéticos, gravitatorios entre otros. Por ejemplo, el tacto recibe estímulos de deformaciones mecánicas, por otro lado, el gusto y el olfato reciben estímulos químicos, el oído estímulos sonoros, la vista estímulos electromagnéticos y el cerebro estímulos magnéticos (Braun, 2011; Wang et al., 2018).

Las células receptoras del ojo denominadas fotorreceptores: conos y bastones, y las células ganglionares de la retina son las encargadas de capturar y transformar los niveles de radiación electromagnética o luz que proyectan o reflejan los objetos arquitectónicos. La interacción de la luz y la materia con las células fotorreceptoras y ganglionares crea los primeros mapas neuronales (*retinianos, retinotopía*<sup>56</sup>) que son enviados al cerebro y posteriormente, este crea mapas-imágenes más detalladas (en otras estructuras cerebrales), con diferentes propiedades, colores, formas, texturas, sombras, contrastes entre otros más (Braun, 2011; Marieb, 2008; Mora, 2017).

En el oído interno, en la cóclea se encuentran las células ciliadas, células receptoras del oído que reciben y transforman los niveles de intensidad de las ondas sonoras (también las células ciliadas generan los primeros mapas-imágenes auditivos). En la parte superior de una célula ciliada se encuentra un cilio, un órgano filiforme (el fascículo) que se mueve bajo la influencia de la energía sonora y provoca una corriente eléctrica que es captada por el nervio coclear y dirigida al cerebro. Después esta señal-información es transformada con más detalle, en imágenes de tipo acústico con

---

<sup>55</sup> La información fuera del umbral de percepción es imperceptible, aun cuando dicha información se encuentre allí, por ejemplo, la luz que reciban nuestros ojos este comprendida entre los 400 y los 700nm, sin embargo, existen otros tipos de luz como la ultravioleta que se encuentra por debajo de los 400nm y la infrarroja que se encuentra por encima de los 700nm, las cuales son invisible ante el ojo humano (Cetto, 2015)

<sup>56</sup> La retinotopía es la propiedad que tienen los mapas neuronales transitorios generados en la retina en conservar las relaciones geométricas (Damasio, 2019).

diversas propiedades que los individuos experimentan como diversos: timbres, ruidos, sonidos entre otros (Braun, 2011; Marieb, 2008; Mora, 2017).

En la nariz, en la mucosa nasal se encuentran las células mitrales, que responden de manera directa a la conformación de las moléculas químicas presentes en las sustancias odorantes, las células mitrales reciben y transforman las diversas sustancias químicas en estado gaseoso o mediante cambios de fase de la materia de objetos del entorno. Estas sustancias odorantes son transformadas en mapas-imágenes que describen las características químicas de esas, que los individuos describen como: olores: dulces, agrios, fétidos, entre otros (Braun, 2011; Marieb, 2008).

Por otra parte, en la lengua se encuentran las células receptoras denominadas microvili que captan y transforman las sustancias químicas en estado líquido y sólido de objetos del ambiente como: frutas, verduras, dulces o cualquier objeto que se quiera probar, y crean mapas-imágenes que describen las características de las sustancias químicas, que los individuos describen como: dulces, amargas agrias, saladas, entre otras (Braun, 2011; Marieb, 2008).

Bajo la piel y distribuidas por todo el cuerpo se encuentran las células receptoras que reciben y transforman las reacciones mecánicas y térmicas del ambiente denominadas mecanorreceptores, y es a partir de esta información que se construye el mundo de las formas (recto, curvo, anguloso,) tamaño (grandes o pequeñas) texturas (liso o rugoso), presión, la posición de las manos o los brazos y las piernas (Mora, 2017), y hasta las caricias y sus significados (Boehme, 2019) entre otras. Aunque la capacidad de percepción es desigual, ya que las áreas de Brodmann en las que se representan las manos, la boca, y las regiones mamarias y genitales son superiores al resto (Mora, 2017).

Además, existen otras estructuras del organismo de tipo internas: tejidos, órganos y/o vísceras como los intestinos, los músculos, el corazón, los pulmones, los riñones, entre otros. Que reciben y transforman la información interna a través de diversos tipos de células receptoras. Uno ejemplo de estas son las ubicadas en venas, arterias, intestinos y vejiga, las cuales reciben información mecánica interna de tensión y presión, permitiéndole al organismo regular estos dos componentes (Braun, 2011; Marieb, 2008).

En el proceso de adquisición de las propiedades primarias de los objetos arquitectónicos, la atención juega un papel fundamental. Los objetos arquitectónicos interesantes, nuevos o curiosos atraen inmediatamente la atención de los sujetos. Mediante ese proceso dinámico de percepción, ingresan a la mente una serie de objetos, que fluyen como una narración de lo percibido, relevante para el individuo y referente a un tiempo y espacio específico. Pero a medida que ingresan los objetos

en la mente y dejan de ser relevantes, pierden interés y la atención captura otro objeto, y así sucesivamente en un proceso que, no cesa durante las horas de vigilia (Nobre, 2012).

Sin embargo, los objetos arquitectónicos cotidianos poco o nada relevantes también inciden sobre los individuos, aunque el proceso es diferente, esos objetos son cartografiados y fluyen en la mente en segundo plano de forma inconsciente y por lo tanto nunca llegan a sentirse. No obstante, esas imágenes juegan un papel indispensable en la regulación homeostática de los individuos (Damásio, 2019), e incluso en la regulación homeostática sociocultural (Damásio, 2021).

En el proceso de percepción los individuos tienen la sensación de captar cada uno de los objetos arquitectónicos del ambiente circundante (junto con sus propiedades), sin embargo, en general los individuos solo perciben dos objetos a la vez. Pero cada objeto dentro de ese conjunto de objetos, son posibilidades que pueden ser simuladas, sin estar realmente codificadas a partir de pocos elementos percibidos. Es decir, el cerebro construye las imágenes percibidas a través de poca información real percibida, de acuerdo a lo que sabe y conoce (Nobre, 2012).

Además, el sistema nervioso es selectivo. Filtra y amplifica las propiedades del ambiente exterior, de acuerdo al deseo, al conocimiento y al propósito de cada organismo, lo que le permite desarrollar conjeturas del mundo o posibles situaciones a suceder, en un lugar y tiempo específico, a partir de poca información suministrada por el proceso de percepción, produciendo expectativas de lo que es importante para el organismo, evaluando su supervivencia y prevalencia de su identidad (Nobre, 2012).

Por otro lado, los órganos sensoriales y sus respectivas células receptoras capturan algunas propiedades de los objetos arquitectónicos y son diversas estructuras cerebrales las que se encargan de integrar finalmente las diversas contribuciones parciales de cada sentido, en una descripción general del objeto arquitectónico percibido. De esta manera, se genera una imagen razonablemente global de un objeto arquitectónico. Sin embargo, los sentidos no reflejan la realidad del exterior, esa imagen global de un objeto arquitectónico, es una descripción de las apariencias específicas del aspecto de lo percibido, en función de sus innumerables características (Rubia, 2010).

Las apariencias que describen los órganos sensoriales con apoyo de diversas estructuras cerebrales son descripciones incompletas, pero ciertamente para los individuos es una rica muestra de características de su realidad, de las que ningún individuo se escapa, un proceso que permite la supervivencia de los individuos, aunque no refleje la realidad que se afianza mediante un patrón

cognitivo difícil o muchas veces imposible de cambiar, pero necesario para los individuos (Rubia, 2010; Manes y Niro, 2021).

Continuando con el proceso, las diversas propiedades primarias de los objetos arquitectónicos activan diversas células receptoras de los portales sensoriales, después de que se han capturado la señales-información de objetos arquitectónicos del entorno circundante, se produce una transformación de las propiedades primarias de los mismos, proceso que se describe a continuación.

### **2.3.3 Transformación de las propiedades**

Las propiedades primarias de los diversos objetos arquitectónicos, estimulan y modifican el organismo, mediante un proceso que inicia con la transformación de esas propiedades, proceso que desarrollan las células receptoras de los portales sensoriales. En este proceso de transformación, las propiedades capturadas se modifican en otras propiedades (emergentes), en *señal-información de tipo químico-eléctrica*.<sup>57</sup> Después esta señal-información es enviada por el sistema nervioso periférico y después al sistema nervioso central, donde se desarrollan diversos procesos cerebro-corporales y adquiere otras propiedades del mismo tipo o emergentes (Mora, 2017; Damásio, 2019).

En el caso del ojo humano, la radiación electromagnética que llega al ojo experimenta cambios de dirección en varias superficies. Los rayos se refractan por la córnea (es en esta donde ocurre la mayor refracción de los rayos incidentes), posteriormente al llegar al cristalino ocurre una refracción adicional, el cristalino desvía los rayos para que lleguen justamente a la retina. El cristalino funciona como una lente convergente o biconvexa, de alrededor de 3.6 mm de espesor que tiene una potencia de 15 dioptrías. Después de pasar por el cristalino los rayos de luz cruzan el cuerpo vítreo, sin ninguna desviación adicional y finalmente el haz de luz llega a la retina, la cual tiene más de 125 000 000 millones de células receptoras conos y bastones (Braun, 2011).

Cuando los rayos de luz llegan a la retina activan millones de células: conos y bastones. Estas células forman un mosaico en la superficie de la retina, una imagen invertida (que en procesos posteriores el cerebro se encargara de invertir para percibirla erecta). Cada célula absorbe la luz de un punto de la imagen y a su vez genera una señal-información eléctrica que lleva en forma codificada, la información de cuanta luz ha sido absorbida, de las características del color de la luz

---

<sup>57</sup> La señal-información químico-eléctrica es el tipo de código que el organismo utiliza como medio de comunicación general. Este tipo de señal trasfiere energía. Además, esa señal transporta información de manera codificada, en otras palabras, señal e información se autocompletan (Bunge, 2008).

entre otras. La *activación de los conos y los bastones*<sup>58</sup> dependerá de la intensidad de luz que capten, si es muy poca se activaran los bastones, mientras si es mayor se activaran los conos (Braun, 2011).

En la parte superior de estas células existe una estructura llamada segmento exterior, que contiene las moléculas que absorben la luz. Al ser absorbida la luz, las moléculas se modifican y envían una señal-información a través de la membrana de plasma, que a su vez la trasmite a través del segmento interior hasta la terminal sináptica, desde donde se envía a otras células de la retina. En el segmento exterior de cada bastón hay unos 2000 discos, ordenados uno encima de otro, formando un cilindro. La membrana de disco contiene un pigmento rojizo, formado de moléculas llamadas rodopsina, que son justamente las moléculas que absorben la luz e inician el proceso de visión (Braun, 2011).

La rodopsina tiene dos componentes: el retinal 11-cis y la opsina. Dentro de la opsina existe una molécula denominada retinal, el retinal se encuentra dentro de distintas proteínas, al estar dentro de distintos medios, experimenta diferentes fuerzas que hace que sus niveles de energía se modifiquen de manera distinta, en consecuencia, que las longitudes de onda que absorben sean distintas. El retinal solo absorbe radiación que tiene longitud de onda de 3,700 Å que resulta ser ultravioleta, es decir invisible al ojo humano. Sin embargo, por interacción con la opsina, experimenta fuerzas que modifican sus niveles de energía, cambiando la longitud de onda de la radiación que absorbe (Braun, 2011).

Dentro de la opsina el retinal absorbe radiación de longitudes de onda de 5,000 Å. Una vez que el retinal absorbe un fotón de luz, se excita y tiene energía suficiente para poder realizar un giro que da lugar a que la molécula sea excitada. Así se forma el retinal trans. A este cambio de forma de una molécula se le llama en química isomerización: lo que ocurre es que el retinal tiene una columna de átomos de carbón; en la forma 11-cis los átomos de hidrogeno asociado con los átomos de carbón 11 y 12 de la columna están del mismo lado que la cadena, lo que obliga a la cadena a doblarse. En el isómero retinal trans los átomos de hidrogeno asociado a los carbonos 11 y 12 están en lados opuestos de la cadena de carbonos y la molécula queda excitada (Braun, 2011).

---

<sup>58</sup> Para que se active un cono necesita mayor intensidad de luz, 100 veces más de la que necesita un bastón. Por otro lado, la velocidad de reacción es mucho mayor en los conos, a los bastones les lleva 300 milisegundos más en enviar la señal desde que reciben un fotón. Ello explica la función de los mismos, mientras los bastones son extraordinariamente sensibles a la luz de muy baja intensidad, por ejemplo, en una noche con luz de luna muy tenue, los individuos pueden caminar y ver (en blanco y negro) lo que hay a su alrededor sin problemas. Por otro lado, cuando el nivel de iluminación es muy alto se activan los conos, los cuales tienen la capacidad de registrar movimientos o cambios muy rápidos, por ejemplo, en un día soleado podemos registrar que ha pasado un auto muy rápido o que revoloteo de las palomas (Braun, 2011).

Cuando *el retinal*<sup>59</sup> se extiende, reacciona con otra molécula llamada transducina, que también se encuentra en la membrana de los discos donde está encerrada la rodopsina. De esta manera, se inicia una serie de reacciones entre varias moléculas que se encuentran en la misma membrana, las señal-información que producen cada célula se transmiten a través de un conjunto muy complejo de sinapsis (uniones nerviosas). En estas uniones se juntan la señal-información que vienen de diferentes células fotorreceptoras, se combinan y se comparan. Este proceso permite al sistema visual obtener información acerca de diversos tamos de información como: formas, movimientos, colores de los objetos externos entre otros, y genere un patrón concreto o mapa neural transitorio o mapa retiniano (Marieb, 2008; Braun, 2011).

La retina no analiza los objetos (la fachada de una casa) como objetos únicos, sino que descompone el objeto en muchos componentes: su color, orientación, movimiento, profundidad, la forma y su relación con otros objetos en el espacio. Después, la información de cada componente (tamo de percepción) procedente de cada célula receptora (conos y bastones), se transmite mediante uniones nerviosas (sinapsis) al sistema nervioso central, por vías diferentes y paralelas, mediante el nervio óptico compuesto por más de un millón de fibras nerviosas o células ganglionares (Braun, 2011; Rubia, 2009; Mora, 2017).

El nervio óptico tiene más de un millón de fibras que acaban en diferentes áreas del cerebro. Cada una de estas, envía alrededor de un millón de fibras a otras regiones que a su vez se conectan con otras regiones, todo ello en su conjunto forman parte la vía óptica, que permite codificar, significar y entender el mundo. Los diversos componentes o tamos de percepción en el SNC desarrollan un proceso complejo de integración y convergencia en diferentes áreas del cerebro y es en este donde se tienen que tomar infinidad de decisiones perceptuales, debe calcular la relaciones entre tamaño y distancia, determinar donde existen límites y bordes, distinguir las figuras de los fondos, acercarse hacia objetos o alejarse de objetos, muchas de esas decisiones perceptuales se toman sin un conocimiento consiente del proceso implicado (Marieb, 2008; Braun, 2011).

---

<sup>59</sup> Dentro del proceso hay que tener en cuenta que el retinal se encuentra dentro de diversas proteínas, al estar dentro de distintos medios, experimenta diferentes fuerzas que hace que sus niveles de energía se modifiquen de manera distinta, en consecuencia, que las longitudes de onda que absorba sean distintas. En los conos el retinal está acoplado a tres tipos de proteínas diferentes lo que da a ligar a que haya tres tipos de conos: 1) el cual absorbe longitudes de onda de valor de 4 600 A, que corresponde al azul; 2) el cual absorbe longitud de onda de 5 400 A, que corresponde al verde y finalmente, 3) que absorbe radiación de 6 300 A, que corresponde al rojo. A estos conos se les llama cono azul, verde y rojo. La existencia de los tres tipos de conos dio lugar a que los seres humanos veamos colores (Braun, 2011).

Por otro parte, cuando las ondas sonoras llegan al oído (al tener dos oídos separados, las ondas sonoras llegan con cierto tiempo de diferencia, dependiendo de la localización del sonido), inciden sobre el pabellón y se dispersan en todas direcciones, solo una parte de esas ondas sonoras entran por el canal auditivo sin que su frecuencia se altere. Una vez que la onda sonora atraviesa el canal auditivo genera una serie de vibraciones asimétricas (*ciertas frecuencias de onda*<sup>60</sup>), que inician en la membrana timpánica, siguiendo en *diversas estructuras internas del oído medio*:<sup>61</sup> el martillo, el yunque, el estribo hasta la ventana oval, de esta manera se combinan las diversas frecuencias de ondas sonoras que son captadas (Braun, 2011).

La vibración inicia en la membrana timpánica y continua hasta la ventana oval de manera eficiente. La diferencia de tamaño entre estas dos estructuras permite que se amplifique la presión 30 veces. Este proceso de amplificación es importante, pues para lograr un estímulo dentro del oído interno se requiere ejercerle una presión relativamente alta, tomando en cuenta que en el canal auditivo el sonido se está propagando en el aire de manera libre (existe poca resistencia a su propagación), ya que tiene una viscosidad relativamente pequeña. Sin embargo, en la ventana oval, dentro del oído interno, en el caracol, hay líquido que tiene una viscosidad mucho mayor que el aire y, por tanto, sí ofrece resistencia a la propagación del sonido. Mediante este proceso, el oído absorbe parte de la energía del sonido y la transmite al oído interior con una pérdida relativamente pequeña (Braun, 2011).

La vibración del tímpano hace mover al unisono la ventana oval, donde estimula la perilinfa y esta a su vez incide sobre el líquido de la galería superior o de la galería inferior a través de la helicotrema mediante presión, que a su vez influye sobre las paredes circundantes a la ventana oval en la galería inferior y la membrana basilar hasta *la cóclea*<sup>62</sup>. La presión que se aplica a la membrana basilar al vibrar, se transforma en una fuerza de corte sobre la membrana tectorial que aumenta la tensión de las células ciliadas, lo cual produce que vibre el líquido endolinfa, la cual produce a su vez que las células ciliadas se muevan, doblen o se tuerzan, la excitación de estas células debe ser muy

---

<sup>60</sup> Estas frecuencias de onda dependen o no de onda sonora recibida, pues además de vibrar con las frecuencias de la onda recibida, también puede ser estimulado a vibrar con otras frecuencias, que no están físicamente presentes en la onda incidente (Braun, 2011).

<sup>61</sup> Los huesos del tímpano están articulados por medio de ligamentos. Cuando ingresa una onda de mucha intensidad, los músculos se contraen de manera refleja, impidiendo que los huesos se muevan a distancias relativamente grandes en su vibración y se desgarran producto de una onda que llega al umbral del dolor (Braun, 2011).

<sup>62</sup> Es en la cóclea donde se generan los primeros mapas auditivos, esta es una especie de espiral con forma de un cono, en el interior de esta estructura se encuentran las células ciliadas, ordenadas de acuerdo a las frecuencias de las ondas sonoras a las que son capaces de responder. El resultado es la creación de mapas espaciales de los tonos posibles, ordenados por frecuencia en un mapa tonotópico. La versión que se crea de este mapa se repite a cada una de las cinco estaciones del sistema auditivo camino a la corteza visual, donde finalmente se crea un mapa más rico en cualidades (Damásio, 2019).

grande (producto de la membrana basilar y la membrana tectorial), ya que este aumento de tensión hace que esas células ciliadas se tensen mucho (Braun, 2011; Damásio, 2019).

Cuando una onda sonora con determinada frecuencia (con una longitud y una tensión correspondiente) estimula a un tipo específico de células ciliadas, esa empieza a vibrar y entra en resonancia, generando un disparo de un impulso nervioso. Cada célula ciliada distingue un tipo específico de frecuencia. Las células ciliadas correspondientes a las frecuencias más altas se encuentran ubicadas en la base de la cóclea, por lo tanto, conforme se va subiendo por la estructura se hallan jerárquicamente las células ciliadas correspondientes a las frecuencias más bajas. Por lo tanto, cuando llega una onda sonora con distintas frecuencias, por separado cada onda excita a las células ciliadas que corresponden a las frecuencias que llegaron (Braun, 2011).

Cuando las células ciliadas se excitan se inicia de esta manera la liberación de ciertos compuestos químicos, que a su vez disparan señal-información que son captadas por la terminación axónica del ganglio nervioso coclear, y después se dirigen al cerebro, el cual recibe señal-información acerca del lugar preciso donde se origina la excitación y sabe entonces que frecuencias son las que llegaron formando un sonido característico que se experimenta como la sensación de un sonido específico (Braun, 2011; Damásio, 2019).

La señal-información antes de llegar al cerebro pasa por seis estaciones separadas: el núcleo coclear, el núcleo olivar superior, el núcleo del lemnisco lateral, el colículo inferior, el núcleo del cuerpo geniculado medial y por último la corteza auditiva primaria. Es en esta última, donde da inicio otro proceso en cadena en el interior de la corteza cerebral, donde se producen otros procesos que experimentamos como sonidos que son sentidos de manera específica (Braun, 2011; Damásio, 2019). Es así que, mediante diversos mecanismos, los cinco órganos sensoriales básico reciben diversos tipos de propiedades primarias y los transforma en señal-información, de tipo químico-eléctrica, resultado del proceso de traducción en un código de comunicación utilizado por el organismo (Braun, 2011) como se observa en la figura 10.

Después esta señal-información es enviada a través de diversos canales neuronales: a través de rutas nerviosas periféricas (fibras nerviosas) y estructuras de los componentes inferiores del sistema nervioso central, como los ganglios nerviosos, núcleos de la medula espinal y los núcleos del tallo cerebral inferior (dependiendo de donde provenga la señal-información). Después esta información es dirigida hacia estructuras corticales, donde informan el estatus de los objetos exteriores al organismo, y por ende modifican al organismo (Marieb, 2008; Damásio, 2019).



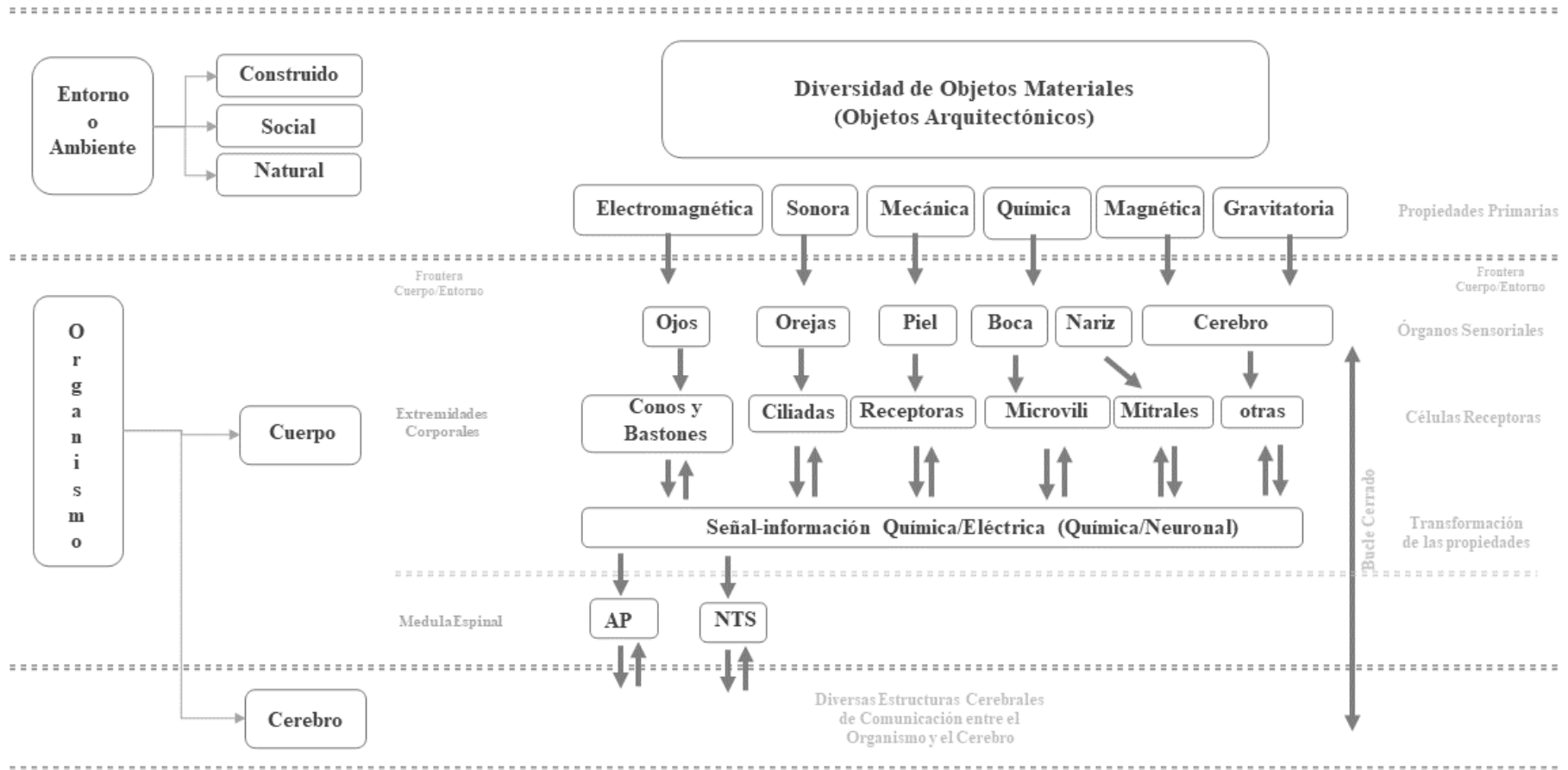


Figura 10. Mecanismo de percepción de las propiedades primarias de los objetos arquitectónicos, captura de las propiedades primarias de los objetos externos y transformación de la señal-información, que es concentrada y dirigida a diversas estructuras cerebrales. AP: área periacueductal, NTS: núcleo del tracto solitario. Tlapamatl (2020) [Mecanismo de percepción de las propiedades primarias de los objetos arquitectónicos].

### 2.3.4 Distribución de la señal-información hacia el cerebro

Continuando con el proceso, una vez que los receptores sensoriales capturan alguna propiedad de objetos arquitectónicos del entorno circundante, y estos transforman dichas propiedades en señal-información químico-eléctrica, se inicia una cadena de comunicación de *señal-información*<sup>63</sup> que se extiende desde la frontera del cuerpo con el medio físico exterior (por ejemplo, los ojos), hasta el interior del encéfalo (corteza visual), a través de diversas vías de comunicación nerviosas *mielinizadas*,<sup>64</sup> que pasan a través de múltiples circuitos neuronales jerárquicos, que conectan con diferentes estructuras del cerebro. Esa señal-información es procesada y experimenta una transformación en cada una de las estructuras por las que pasa. Después esa señal-información es enviada de vuelta a donde inició la cadena de proyección entrante, en un bucle cerrado continuo (Damásio, 2019).

En el caso de la información visual, existen diversas *vías de comunicación hacia el cerebro*,<sup>65</sup> donde las células fotorreceptoras forman sinapsis con las células bipolares, que conectan la capa más profunda con la menos profunda de la retina. Después las células bipolares forman sinapsis con las células ganglionares, que envían dicha información al cerebro, junto con información de células horizontales y células amacrinas contenidas en la retina. Estas últimas, transmiten la información en dirección paralela a la superficie de la retina y por lo tanto mezclan los mensajes con los fotorreceptores circundantes (Carlson, 1996).

---

<sup>63</sup> La señal-información es la propiedad de los objetos materiales, que resultan de la interacción entre sujeto-objeto, que lleva consigo energía e información codificada. Mediante esta interacción se producen cambios: la extinción (perdida) o la emergencia (adquisición) de ciertas propiedades, dando como resultado otra propiedad. No se malinterprete información, con la idea filosófica de informacionismo, informativismo, computacionismo o computacionalismo que afirma que el mundo es un ordenador supremo y todas las cosas concretas están hechas de bits (Bunge, 2008).

<sup>64</sup> La mielina aísla los axones y les permite transportar señal-información a gran velocidad y no hay pérdida de corriente eléctrica. Las fibras nerviosas que conducen la información del mundo exterior (exteroceptivas) están mielinizadas, permitiendo que la información llegue de manera rápida y segura, que a su vez provoque hábiles y rápidos movimientos (Damásio, 2018c).

<sup>65</sup> Otra vía de comunicación visual es la trayectoria que se dirige hacia el hipocampo. Esta trayectoria permite que los animales se sincronicen con los ritmos de 24 horas del día y de la noche. Otra trayectoria que recorre el tectum óptico y los núcleos pretectales, que permite la coordinación de los movimientos de los ojos, el control de los músculos del iris y el cristalino además de ayudar a dirigir la atención a los movimientos súbitos en la periferia del campo visual (Carlson, 1996). Otra vía de comunicación, es la que va del glóbulo ocular hacia al colículo superior del tallo cerebral, que está relacionada con el reconocimiento de los objetos. De esta manera, aunque no se alcance la corteza visual, esta ruta permite que se localice un objeto en el espacio, enviando la información a los centros superiores del cerebro en los lóbulos parietales que guían el movimiento con precisión del objeto invisible, desarrollándose de manera inconscientemente (Ramachandran; 2007).

Después los axones de las células ganglionares ascienden a través del nervio óptico, generando el *quiasma óptico*<sup>66</sup> con dirección al cerebro, mediante dos vías: a) la vía dorsal se dirige a la corteza asociativa del lóbulo parietal o también denominada "vía del donde" debido a que se encarga de la localización de los objetos en el espacio, b) la vía ventral se dirige hacia la corteza asociativa del lóbulo temporal, también denominada "vía del que" por qué se encarga de la discriminación fina de las características de los objetos (Carlson,1996; Rubia, 2016).

Aunque la vía dorsal se conecta con diversas regiones de la corteza cerebral, solo la vía ventral llega a ser consciente. Es por esta razón, que la señal-información (referente a un objeto arquitectónico percibido) que es dirigida mediante la vía dorsal no llega a sentirse o a conocerse de su existencia, pero, sin embargo, existe una apreciación inconsciente, es decir llega a incidir en los pensamientos y en las acciones de los individuos (Carlson,1996; Rubia, 2016).

Solo un 10% de las células ganglionares de la retina no proyectan al núcleo geniculado lateral, que está formado por *seis capas de neuronas*<sup>67</sup> (cada cual recibe información de un solo ojo), sino a otras áreas cerebrales, especialmente al colículo superior, una estructura del cerebro medio, que se encarga de orientar la cabeza y los ojos hacia a los estímulos del entorno. Después las células del colículo superior proyectan a otro núcleo del tálamo llamado pulvinar, que se encarga de los movimientos oculares exploratorios y en la atención visual, y después la señal-información se dirige a regiones asociativas de la corteza *visual primaria*<sup>68</sup> y otras áreas visuales (Carlson,1996; Rubia, 2009).

En la corteza visual primaria V1 o estriada, en la corteza inferotemporal (v2, v3 y v4) y en las áreas de asociación visual, existen 30 áreas visuales dedicadas a procesar diferentes componentes visuales (Ramachandran; 2007). Por otra parte, Díaz (2020) señala que existen 40 módulos interconectados en regiones posteriores del cerebro, que procesan información de las retinas de

---

<sup>66</sup> Los nervios ópticos se unen a la base del cerebro formando un quiasma óptico, donde los axones de las células ganglionares que inervan las mitades internas de la retina (lados nasales) cruzan en quiasma y ascienden al núcleo geniculado lateral dorsal del lado opuesto del cerebro. Los axones de las mitades externas de la retina (lados temporales) permanecen del mismo lado del cerebro. Por otra parte, el cristalino invierte la imagen proyectada sobre la retina (invirtiendo los lados izquierdo y derecho). Entonces debido a que los axones de las mitades nasales de las retinas cruzan al otro lado del cerebro, cada hemisferio recibe información de la mitad del lado opuesto de la escena visual, es decir, el hemisferio derecho recibe información de la mitad izquierda del campo visual y el hemisferio izquierdo del lado derecho (Carlson, 1996).

<sup>67</sup> Los cuerpos celulares de las dos primeras capas (internas) son denominados magnocelulares, ya que son mayores que las cuatro capas restantes (externas) denominadas parvocelulares. Ambos pertenecen a sistemas que analizan diferentes tipos de información visual, y recibe información de distintos tipos de células ganglionares retinianas (Carlson 1996).

<sup>68</sup> La corteza visual primaria también denominada corteza estriada, rodea la fisura calcarina, fisura horizontal ubicada en el lóbulo occipital medial y posterior (Carlson, 1996).

manera integrada, y cada una está especializada en una característica visual como: líneas, texturas, colores, sombras y orientaciones.

Esas áreas contienen neuronas especializadas, capaces de entender y proyectar configuraciones más complejas. Por ejemplo, las neuronas que conforman la vía cortical-visual-ventral (que van del V1 pasando por el V2, después V4 y V5 llegando a las cortezas intemporales posterior y anterior), son capaces de construir configuraciones de figuras que representan composiciones complejas como la de un rostro humano (Ramachandran; 2007; Mora, 2017).

Por otra parte, las neuronas del área V4, mediante la información de los contrastes de color capturados por las células ganglionares de la retina y enviados a esta área visual, proyectan y construyen las configuraciones referentes al color de los objetos percibidos. Y las neuronas del área V5 construyen las configuraciones referentes al movimiento de los objetos percibidos, una lesión en esta área cerebral produciría acinetopsia (la pérdida de la capacidad de percibir el movimiento de los objetos externos) (Ramachandran; 2007; Mora, 2017).

El procesamiento de la señal-información visual se desarrolla por distintas vías, que llevan diferentes tipos de señal-información y esa señal-información específica llega a diversas áreas concretas. La señal-información visual capturada y transformada en la retina se dirige al tálamo y de este a dos direcciones distintas. La primera, del tálamo se dirige al área V1, después al área V2 y de esta al área V5, hacia la corteza parietal. La segunda, del tálamo se dirige al área V1 después al área V2, sigue al área V3 y al área V4 hacia la corteza inferotemporal (Mora, 2017).

Después se genera un proceso de convergencia e integración, en el que se reúnen la señal-información de las distintas áreas visuales (V1, V2, V3, V4 etc.) en una visión unificada de lo que se ha percibido. Cada área visual contiene solo un aspecto del objeto percibido (color, forma, movimiento entre otros). Este procesamiento es asincrónico, es decir, el color es procesado primero en el área V4, por lo tanto, es visto antes que la orientación y esta antes que el movimiento de un objeto percibido. Además, en este proceso se analiza y discrimina toda la información irrelevante de lo percibido (Mora, 2017).

En el caso de la información de los otros sentidos (gusto, tacto, olfato y oído) es dirigida a algunas regiones cerebrales limitadas, donde reciben un análisis y tratamiento especial, y luego se distribuye por regiones más amplias del cerebro simultáneamente. El sistema tálamo-cortical esta, formado por muchos núcleos que llevan señal-información sensoriales y cerebrales a la corteza y actúan conjuntamente en esa (Levi-Montalcini, 2018). Por ejemplo, la información auditiva, después

de que un sonido ha sido capturado y procesado en las células receptoras del oído, es dirigida a estructuras del tronco encefálico, después al tálamo y de este a la corteza cerebral, y después a la amígdala en el sistema límbico (Mora, 2017).

Por otra parte, la señal-información de los diversos receptores del tacto, proveniente de diversas partes del cuerpo (a excepción de la cabeza), es canalizada por la medula espinal, por los nervios espinales y plexos nerviosos que constituyen un recorrido particular relacionado con la procedencia y la función de los mismos (Marieb, 2008). Después, esta información se dirige al tálamo, después a la corteza cerebral (áreas de Brodmann 3a, 3b, 1 y 2) y de esta a la amígdala. En el caso del olfato, los receptores de la nariz ubicados en la mucosa nasal, envían información al bulbo olfativo, después a la corteza cerebral y después a la amígdala. Y, por último, la información de los receptores del gusto, es dirigida al tronco encefálico, después al tálamo, continuando a la corteza cerebral y de esta a la amígdala (Mora, 2017).

Hasta este nivel, el proceso de comunicación entre el cuerpo (donde se encuentran los órganos y receptores sensoriales) y el cerebro (las diversas estructuras donde llega la señal-información) se desarrolla de manera inconsciente, es decir, los individuos no conocen los diversos procesos mencionados hasta el momento. Así como muchos otros procesos de la Experiencia Arquitectónica de los que los individuos no son conscientes, de hecho, la mayoría de los procesos cerebro-corporales se desarrollan de esta misma manera (Rubia, 2009).

En síntesis, los órganos sensoriales y sus correspondientes células receptoras envían la señal-información que capturan de objetos arquitectónicos hacia el cerebro, no sin antes pasar por ciertos núcleos situados en regiones como la medula espinal y el bulbo raquídeo y después se conducen hacia algunas cortezas cerebrales donde se organizan y se producen configuraciones neuronales o mapas de tipo exteroceptivos, correspondientes a la señal-información capturada (Damásio, 2021). Esos mapas de objetos arquitectónicos posteriormente forman imágenes que construyen la mente y se experimentan en la misma. Dichos procesos se explicarán a continuación.

### **2.3.5 Mapas exteroceptivos**

Los Mapas exteroceptivos o mapas de los Portales Sensoriales, son configuraciones neuronales o modos de actividad cerebral específicos, que se desarrollan en diversas regiones corticales y subcorticales (en las cortezas de los diferentes sistemas sensoriales, las cortezas asociativas, así como

en estructuras bajo la corteza cerebral como los colículos y los ganglios geniculados), a partir de señal-información proveniente de los portales sensoriales (Damásio, 2018b; Damásio, 2019).

Estas configuraciones neuronales o mapas exteroceptivos se corresponden con objetos presentes y activos en el mundo exterior. Por ejemplo, la retina o la cóclea capturan y analizan propiedades primarias de los diversos objetos arquitectónicos e imitan y representan en redes de neuronas el objeto arquitectónico, representando en tiempo real las propiedades de ese. Debido a la anatomía estructural de la red neuronal, los objetos arquitectónicos y sus propiedades se representan mediante la activación neuronal de una manera pautada, en patrones de diseño espacial geométrico, facilitando la representación en coordenadas en dos o más dimensiones. Debido a esta peculiaridad estas representaciones se llevan a cabo rápidamente y pueden ser eliminadas, y nuevamente representadas de manera rápida (Damásio, 2021).

Los mapas exteroceptivos de objetos arquitectónicos están formados por la interacción sincrónica de dos estructuras que interactúan conjuntamente: la primera más antigua y de soporte (en el caso de la vista, los tejidos y músculos que rodean el ojo) y otra más reciente y especializada (siguiendo el mismo caso, la retina que contiene a los fotorreceptores), mediante un proceso de transferencia activa, desde el exterior hacia el interior (Damásio, 2019).

Mediante esta combinación se manifiesta una rica superposición de señal-información, que después se presenta como un mapa exteroceptivo general, que representan la estructura y componentes de los objetos arquitectónicos del entorno circundante en un momento y lugar específico. Debido a ello, la manifestación cartográfica en el cerebro no es una copia idéntica de los objetos arquitectónicos que representa, si no una representación que describe la relación entre objeto y sujeto (Damásio, 2019), es decir una realidad única, individual e intransferible.

En el caso de las propiedades visuales de un objeto arquitectónico: forma, figura, color, movimiento, profundidad entre otras, estas son representados en 30 mapas en diversas zonas de la corteza cerebral. La organización de estos mapas depende de la secuencia ordenada de las conexiones neuronales (de la periferia a las sinápticas y de estas a las sucesivas) (Levi-Montalcini, 2018).

Los campos oculares frontales que se hallan situados en el área 8, en la faceta superior y lateral de la corteza frontal, el cuerpo geniculado lateral y los colículos superiores manejan mapas visuales. Además, los colículos superiores tienen la capacidad de relacionar mapas visuales con mapas auditivos y mapas basados en el cuerpo. Por otra parte, el cuerpo geniculado medial y el colículo inferior maneja mapas auditivos, y las cortezas somatosensoriales en las regiones SI y SII

mapas de otros sentidos, por ejemplo, el tacto fino (Damásio, 2019). Además, Damásio (2018c) incluyen la corteza entorrinal y el sistema hipocámpico como estructuras claves de mapeo.

Por otra parte, las estructuras que manifiestan los mapas exteroceptivos del gusto y del olfato, siguen un proceso parecido al de la vista, aunque comparten estructuras y se benefician del ensamblaje y combinación química, y cada sistema representa patrones diferenciados. Asimismo, los cinco sentidos principales (gusto, vista, tacto, olfato y oído) además de hacer uso de los patrones neuronales implícitos previamente establecidos por la experiencia, también utilizan conocimiento innato, filético en un proceso de transición entre uno y otro (Damásio, 2021).

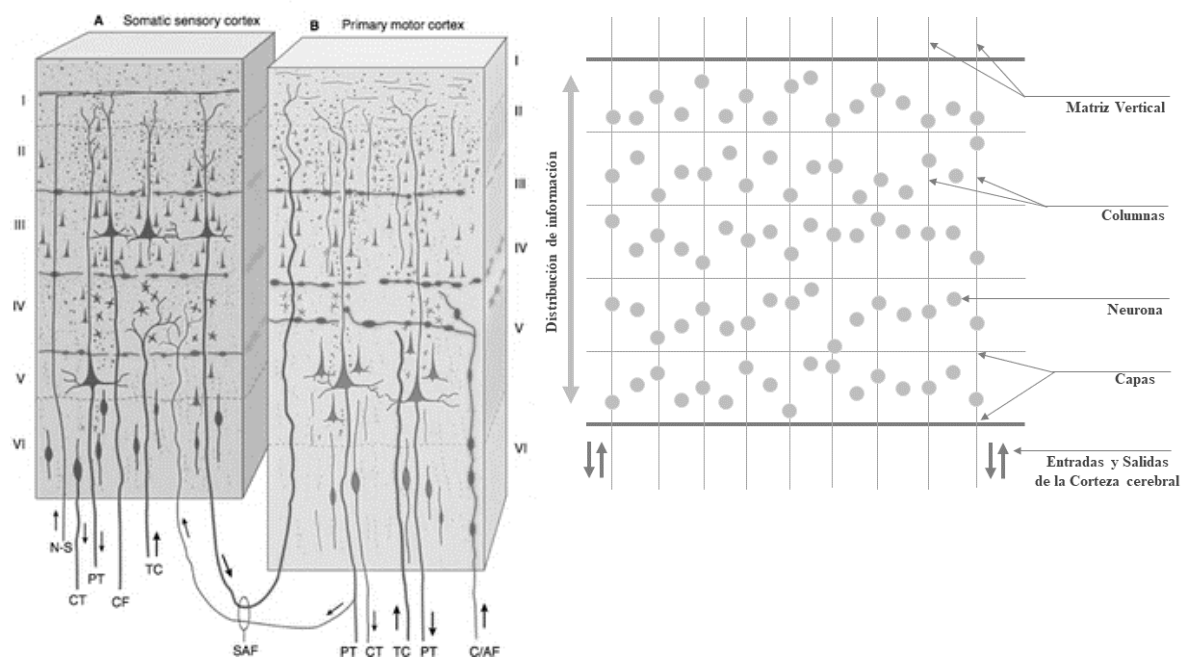


Figura 11. Esquema de la estructuración celular en capas y columnas de la corteza cerebral dispuestos en estructuras altamente organizadas Adaptado de Damásio, 2019.

Los Mapas Exteroceptivos de un objeto arquitectónico son especiales en comparación con los Mapas interoceptivos y Mapas propioceptivos del Organismo, ya que estos no se encuentran físicamente conectados con su fuente, solo están representados en el cerebro del sujeto que percibió el objeto arquitectónico. Por lo tanto, el cerebro no puede actuar directamente sobre esos, lo hace a

través del organismo del mismo (proceso que será descrito en las siguientes líneas y referente a la emoción y al sentimiento). Por esta razón los objetos circundantes son importantes como proceso adaptativo (Damásio, 2019).

Por otro lado, los mapas exteroceptivos de un objeto arquitectónico son representaciones más finas (especializados) en comparación con los Mapas interoceptivos y Mapas propioceptivos del Organismo, debido a la estructuración celular altamente organizadas en capas y columnas de la corteza cerebral. Las columnas proporcionan entradas o inputs de cualquier parte del cuerpo a la corteza cerebral y salidas u outputs dirigidas a esas mismas fuentes. Las capas están formadas por neuronas y las capas forman parte de una matriz vertical. Por esta razón se generan los mapas más detallados.

### **2.3.6 Imágenes exteroceptivas**

Las imágenes exteroceptivas son patrones neuronales transitorios de representaciones de mapas que describen los objetos arquitectónicos del entorno circundante. En otras palabras, un mapa es una estructuración neuronal y las imágenes son el resultado de esa estructuración, debido a un procesamiento que la mente desarrolla (Damásio, 2019). Las imágenes exteroceptivas son singulares, es decir se refieren a un solo objeto determinado, suelen ser abstractas o concretas, ello dependerá del tipo de mapa y del tipo de señal-información que la produjo (Gutiérrez, 2020).

Las imágenes exteroceptivas representan objetos arquitectónicos de diferentes colores, tamaños, formas, escalas y texturas pertenecientes a un objeto determinado. Debido al estado dinámico de los objetos del medio circundante y su imprevisibilidad para la supervivencia del organismo, estas imágenes dominan el flujo y actividad mental, pero nunca se presentan solas ya que se incorporan a mapas-imágenes interoceptivas y propioceptivas, que en su conjunto representan el estado general del organismo en un momento y tiempo específico resultado de dicha relación (Damásio, 2019; Damásio, 2021).

Los *mapas-imágenes*<sup>69</sup> exteroceptivos que elabora el cerebro, son diferentes a los mapas-imágenes propioceptivos e interoceptivos del organismo, ya que guardan cierta correspondencia con el objeto arquitectónico que se representa. Además, pueden representar propiedades físicas como velocidad, trayectoria, color, forma, textura, sonido entre otras, y también puede representar

---

<sup>69</sup> En algunos estudios realizados con Resonancia Magnética Funcional se observan patrones específicos de actividad cerebral ante la percepción e imaginación de algunos objetos y sonidos. Por ejemplo, se observaron patrones en la corteza auditiva que correspondían con los sonidos que el sujeto escuchaba en la imaginación (Damásio, 2019).



relaciones espaciales y temporales que se generan entre ellos. Por ejemplo, algunas de ellas pueden describir la ubicación espacial de un objeto arquitectónico. Esas descripciones pueden ser mediante formulaciones matemáticas o modelos explicativos, construcciones teóricas, entre otras (Damásio, 2019).

Las imágenes exteroceptivas de un objeto arquitectónico normalmente están *acompañadas por imágenes interoceptivas y propioceptivas*<sup>70</sup>, es decir, los mapas exteroceptivos de los diversos objetos arquitectónicos del entorno se superponen con mapas maestros del organismo, mediante una coordinación temporal (Damásio, 2019). Debido a esta interacción, los objetos arquitectónicos se sienten como algo específico frente al organismo, debido a los cambios que se producen en el cuerpo y en el cerebro, por la interacción física de uno o varios objetos insertos en un contexto con el organismo, y, por tanto, estas imágenes responden a la pregunta ¿cuál es la relación entre el objeto arquitectónico y el organismo? (Damásio, 2018b).

Las imágenes exteroceptivas de objetos arquitectónicos son generadas en regiones sensoriales iniciales de las cortezas cerebrales, denominadas espacio de trabajo, el cual está controlado por varias zonas corticales y subcorticales, cuyos circuitos contienen conocimiento disposicional, guardado en forma inactiva, implícito en la estructura neuronal de convergencia divergencia, como se observa en la figura 12. Tanto los mapas de tipo exteroceptivo como los interoceptivos y propioceptivos, son una unidad de construcción preexistente en el cerebro de tipo disposicional, que permite la representación, modificación y revocación de los mismos, lo cual será analizado en el siguiente estadio (EAb) (Damásio, 2018b; Damásio, 2019).

Las diversas imágenes exteroceptivas de objetos arquitectónicos que fluyen en la mente, les es atribuido mayor o menor interés, dependiendo de la valoración (individual y única) ya sea consciente e inconsciente, que los individuos hacen de ellas, que se desarrolla mediante un proceso denominado emoción-sentimiento. Esta valoración está directamente relacionada con la regulación biológica del organismo. Si se considera que esta es beneficiosa para el individuo (pues causa sensaciones de placer), tendrá mayor valor y se buscará su permanencia, es caso contrario, si causa dolor, tendrá menor valor y por tanto serán evitadas (Damásio, 2019).

---

<sup>70</sup> Existe una gran variedad de imágenes que fluyen en la mente, y estas se pueden clasificar en tres tipos de mapas-imágenes. I) Mapas-Imágenes Interoceptivas, II) Mapas-Imágenes Propioceptivas y III) Mapas-Imágenes Exteroceptivas, los mapas-imágenes del entorno o de tipo III se hallan acompañadas por los tipos I y II (Damásio, 2019).

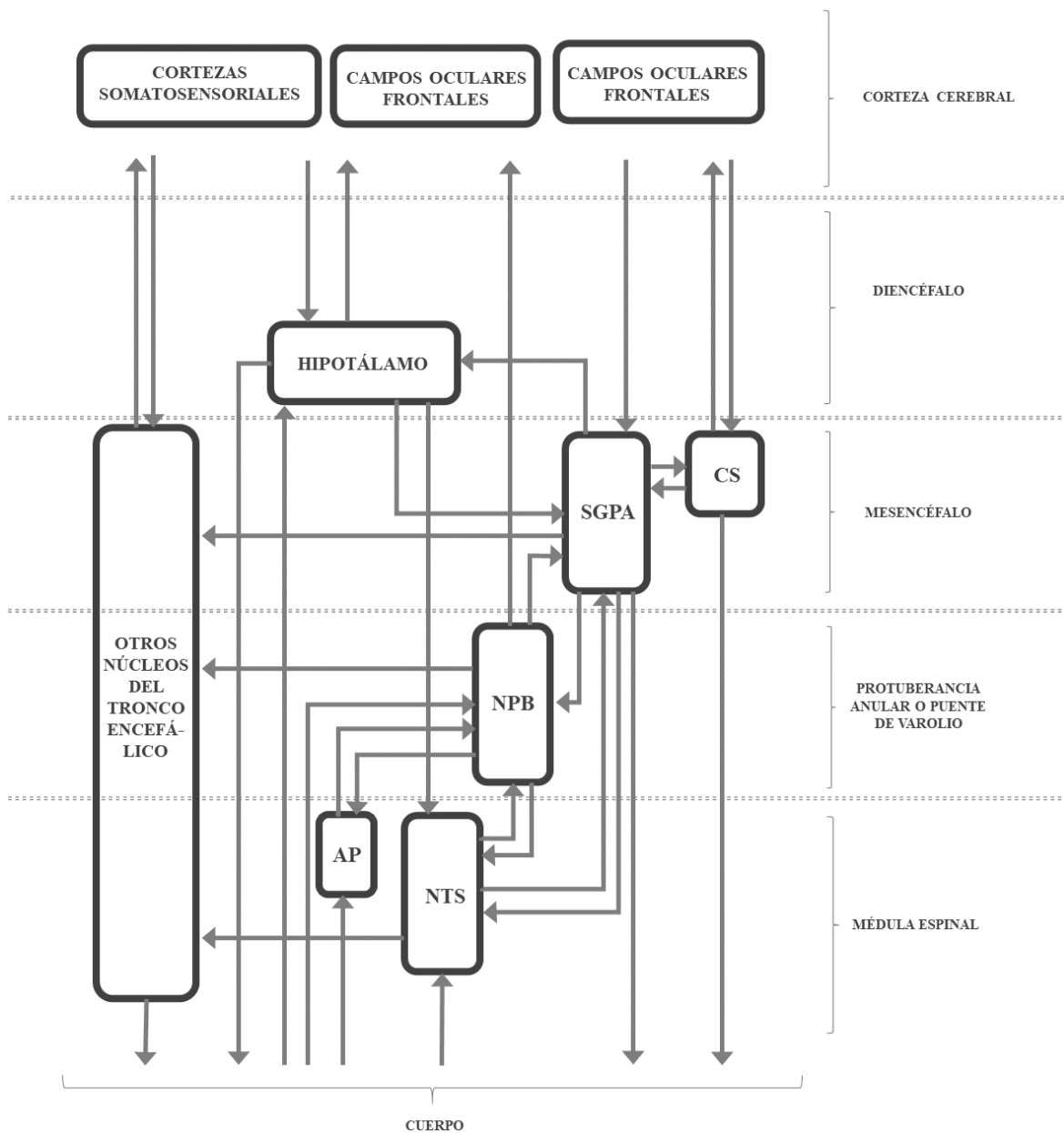


Figura 12. Esquema de la estructuración celular de los núcleos del tronco encefálico, mesencéfalo, diencéfalo y corteza cerebral que generan los mapas-imágenes exteroceptivos. La información producto de los mapas del organismo y sus respectivos sentimientos primordiales producen imágenes multidimensionales del cuerpo en el cerebro que determina un estado mental. Después esta información del estado actual del organismo es mezclada con información del mundo exterior, que crea a su vez mapas-imágenes de la señal-información que capturan los portales sensoriales. Después se desarrollan un conjunto de procesos locales que intervienen en algunas regiones cerebrales limitadas y luego se distribuyen de manera general por todo el cerebro, en el que interactúan muchas regiones cerebrales simultáneamente. El tratamiento interoceptivo en el Estadio del Organismo se genera en los núcleos superiores del tronco encefálico y en la ínsula. Por otra parte, el tratamiento

de los portales sensoriales se genera en las cortezas somatosensoriales convencionales y en los campos oculares frontales donde se desarrollan mapas-imágenes (Damásio, 2019). AP: área periacueductal, CS: colículo superior, NPB: núcleo parabraquial, NTS: núcleo del tracto solitario, SGPA: sustancia gris periacueductal y NRPO: núcleo reticular del pontis oralis.

Pareciera ser que, existen más objetos arquitectónicos que capturan la atención de los individuos con más frecuencia, en comparación con los objetos y sucesos del organismo. Como se explicó anteriormente, solo los mapas-imágenes cartografiados y representados en la mente de objetos y situaciones tanto internas como externas, que sean importantes para la supervivencia de los mismos destacarán y se harán conscientes, con el objetivo de proporcionar una respuesta adecuada. Sin embargo, los objetos (arquitectónicos o del organismo) en segundo plano (de manera inconsciente) hacen un excelente trabajo de regulación vital, necesaria también para la supervivencia de los individuos (Damásio, 2018b).

Así mismo como ya había sido mencionado, el proceso que determina el tipo, la selección, la edición y el tiempo que duran las imágenes en la consciencia es la atención. La atención ayuda a gestionar la producción de imágenes en la mente, y asignarlas al flujo mental consciente, mediante dos principios: a) la novedad de las características físicas intrínsecas de las imágenes por ejemplo el tipo de color, forma, textura, sonido, sabor entre otras, b) la relevancia de la imagen tanto personal o grupal establecidas mediante una mezcla de respuestas emotivas y primordiales que son guardadas en la memoria biográfica del individuo (Damásio, 2021).

Por lo tanto, aquellos objetos y elementos arquitectónicos que contengan esos dos principios serán destacados y se experimentaran de manera consciente, mediante sensaciones en diferentes grados que van de lo positivo a lo negativo (proceso denominado emoción sentimiento). A aquellos que no sean relevantes no significa que no influyan en los individuos, pues de manera inconsciente generan cambios fisiológicos, cognitivos, sociales entre otros que dependen de lo positivo o negativo en su relación con el organismo, proceso que será explicado a continuación.

### **2.3.7 Emoción**

El cerebro a cada momento ordena y procesa un determinado número de patrones neuronales o imágenes exteroceptivas, en forma de narraciones que describen la situación en la que se encuentra un sujeto en un espacio y tiempo específico, y cada una de estas desencadenan determinado número

de emociones con diferentes magnitudes (Damásio, 2018c). Como menciona Ramachandran (2007) el proceso de emoción es indispensable para la supervivencia de los individuos, debido a que permite la conservación de la vida, mediante la creación de circunstancias ventajosas para el organismo. Ese proceso es llevado a cabo principalmente por el sistema nervioso autónomo y el sistema límbico (Rubia 2016).

Las *emociones*<sup>71</sup> son programas de acción o respuestas complejas de tipo químicas y nerviosas, que forman una pauta automática<sup>72</sup> (sin deliberación consciente), modulada por el ambiente o genéticamente programadas, manifestando el valor biológico que ha sido inscrito y modificado evolutivamente en el genoma por la selección natural. Esas *instrucciones genéticas*<sup>73</sup> se han cifrado en el encéfalo, en el que diversos circuitos neuronales tienen la capacidad de procesar Estímulos Emocionalmente Competentes (EEC), haciendo que algunas estructuras cerebrales desencadenen una respuesta emocional, frente a Estímulos Externos (propiedades primarias), que a cada momento son percibidos, con el objetivo de servir de apoyo al mantenimiento de la homeostasis (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2021).

La creación de una emoción se manifiesta a partir de la elaboración de mapas exteroceptivos, que representan en el cerebro, objetos arquitectónicos con propiedades EEC, que después activan cualquiera de las *regiones que desencadenan emociones*,<sup>74</sup> de manera directa o después de haberlas procesado. Existe un número infinito de Estímulos Emocionalmente Competentes, algunos innatos otros aprendidos y modulados por el ambiente como: olores, colores, formas, texturas, iluminación,

---

<sup>71</sup> La emoción es un proceso biológico que se manifiesta de manera pública en el cuerpo. Al activarse una emoción, se desarrollan una reacción fisiológica específica, que permite la regulación del estado interno del organismo, modificado por el objeto o situación que la indujo. El proceso emocional incorpora los componentes básicos de regulación vital. Por esta razón las emociones inciden sobre los impulsos y motivaciones y viceversa. La emoción es un proceso que gasta una gran cantidad de energía (resultado en un cansancio para quien lo presenta), sin embargo, algunas veces la emoción desencadenada no tiene un propósito útil. El miedo puede ser desencadenado por un estímulo que no presenta ningún daño para el individuo, producto de una condición cultural, como el estrés psicológico que causa miedo irracional, pero sin embargo, la continua activación de esta emoción además de gastar energía sin razón trae consigo otros problemas negativos (fisiológicos y cognitivos) a largo plazo (Rubia, 2010; Damásio, 2005; Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

<sup>72</sup> El proceso emocional es inconsciente, sin que el sujeto pueda iniciar, evitar o modificar una emoción, ello debido a que las emociones están a cargo de estructuras cerebrales antiguas que llevan a cabo la regulación biológica de manera automática dando lugar a diversas respuestas deliberadas (Damásio, 2018b). La emoción es tan importante para los individuos debido a que activa una conducta y mediante esta el sujeto aprende y se adapta (Mora, 2017; Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

<sup>73</sup> Las instrucciones genéticas se han ajustado y reajustado a lo largo de la vida emergente, debido a las condiciones del medio en el que se desarrolla la vida (Damásio, 2019).

<sup>74</sup> La amígdala, el sector ventromedial de la corteza prefrontal, diversos núcleos en el cerebro anterior basal y el tronco encefálico, son algunas de las estructuras cerebrales generadoras de emociones y sentimientos.

sabores, entre otros, característicos de un objeto arquitectónico, de un paisaje natural o de una situación común en la vida de los individuos (Damásio, 2005; Damásio, 2018c).

Las emociones también son creadas a partir de la evocación de los EEC que son representados nuevamente en el cerebro (mapas exteroceptivos de objetos arquitectónicos, guardados en la memoria previamente) mediante una interacción pasiva a partir de procesos como: recordar, simular e imaginar. Es decir, los objetos arquitectónicos del medio circundante, ya sean percibidos en tiempo real, recordados, simulados o imaginados (que describen narraciones completas de la relación sujeto-objeto, en un tiempo y espacio específico), generan diversas emociones con una intensidad particular en un contexto apropiado (Damásio, 2018c).

En individuos sanos (sin ningún problema cerebral-cognitivo), el mecanismo de la emoción es similar, teniendo una base biológica común humana. Sin embargo, los objetos arquitectónicos y sus propiedades (EEC), pueden activar una emoción específica en algunos individuos, mientras que, en otros, active otra emoción o no active nada. La respuesta emocional depende de un *individualismo personalizado*,<sup>75</sup> es decir, la activación de una emoción por un estímulo específico dependerá de la significación que el individuo haga de ese, donde influyen el conocimiento autobiográfico de su vida (la cultura en la que ha crecido, la educación que ha recibido, el control de la expresión emocional, entre otras) (Damásio, 2019).

Por otra parte, el aprendizaje, la cultura y el ambiente pueden modificar la expresión de las emociones de los individuos a medida en que se desarrollan, cambiando el significado de la misma. En algunas culturas, se pueden identificar un sutil control de algunas respuestas corporales (expresiones emocionales) causadas por diversas emociones. Por ejemplo, en algunas culturas machistas la represión del llanto o la represión de los sentimientos es común en los varones. Pero aun entre individuos pertenecientes a una misma cultura, las expresiones emocionales se asemejan unas a otras, pero no son iguales (Rubia, 2010; Damásio, 2018a).

Además, los individuos pueden modular y hacer característicamente personales o culturales las expresiones emocionales. Pero la modulación es sutil, debido a que las respuestas corporales producto de una emoción, son orquestadas a través del sistema nervioso vegetativo o autónomo,

---

<sup>75</sup> El carácter de los individuos, es decir la forma en que estos reaccionan a situaciones diarias, se desarrolla debido a la interacción entre como estos individuos reaccionan ante ciertos estímulos emocionales, resultado de factores biológicos del individuo, así como de su dotación genética, factores de desarrollo prenatal y posnatales, el azar, la cultura y la educación. Es así que los impulsos las motivaciones y las emociones juegan un papel muy importante en las decisiones y respuestas ante las diversas situaciones diarias (y la racionalidad juega un papel menos importante) (Damásio, 2018c).

mediante procesos genéticamente determinados y por lo tanto estereotipados, automáticos y desarrollados de manera inconsciente (Rubia, 2010; Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

Es así que podemos distinguir dos tipos de emociones a) las emociones universales o primarias como: el miedo, el enfado o ira, la tristeza, la felicidad, el asco, la sorpresa o disgusto y b) las emociones sociales o secundarias como: la turbación, los celos, la culpa, el orgullo, la simpatía, la vergüenza, la culpabilidad, la envidia, la gratitud, la indignación, el desdén, la compasión, la admiración, la venganza, la lastima, entre otras (Damásio, 2005). A estas últimas Manes y Niro (2021) las han denominado emociones complejas debido a que están relacionadas con estándares sociales y su expresión varía de acuerdo con la cultura y su contexto.

### **2.3.7.1 Desencadenamiento emocional**

Las emociones constituyen un conjunto de respuestas del organismo que pueden ser divididas en cuatro procesos: a) la evaluación y definición de un estímulo emocionalmente competente, b) la activación por un estímulo emocionalmente competente, c) la ejecución o respuesta emocional y d) la manifestación de un estado emocional (Damásio, 2005; Rubia, 2010).

El proceso emocional comienza con la *evaluación*<sup>76</sup> y definición de un estímulo emocionalmente competente, y para ello, primero un objeto arquitectónico debe ser representado en el cerebro como mapa de tipo exteroceptivo, en las cortezas cerebrales de asociación, sensorial y de orden superior (Damásio, 2005). Este proceso puede desarrollarse de dos maneras, mediante una interacción activa (la percepción real del objeto arquitectónico) o mediante una interacción pasiva (a través de la simulación, imaginación o recuerdo de un objeto arquitectónico) (Damásio, 2018b).

Por otra parte, como ya fue mencionado el cerebro puede simular estados corporales y pasar por alto el cuerpo, provocando una alteración cognitiva, con el objetivo de causar una respuesta corporal que no ha sucedido (prevista o no), donde las cortezas sensoriales iniciales detecten y categorizan el rango clave y envían la señal-información correspondiente a las estructuras cerebrales, desencadenando una emoción irreal o simulada (Damásio, 2018b).

En ambos casos, la configuración de la señal-información de un mapa exteroceptivo o de la simulación del organismo, se adecua al perfil, al que la región cerebral emocional está preparada para responder, y se desencadena una emoción específica y, por ende, una cascada de sucesos, que se

---

<sup>76</sup> La etapa de evaluación es muy breve y no consciente (Damásio, 2019).

manifiestan en otras partes del cerebro y con posterioridad en el cuerpo. Es decir, un estímulo emocionalmente competente activa algunas regiones del cerebro, que reconocen esa determinada configuración y están organizadas para responder al tipo concreto de estímulo (Damásio, 2018a; Damásio, 2018c).

La ejecución de una emoción se puede desarrollar de manera directa mediante algunos núcleos subcorticales e indirecta mediante la corteza cerebral. Las estructuras cerebrales que desencadenan una emoción, son en su mayor parte subcorticales y núcleos neuronales como: el hipotálamo, en el bulbo raquídeo, la sustancia gris periacueductal y los núcleos de *la amígdala*<sup>77</sup> y la región del núcleo accumbens. Otras son estructuras corticales como: *la corteza prefrontal ventromediana*<sup>78</sup>, además de otra región frontal en el área motriz suplementaria y cingulada (Damásio, 2005; Damásio, 2018a; (Damásio, 2018c).

Esas estructuras cerebrales que forman parte del sistema emocional, están organizadas y moldeadas por las experiencias pasadas, que el sujeto ha vivido y que los objetos arquitectónicos han modificado su forma de responder a este. Esas estructuras del sistema emocional producen diversas respuestas características de la emoción activada, mediante dos vías: una *neuronal*<sup>79</sup> y otra *química*,<sup>80</sup> generando un proceso bidireccional en cadena, que se desarrolla de manera coordinada. La información química se distribuye por el torrente sanguíneo bañando determinadas regiones del SNC desprovistas de barrera hematoencefálica, informando directamente a esas regiones cerebrales, acerca del estado del flujo homeostático, proveniente de *diversas partes del cuerpo*<sup>81</sup> (Damásio, 2018c).

El anterior proceso produce un cambio general del estado del organismo, modificando el medio interno, las vísceras, la musculatura lisa entre otros. Por ejemplo, se modifica el ritmo cardiaco,

---

<sup>77</sup> La amígdala es activada por un estímulo visual, auditivo, u otros, y desencadena emociones principalmente desagradables como el miedo y colera. Los EEC son detectados por la amígdala antes de que la atención selectiva (ubicada en el lóbulo occipital o el parietal) se ponga en marcha (Damásio, 2005).

<sup>78</sup> Por otro lado, la corteza prefrontal ventromediana detecta el significado emocional de estímulos más complejos por ejemplo objetos y situaciones, tanto naturales como aprendidas, competentes para disparar emociones sociales (Damásio, 2005).

<sup>79</sup> La información de tipo neuronal (electroquímica) es enviada mediante vías nerviosas, que activan otras como las fibras musculares u órganos (como las glándulas suprarrenales) que a su vez liberan sustancias químicas al torrente sanguíneo y activan otras regiones cerebro-corporales (Damásio, 2005; Damásio, 2018a).

<sup>80</sup> Por otra parte, la información de tipo química es enviada mediante moléculas por el torrente sanguíneo que inciden sobre algunos receptores específicos de células que forman tejidos corporales. Por ejemplo, las glándulas endocrinas y los núcleos subcorticales secretan moléculas químicas tanto en el cerebro como en el cuerpo (Damásio, 2005; Damásio, 2018a).

<sup>81</sup> Los ganglios de la raíz dorsal están situados a lo largo de la columna vertebral, al nivel de cada vertebra, uno a cada lado de la columna, y conectan la periferia del cuerpo con la medula espinal, es decir conectan las fibras nerviosas periféricas con el sistema nervioso central. Los cuerpos celulares de neuronas cuyos axones están ampliamente distribuidos en las vísceras y transmiten señal-información del cuerpo al SNC puedan hacerlo a través de la raíz dorsal, ya que sus ganglios carecen de barrera hematoencefálica (Damásio, 2018c).

la presión arterial, la pauta de respiración y el estado de contracción de los intestinos, cambian la musculatura lisa de los vasos sanguíneos, la musculatura estriada del rostro, o la musculatura estriada de los músculos de las piernas, los vasos sanguíneos de la piel se contraen y se secreta cortisol en la sangre, lo que modifica el perfil metabólico del organismo, preparando al individuo para un consumo adicional de energía entre otros cambios (Damásio, 2005; Damásio, 2018a; Damásio, 2018c).

Conforme una emoción se manifiesta, se produce una variedad específica de cambios fisiológicos que se despliegan por todo el cuerpo, mediante una extensa gama de moléculas (opioides, serotoninas, dopamina, epinefrina, norepinefrina, *la sustancia p*,<sup>82</sup> entre otras) que producen un cambio crítico en el estado del organismo, debido a que los mapas interoceptivos y propioceptivos del organismo actuales son modificados constituyendo un cambio en el proto sí mismo. Estos cambios están relacionados, con la liberación de moléculas químicas particulares que tienen un efecto sobre el organismo (en el cuerpo sobre el metabolismo, la contracción muscular, la segregación química entre otros, y en el cerebro sobre la modulación de procesamiento de los mapas perceptuales, tanto si son recién ensamblados, recién percibidos, como si son recordados o imaginados) (Damásio, 2019).

El cambio del proto sí mismo no solo modifica las estructuras que intervienen en la elaboración de mapas imágenes interoceptivos, propioceptivos y exteroceptivos, sino también a los portales sensoriales involucrados en el sistema perceptivo, desde su estado basal hasta modificaciones del estado asociado de percepción. El cambio del proto sí mismo se encuentra en estrecha proximidad con el procesamiento sensorial del objeto arquitectónico, ya que describe la relación entre ese objeto y el organismo (Damásio, 2019).

Esos cambios fisiológicos corporales están continuamente dirigidos al cerebro mediante un recorrido paralelo a través de vías nerviosas y químicas. En el caso de las vías neuronales, la señal-información atraviesa la medula espinal y el bulbo raquídeo, el núcleo parabraquial y el pericueductal gris, continuando por el tálamo, la amígdala, el núcleo del prosencéfalo basal y dirigiéndose al hipotálamo y después hacia varias cortezas somatosensoriales en la región insular, cingulada y parietal. Hasta estas estructuras se recibe el estado del cuerpo, (información continua de lo que sucede en el cuerpo por acción de una emoción) momento a momento (Damásio, 2019; Damásio, 2021).

Por otra parte, las sustancias químicas, como hormonas, péptidos entre otras, liberados en el cuerpo durante la emoción, regresan al cerebro por el torrente sanguíneo y penetran este, mediante la

---

<sup>82</sup> La sustancia P es un neuropéptido que actúa como neuromodulador y neurotransmisor especialmente involucrado en la percepción del dolor.



barrera hematoencefálica que protegen al cerebro o mediante áreas desprovistas de esta barrera, de la misma manera informan el estado del cuerpo por la activación de una emoción (Damásio, 2019; Damásio, 2021).

Las cortezas cerebrales que reciben ambos tipos de señal-información del cuerpo (química y neural), generan diversas pautas neuronales o mapas, estos mapas representan el estado particular del cuerpo (producto de ese proto si mismo recién modificado). Esos mapas están organizados y coordinados por conexiones neurales mutuamente interactivas, que se modifican a medida que los cambios corporales se desarrollan, conforme otros objetos arquitectónicos fluyan en la mente y activen una nueva emoción o mantengan activa la misma (Damásio, 2019).

A medida que pasa el tiempo, los EEC pueden mantener activa la misma emoción, realizar modificaciones de esa o inducir *emociones conflictivas*.<sup>83</sup> El cambio o continuación e intensidad del estado emocional inicial depende del proceso cognitivo, es decir, de los contenidos que se desarrollen en la mente (mapas imágenes percibidos de lo que sucede dentro y fuera del sujeto) los cuales pueden desencadenar otras reacciones emocionales, o pueden mantener, amplificar o mitigar la emoción inicial (Damásio, 2005).

En otras palabras, debido a la dinámica humana, en cualquier momento otro objeto arquitectónico percibido u otro, puede producir una respuesta emotiva e imponer más cambios fisiológicos, y generar una nueva serie de estados cerebro-corporales. Esas respuestas emotivas modifican el organismo y, por ende, modifican también la imagen elaborada mediante la colaboración entre cuerpo y mente, que después se manifiesta como un sentimiento, y un nuevo estado afectivo (Damásio, 2021).

Después del desencadenamiento de una emoción específica, y de la activación de múltiples respuestas en mayor medida químicas que neuronales, se producen un proceso de ejecución, donde estructuras cerebrales como: el cerebro anterior basal, los núcleos hipotalámicos, los núcleos del tegmento del bulbo raquídeo y el tallo cerebral, ejecutan varios movimientos específicos, diversos comportamientos como reír, llorar, salir corriendo, cambios sutiles en la postura corporal, cambios faciales, de voz, entre otros. Las diversas conductas desarrolladas por la activación de una emoción específica, son el resultado de la coordinación exquisita, de las actividades de aquellos núcleos que

---

<sup>83</sup> Cuando la información externa es demasiado ambigua, se activa más de una estructura cerebral, formando un estado emocional compuesto, desarrollando una emoción mixta (agridulce), que puede sentirse como alegría y al mismo tiempo tristeza (Damásio, 2019).

aportan su parte de ejecución en un orden y cooperación bien concentrados (Damásio, 2005; Damásio, 2019).

Por otro lado, la emoción desencadenada produce, ciertos cambios cognitivos que acompañan a los cambios que tienen lugar en el cuerpo. Este cambio cognitivo manifiesta un estado emocional característico, donde las estructuras cerebrales que sustentan la producción de imágenes (referentes al objeto arquitectónico inductor) aumentan o disminuyen respecto a la emoción que las activó. Es decir, si la emoción es negativa el despliegue de imágenes desde la memoria será lento y repetido, mientras que si es positiva la producción de imágenes desde la memoria se acelera enriqueciendo el proceso mental (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c).

Como resultado, algunas áreas de la corteza cerebral resultan ser menos activas, mientras que otras lo son aún más, la activación inicial de EEC suele conducir a recordar otros EEC asociados a los primeros ya sean positivos o negativos, y la atención y la memoria operativa se ajustan a esa. Además, dependiendo de la emoción que se presente, algunos deseos y acciones futuras se hacen improbables, por ejemplo, el sexo o la comida, cuando se huye del peligro (Damásio; 2005).

Por otra parte, la puesta en marcha de una emoción es estereotipada (en todos los niveles del organismo), los movimientos corporales externos, los cambios viscerales, en el corazón, pulmones, los intestinos y la piel, los cambios endocrinos entre otros. Sin embargo, la puesta en marcha de una misma emoción varía de una ocasión a otra, aunque el cambio es poco significativo es reconocible por el sujeto dueño de la emoción y por los sujetos circundantes a este. Ello debido a que, en cada puesta en marcha de una emoción esta se moldea y reestructura, mediante modificaciones en la intensidad y en la duración de los movimientos que la componen (Damásio, 2019).

Por otro lado, las respuestas emocionales pueden ser innatas o inducidas por una exposición apropiada al ambiente. Las respuestas emocionales innatas son genéticamente establecidas por los repertorios que prescribe la evolución, y muchas veces no necesitan una exposición frente a un estímulo emocionalmente competente para que se manifiesten. Algunas solo necesitan, la expresión manifiesta de otro sujeto para que se manifiesten dicha emoción (Damásio, 2005).

Por otra parte, las respuestas emocionales inducidas por el ambiente, son reacciones inconscientes, modeladas por el aprendizaje cultural y educativo del individuo durante su desarrollo, mediante la relación con objetos, personas, lugares y situaciones diarias entre otras, que establecen gustos y aborrecimientos, característicos de regiones, países o culturas (Damásio, 2005). El gusto por el picante que los mexicanos tienen es un claro ejemplo de ello.

Los *dispositivos de modulación emocional*<sup>84</sup> pueden ajustar la magnitud de una expresión emocional de manera consciente e inconscientemente. En ambos casos la educación y la cultura juegan un papel muy importante. De manera inconsciente, el comportamiento de un individuo (la expresión emocional) se ajusta a las circunstancias y al contexto en el que se encuentre. Por otro lado, de manera consciente el sujeto modifica o incluso suprime la expresión emocional, este proceso supone un gasto elevado de energía. En ambos casos la expresión emocional se desarrolla de acuerdo al conocimiento aprendido, de las consecuencias futuras del comportamiento a desarrollar evaluando consciente e inconscientemente lo que mejor convenga (Damásio, 2019).

Las respuestas emocionales desencadenadas por estímulos sensoriales de objetos arquitectónicos como: colores, texturas, formas, propiedades acústicas, entre otras, producen con relativa frecuencia, una perturbación tranquila del estado del cuerpo, también denominados *qualia*, sin embargo, algunas veces esos estímulos suelen constituir perturbaciones notables de la función del organismo y pueden derivar en trastornos mentales. (Damásio, 2018c). Pero, ¿cómo se convierten de sutiles a notables y cómo inciden en el individuo?

La explicación se encuentra en las estructuras y funciones del sistema límbico o en el sistema emocional. Por ejemplo, la amígdala es quizá la estructura del sistema límbico más importante para la supervivencia de los individuos, debido a que los objetos del entorno que producen miedo la activan, produciendo una respuesta adecuada. La *activación de la amígdala*<sup>85</sup> se realiza de dos maneras una rápida o inconsciente y otra lenta o consciente. En caso de emergencia, los estímulos amenazantes llegan mucho antes a la amígdala que a la corteza (tardando aproximadamente menos de la mitad de tiempo) mediante la vía inconsciente. Esta respuesta rápida es mucha más útil en este caso, que la vía consciente que va a la corteza y después a la amígdala (Rubia, 2009).

Entonces, cuando se percibe un objeto arquitectónico (una vivienda, por ejemplo) se generan diversos cambios orgánicos que describen un estado de relación entre el sujeto y el objeto percibido. Este puede ser positivo o negativo, ello dependerá de las experiencias vividas, del objeto percibido y

---

<sup>84</sup> El mecanismo de la emoción puede ser modulado, como el cerebelo modula las expresiones de miedo, a través del entrenamiento los individuos pueden reaccionar al miedo de una manera diferente en comparación con otras personas que han crecido en ambientes tranquilos (Damásio, 2019).

<sup>85</sup> La activación de la amígdala dependerá de la correcta interconexión normal con otras estructuras cerebrales, la interrupción de estas conexiones generará diversos problemas. Por ejemplo, si la conexión entre el sistema visual y el reconocimiento de los objetos en el lóbulo temporal con la amígdala están interrumpidas. Los individuos serán capaces de reconocer la cara que ven, pero no sentirán la emoción asociada (de felicidad si es conocida y familiar o de miedo si es de un enemigo). Además, esta significación es indispensable en los procesos de juicio sobre las cosas y en la toma de decisiones respecto a ello (Ramachandran, 2007).

del estado del organismo previo. Dependiendo de esa emoción, se manifiestan una serie de acciones corporales dirigidas hacia afuera (conductas, comportamientos, expresiones faciales, vocalizaciones entre otras), que se acompañan de un estado cognitivo característico, que despliega del banco de memoria una serie de imágenes referentes a las percibidas, modificando o manteniendo la emoción actual.

Al mismo tiempo, esos mapas-imágenes representados en el cerebro se guardan en la memoria, la cual es el registro neural de los sucesos orgánicos que se desarrollaron cuando fueron percibidos y son guardados con la sensación establecida durante el proceso, que posteriormente serán utilizados como referencia de lo vivido. En otras palabras, la arquitectura tiene una enorme capacidad de desencadenar emociones de diversos tipos y en diferentes magnitudes.

### **2.3.7.2 Medir una emoción**

Existen diversos métodos técnicas y tecnologías que permiten medir una emoción, una de ellas y quizá la menos utilizada es la *Actividad Electro dérmica (EDA)*<sup>86</sup> o también denominada Respuesta Galvánica de la Piel (GSR). La EDA es un indicador psicológico y fisiológico de respuestas simpáticas y su variación evidencia cambios e intensidad en el estado emocional de un sujeto (Carlson 2012). Además, es la única variable psicofisiológica que no está contaminada por la actividad parasimpática, es decir solo refleja la actividad simpática del SNA (Boucsein, 2012).

A modo de resumen, el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) proporciona un control neuronal de respuesta rápida para controlar una *amplia gama de acciones corporales inconscientes*.<sup>87</sup> El SNA se divide en dos sistemas: simpático y parasimpático, el primero estimula la respuesta de lucha o huida del organismo y el segundo tiene una función antagonista o complementaria. En respuesta a factores emocionales de cualquier tipo, el sistema simpático se activa para coordinar las respuestas adaptativas del organismo (Boucsein, 2012). Esto conduce a cambios de estado del organismo que incluyen modificaciones a nivel fisiológico, cognitivo y conductual, que mejoran la capacidad del

---

<sup>86</sup> La EDA es una medida de los efectos mediados neuralmente sobre la permeabilidad de las glándulas sudoríparas, observados como cambios en la resistencia de la piel, mediante una pequeña corriente eléctrica, o como diferencias en el potencial eléctrico entre diferentes partes de la piel, que surgen de la actividad dentro de los centros de formación reticular dentro del tronco encefálico y el tálamo, a su vez influenciados por los mecanismos corticales que controlan la orientación hacia la información (Boucsein, 2012).

<sup>87</sup> El EDA también puede utilizarse para examinar las respuestas emocionales conscientes (Boucsein, 2012).

organismo para ajustar la homeostasis y tener más posibilidades de supervivencia (Damásio, 2018a, Damásio, 2019).

La inervación simpática de los órganos periféricos se deriva de las fibras preganglionares eferentes, que hacen sinapsis en las cadenas bilaterales de los ganglios simpáticos con las neuronas simpáticas postganglionares que inervan las glándulas sudoríparas ecrinas entre otros órganos. Las neuronas preganglionares simpáticas son colinérgicas y las postganglionares son en su mayoría noradrenérgicas (Posada-quintero, 2016). La Respuesta de Conductancia de la Piel, que se refiere al cambio físico en la conductividad eléctrica de la piel (Boucsein, 2012), es producida mediante tres vías: 1) el control hipotalámico, las influencias contralaterales y del ganglio basal que implican una vía de control excitatorio por parte de la corteza premotora, b) por vías de influencias excitatorias en la corteza frontal y c) por la formación reticular en el tronco cerebral (Posada-Quintero, 2016).

Los objetos y situaciones del ambiente físico y sociocultural incluyendo los objetos arquitectónicos desencadenan una emoción específica, producen respuestas de actividad electrodérmica y, esas respuestas son el producto de un estado corporal específico de una emoción (Boucsein, 2012). Los efectos fisiológicos en el cuerpo varían de acuerdo a las diferentes emociones (Collet et al. 1997). Por tanto, los índices EDA cambian respecto a esas emociones, los cuales se expresan como cambios sostenidos en el nivel tónico (nivel de resistencia de la piel, SRL o nivel de conductancia de la piel, SCL) y otras respuestas transitorias que evolucionan en el transcurso de unos pocos segundos (respuesta galvánica de la piel, GSR, respuesta simpática de la piel, SSR, respuesta de resistencia de la piel, SRR o respuesta de conductancia de la piel, SCR) (Boucsein, 2012).

La característica más destacada de EDA es la Respuesta de Conductancia de la Piel (SCR) resultado de estímulos instantáneos. Los SCR son eventos transitorios rápidos y notables y se utilizan para evaluar la respuesta de sujetos en experimentos relacionados con eventos (pruebas donde se presentan estímulos y se pretende encontrar o generar estímulos que crean sobresaltos). En experimentos relacionados con eventos la aparición de SCR es esperada después de la aplicación de un estímulo. A estos experimentos se les denomina Respuesta de Conductancia de la Piel relacionados con Eventos (ER-SCRs) (Posada-Quintero, 2016).

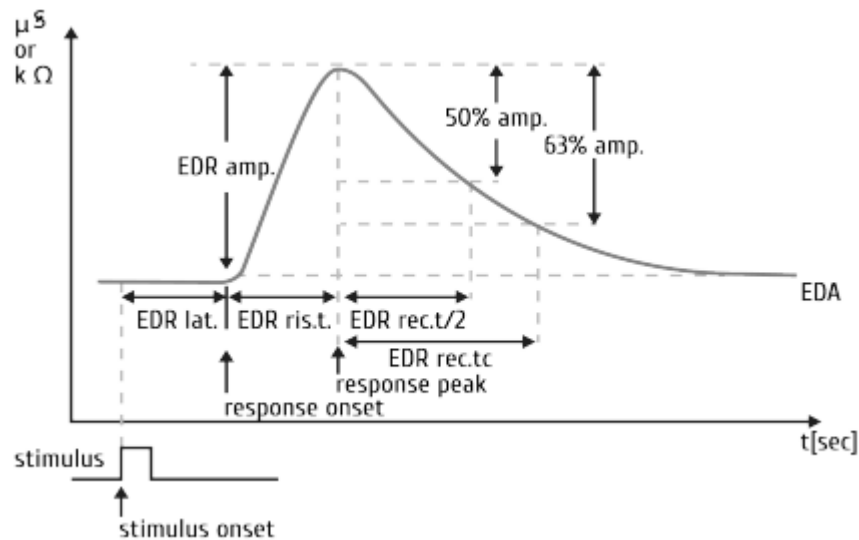


Figura 13. Medidas en el dominio del tiempo de EDA basadas en SCR causado por un estímulo instantáneo como: la latencia de inicio del estímulo de los ER-SCRs, la amplitud (la diferencia del valor entre el pico y el inicio), la amplitud al 50%, la amplitud al 63%, el tiempo de subida también llamado tiempo entre el inicio y el pico, entre otras son medidas utilizadas para evaluar la respuesta de conductancia de la piel inducida por eventos (estímulos).

Cuando se activa una emoción específica y se establece un estado del organismo relacionado con dicha emoción, el Sistema Nervioso Autónomo aumenta la secreción de fluido en las glándulas sudoríparas de la piel. El aumento de fluido reduce la resistencia al paso de una corriente eléctrica. (Ramachandran, 2007; Damásio, 2018b). Esa actividad puede cuantificarse aplicando un potencial eléctrico entre dos puntos de contacto de la piel y midiendo el flujo de corriente resultante entre ellos, sin que el individuo registre dolor o alguna incomodidad. Ya que dicha actividad consiste en un cambio en la cantidad de corriente conducida (Boucsein, 2012).

La EDA queda registrada como una onda (como se observa en la figura 13) que tarda en un tiempo en subir y después bajar. La amplitud de la onda puede medirse igual que su perfil a lo largo del tiempo; así como la frecuencia con la que las respuestas tienen lugar en relación a un determinado estímulo, a lo largo de cualquier intervalo de tiempo específico. (Damásio, 2018b).

El EDA incluye tanto tónico de fondo (nivel de conductancia de la piel: SCL) y componentes fásicos rápidos (Respuesta de Conductancia de la Piel: SCR) que resultan de la actividad neuronal

simpática. El nivel tónico se relaciona con los componentes de acción más lenta y características de fondo de la señal (el nivel general, la escalada lenta, las declinaciones lentas en el tiempo). La medida más común de este componente es el nivel de conductancia de la piel (SCL) y se cree que los cambios en el SCL reflejan cambios generales en la excitación autónoma (Boucsein, 2012).

Por otra parte, el componente fásico se refiere a los elementos que cambian más rápidamente de la señal: la respuesta de conductancia de la piel (SCR). Algunos datos sugieren que ambos componentes son importantes y pueden depender de distintos mecanismos neuronales (Dawson et al., 2001; Nagai et al., 2004). Es importante tener en cuenta que la SCR fásica, que suele recibir el mayor interés, sólo constituye una pequeña proporción del complejo EDA global (Boucsein, 2012).

Aunque los individuos y las situaciones experimentales varían considerablemente, algunas estimaciones muy generales de los valores "típicos" de la fuerza son, en cuanto a los SCR fásicos, las amplitudes pueden variar típicamente desde el umbral hasta un máximo de alrededor de 2-3uS ( $X = 0,30uS - 1,30uS$ : puntuaciones brutas sin normalizar) y alrededor de 0,20 - 0,60uS de media cuando se logaritman. En experimentos en los que se utilizan estímulos altamente aversivos, amenazantes y temerosos, esta respuesta puede aumentar hasta unos 8uS (sin normalizar), pero esto es poco frecuente (Boucsein, 2012).

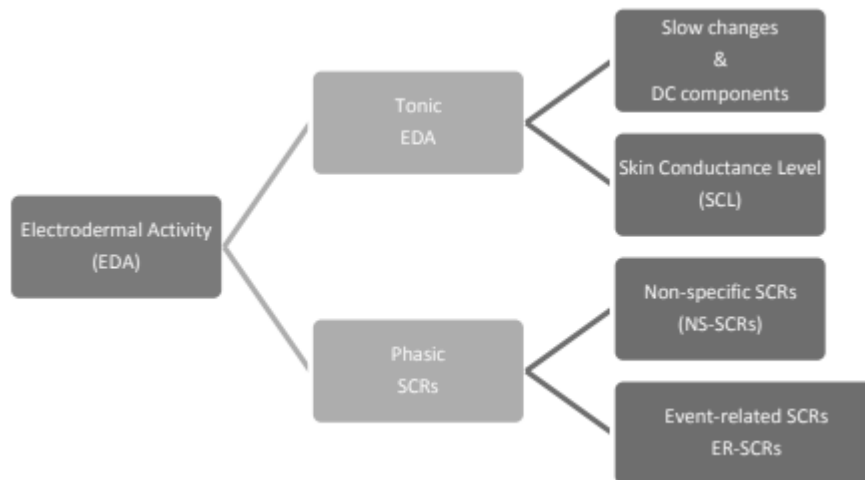


Figura 14. Componentes de la actividad electrodérmica EDA. Adaptado de Boucsein, 2012.

Por otra parte, el valor típico del umbral se fijaba en  $0,05\mu\text{S}$  (aproximadamente el desplazamiento más pequeño visible en los registradores gráficos de papel). Sin embargo, los avances más recientes en tecnología y precisión han llevado a que los umbrales de  $0,04\mu\text{S}$ ,  $0,03\mu\text{S}$  y  $0,01\mu\text{S}$  sean más comunes. Las desviaciones de la señal que no satisfacen los criterios del umbral no se cuentan como SCRs o NS-SCRs (Boucsein, 2012).

Las emociones al surgir dentro de un organismo se caracterizan por ser cualitativas y cuantitativas, ya que expresan una valencia y grados de cualidades (mediante un sentimiento) que informan al organismo de su estado a cada momento (Damásio, 2021). Por otra parte, Muntañola (1995) menciona que la relación entre sujeto y objeto arquitectónico se basa en el comunicar y el habitar, menciona que esta relación puede ser transmitida oralmente como hechos internos, constructos de lo que sucede en el entorno a través o mediante el organismo. Es así que mediante esos itinerarios sociofísicos se puede obtener información de dicha relación, lo cual puede ser obtenido etnográficamente, mediante diversos instrumentos de Autoreporte (encuestas, entrevistas).

En la vida practica hay poca distinción entre las emociones y los sentimientos, hay incluso personas que las utilizan como sinónimos y otros más como un mismo hecho, sin embargo, son dos hechos relacionados pero diferentes. Los sentimientos son producto del estado del organismo y esos pueden ser homeostáticos como se describió en la parte 2.2.6, pero también pueden ser producto de emociones como se describe a continuación.

### **2.3.8 Sentimiento de emoción**

Continuando con el proceso, toda emoción se manifiesta en la mente como un sentimiento. Un *sentimiento*<sup>88</sup> es la visión consciente y momentánea del estado vital del organismo, debido a la interacción con un objeto arquitectónico del entorno circundante, basadas en representaciones multidimensionales de configuraciones neuronales de objetos arquitectónicos *que activan una*

---

<sup>88</sup> Un sentimiento es un proceso privado, intransferible y único para el sujeto que lo manifiesta, debido a que son sensaciones que se manifiestan en la mente, y solo pueden ser públicos o visibles si el sujeto así lo decide, mediante la expresión verbal o corporal (Damásio, 2018a; Damásio, 2019). Las pautas neurales que constituyen a una sensación se dan en dos tipos de modificaciones biológicas: a) cambios relacionados con el estado del cuerpo y b) cambios relacionados con el estado cognitivo (Damásio, 2018a).



*emoción*<sup>89</sup> o mediante *la simulación corporal*,<sup>90</sup> y producen una sensación específica relacionada al objeto arquitectónico percibido (Damásio, 2005; Damásio, 2018c).

Es decir, un sentimiento de emoción, es una perspectiva particular del cuerpo cuando es perturbado por el curso de una emoción real o simulada, mediante una imagen mental, que manifiesta un estado cognitivo específico debido al valor biológico que se le atribuye y que va de lo positivo a lo negativo, relacionados con los estímulos o propiedades primarias del OA causante. Por lo tanto, a diferencia de un sentimiento del organismo que son espontáneos, los sentimientos de emoción son provocados por la percepción de un objeto arquitectónico que activa una emoción específica (Damásio, 2005; Damásio, 2018c).

Por lo tanto, los sentimientos de emoción representan una valencia (clasificaciones en grado de cualidad) del estado de un objeto arquitectónico en su relación con el organismo, mediante una evaluación, que se describe en una escala natural que va del positivo o placentero (éxito homeostático) al negativo o desagradable (fracaso homeostático) de manera consciente. Todos los sentimientos de emoción se corresponden con los objetos arquitectónicos cartografiados, pero no representan directamente ese estado cartografiado, sino su relación con el organismo (Damásio, 2021).

Es decir, los individuos no sienten directamente un muro, una banca o la fachada de un edificio, sino que perciben propiedades de esos, los cuales provocan emociones que dan lugar a sentimientos, que se experimentan personalmente e incluso son nombrados mediante adjetivos positivos o negativos. Por otro lado, esos sentimientos de emoción son regulables y dinámicos, debido a que la cultura y la sociedad indican sobre ellos. Por ende, los sentimientos de emoción son cualitativos y cuantitativos: "qué desagradable decoración de esa vivienda". Por lo tanto, a través del organismo se reconoce y comprende un objeto arquitectónico, y es el organismo el que manifiesta un valor biológico de dicha relación.

---

<sup>89</sup> Para que se desarrolle un sentimiento, existen tres maneras: la primera es tener un programa de acción o emoción, que modifique el cuerpo como producto de esa acción y genere un sentimiento de emoción. La segunda manera es alterando la transmisión de señal-información corporales al cerebro, creando un estado corporal, por la influencia de sustancias químicas, naturales producida por el organismo o por la toma de sustancias químicas artificiales (fármacos), también denominada sentimiento de emoción (Damásio, 2019).

<sup>90</sup> La tercera manera que desarrolla un sentimiento, es mediante un bucle corporal de simulación, de esta manera se ahorra significativamente tiempo y energía, reduciendo el costo que conlleva la emotividad. Este tipo de simulación no es igual a la información que trata de imitar, por tanto, los estados simulados de sentimientos son versiones poco precisas de las emociones y los patrones simulados débiles son opacados por los patrones de la versión real en los bucles corporales. Una de las cualidades de los cerebros más desarrollados es la optimización, generando procesos que hacen menos, desarrollando más, como este caso, que simula estados del cuerpo (Damásio, 2019).

Por lo tanto, cuerpo y sistema nervioso son socios interactivos, mantienen un dialogo dinámico entre la química corporal y la actividad bioeléctrica de las neuronas representando imágenes neuro-corporales. Debido a este mecanismo los sentimientos de emoción y las sensaciones manifestadas pueden ser aproximadas, confusas o incorrectas algunas de manera intencional, debido a los diversos procesos innatos, funcionales y de conveniencia del organismo (Damásio, 2021). Pero, en cualquier caso, los sentimientos representan cualidades dentro de una escala y sus variaciones en términos de tono e intensidad (información valiosa del estado de la vida de manera consciente).

Debido a que las imágenes exteroceptivas de objetos arquitectónicos pueden sentirse (capturando la atención y manifestándolas conscientemente), los individuos pueden conocer los cambios que se producen en el cuerpo y, saber cómo les afectan o les benefician, debido a una característica especial denominada valencia, que se conecta a la imagen mental que activó el sistema emocional específico (Damásio, 2018b).

La *valencia*<sup>91</sup> traduce el estado momentáneo del organismo a términos mentales. Califica ese estado como bueno, malo o intermedio (entre ambos). Cuando el organismo experimenta un estado que propicia la vida de manera eficiente, se manifiesta en la mente en términos positivos y se califica como agradable, por otra parte, cuando se experimenta un estado desafortunado para el organismo, se manifiesta en términos negativos y se califica como desagradable (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c).

En otras palabras, la sensación sentida es una valuación del propio cuerpo, si esta es de bienestar significan que la homeostasis se halla dentro del rango correcto, y su perfil general es de descanso y relajación, mientras que si es de malestar indica que algo no está bien en el estado de regulación de la vida y la homeostasis se encuentra fuera del rango homeostático global correcto y su perfil general es de contracción. La sensación positiva o negativa está regida por el grado de eficiencias del estado vital corporal (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c), como se observa en la figura 2.

Por otra parte, ambos tipos de sensaciones (positivas o negativas) son acompañadas de la imagen del objeto arquitectónico que la produjo. Es así que, lo calificado (la imagen un objeto arquitectónico) y el calificador (la imagen del estado corporal del sí mismo modificado) se

---

<sup>91</sup> La valencia es la cualidad que define el sentimiento y el afecto entre positivo negativo o neutro que los seres humanos experimentan de todos los objetos y situaciones ya sean internos y externos y de esta manera afectan o benefician a los mismos. (Damásio, 2018c).

superponen (no se mezclan) mediante una coordinación temporal. Esa *yuxtaposición*<sup>92</sup> constituye un sentimiento de conocer, y mediante ello el objeto arquitectónico cobra significado e importancia temporal atrayendo la atención del sujeto (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2021).

De esta manera, los sentimientos de emoción permiten a los individuos ser conscientes del libre curso biológico de su organismo en relación con un objeto arquitectónico. Además, construyen cognitivamente una lista donde clasifican los objetos arquitectónicos y sus propiedades como agradables, desagradables o neutras, y gracias a este patrón cognitivo se alejan de ciertos objetos arquitectónicos o les atraen otros. Todo ello mediante el proceso emocional que como fue mencionado, provoca una respuesta de tipo química y neuronal que modifican del cuerpo, modificando el procesamiento de las sensaciones percibidas en el futuro, así como el del estado del cuerpo y, por ende, modifica los siguientes mapas-imágenes, que el cerebro haga del cuerpo (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Además, la respuesta emocional modifica el funcionamiento de los sistemas perceptivos, incidiendo en cómo se percibe el organismo en su relación con el objeto arquitectónico. De esta manera, el cerebro interviene en la optimización de las respuestas específicas a las propiedades arquitectónicas (dañinas, neutras o benéficas), con el objetivo de corregir las situaciones que ponen en peligro la vida del organismo y mantenerlo en un estado homeostático adecuado (Damásio, 2018c; Damásio, 2019). Por otro lado, si se mantiene un sentimiento por mucho tiempo, se produce un estado de ánimo y por lo tanto dependiendo de la polaridad del sentimiento puede producir el entusiasmo o el desánimo en diferentes grados de agitación o excitación o desinterés o fatiga (Damásio, 2021).

Al igual que las emociones, las sensaciones o sentimientos son universales (primarios) o sociales (secundarios). Los primeros son: el miedo, el enfado o ira, la tristeza, la felicidad, el asco, la sorpresa o disgusto. Por otra parte, los segundos son: la turbación, los celos, la culpa, el orgullo, la simpatía, la vergüenza, la culpabilidad, la envidia, la gratitud, la indignación, el desdén, la compasión, la admiración, la venganza, la lastima, entre otras. Ambos sentimientos, son producto del funcionamiento del organismo, debido a la relación entre los objetos arquitectónicos y el organismo, desarrollando una desviación positiva o negativa respecto al intervalo homeostático (Damásio, 2005; Damásio, 2018a; Damásio, 2018b).

---

<sup>92</sup> Esta *yuxtaposición* entre el estadio particular del cuerpo (imagen interoceptivas y propioceptivas) y la imagen de un objeto (exteroceptivas) permite que los objetos o situaciones percibidos, se manifiesten como una sensación producto de ambos tipos de imágenes y, se evoquen en primera persona como: me hace sentir bien y no me hace pensar feliz (Damásio, 2018c).

Por lo tanto, las imágenes que los individuos representan de objetos arquitectónicos percibidos, recordados o imaginados se experimentan con un afecto o sensación específica. Esa sensación específica también denominada sentimiento puede alterar cuanto tiempo permanecen las imágenes en la mente y la nitidez con que se perciben, debido a la valencia positiva o negativa que el organismo experimenta. Es decir, el organismo representa contenidos mentales y el afecto los manipula temporalmente, así como trayéndolos al escenario de la mente nuevamente (Damásio, 2021).

A diferencia de los sentimientos del organismo u homeostáticos que evocan acciones sin la necesidad de desarrollar un cálculo de razonamiento o consciente, los sentimientos de emoción ejecutan acciones de manera consciente o inconsciente y de manera razonada o no, ello dependerá de la situación en la que se encuentre el organismo (si se encuentra en peligro o no) y de la vía neuroquímica en la que se envié al cerebro (como ya ha sido mencionado) (Damásio, 2021).

Por otra parte, debido a que las imágenes exteroceptivas de un objeto arquitectónico modifican el estado de un organismo en un momento y lugar específico y se siente de manera determinada, permiten a los individuos ser conscientes de ello, incentivan comportamientos apropiados de acuerdo al estado de ese organismo, mediante un modo de preocupación por resolver los problemas de un organismo, que implica inventar nuevos medios para enfrentarlos y resolverlos de manera consciente, ello manifiesta una nueva homeostasis de tipo físico sociocultural (Damásio, 2021).

### **2.3.8.1 Desencadenamiento de un sentimiento de emoción**

El proceso de un sentimiento tiene tres componentes característicos: a) un modo cognitivo específico, b) un flujo de imágenes, y c) la manifestación de un protagonista. El *modo cognitivo*<sup>93</sup> es un estado mental que determina un estilo y nivel de eficiencia del proceso cognitivo que acompañan a los sentimientos, y determina la velocidad a la que se forman, se rechazan o se evocan las imágenes en la mente, como se les presta atención, así como un cambio en el estilo de razonamiento. El modo cognitivo es inducido simultáneamente por sustancias neuroquímicas (neurotransmisores), que resultan de la activación de la respuesta emocional inicial (Damásio, 2018b).

---

<sup>93</sup> Las imágenes que se experimentan son parte de un contexto que incluye conjuntos específicos de imágenes relacionadas con el organismo, que cuentan de manera natural el relato de las interacciones que un organismo sufre a causa del contacto de sus dispositivos sensoriales con un objeto determinado. Los objetos percibidos pueden ser internos, externos o rememorados (por un recuerdo creado por una imagen previa de algo interno o externo al organismo) (Damásio, 2018c).

En otras palabras, el modo cognitivo que acompaña un sentimiento específico, permite ya sea la rápida generación de múltiples imágenes, generando un proceso asociativo más rico, permitiendo que se efectúen asociaciones con mayor variedad de pistas disponibles en las imágenes que se están analizando (en el caso de ser un sentimiento positivo), o permita la lenta generación de imágenes y que estas sean repetitivas (en el caso de un sentimiento negativo). En ambos casos no se les presta atención a las imágenes durante mucho tiempo, debido al flujo incesante de imágenes que fluyen en la mente (Damásio, 2018b).

Si la imagen de un objeto arquitectónico es acompañada por una sensación negativa, el procesamiento mental (el despliegue de imágenes y pensamientos *desde la memoria*,<sup>94</sup> referentes y asociados al objeto causante) es lento y repetido, e insiste en la situación que lo causó, compuesto por una pequeña diversidad de imágenes y, el razonamiento es ineficiente. En cambio, si la sensación es positiva acelera la producción de imágenes desde la memoria (enriqueciendo el proceso mental), reduce la atención que se presta a acontecimientos que no guardan relación, la diversidad de imágenes es amplia y el razonamiento puede ser veloz, aunque no necesariamente eficiente (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Las imágenes que fluyen en la mente a) imagen del organismo (el proto si mismo modificado), b) imagen de la respuesta emocional del objeto arquitectónico en forma de sentimiento y c) la imagen del objeto arquitectónico causante que es momentáneamente realzado, constituye una *unidad dinámica enlazada*,<sup>95</sup> manifestando en la mente una escena coherente, un relato no verbal que describe el acontecimiento entre el organismo y el objeto arquitectónico. A medida que la percepción o simulación continua, el flujo de imágenes aumenta (de objetos y *sus respectivos sentimientos*<sup>96</sup>), y la mente forma de una secuencia narrativa simple de los acontecimientos que describen lo que sucede a cada momento (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

---

<sup>94</sup> La evocación de imágenes desde la memoria se entremezcla con las imágenes de la escena que las produjo (objeto o situación percibida) (Damásio, 2018b).

<sup>95</sup> Esta unidad representa una fusión funcional de los estados corporales y los estados perceptivos, que desarrollan sentimientos de emoción.

<sup>96</sup> La producción de sentimientos es un proceso activo y no solo por la implicación dinámica del cuerpo del que dependen, sino porque de manera rápida puede presentarse un nuevo sentimiento, una transición continua que depende de los elementos mentales (imágenes) representados en el cerebro (Damásio, 2005).

El proceso que integra, organiza y superpone esa compleja gama de *imágenes de diferentes objetos del mundo exterior (objetos arquitectónicos) e interior (objetos del organismo)*<sup>97</sup>, se desarrolla mediante, distintos dispositivos neuronales de coordinación, creando una narración continua y coherente de lo que sucede a cada momento. La activación de esos dispositivos neuronales de *coordinación*<sup>98</sup>, dependerá de lo compleja que sea la escena (si intervienen múltiples objetos), del valor adquirido anteriormente, además de las necesidades y metas del organismo (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Si la secuencia narrativa es simple, las capas profundas del *colículo superior*<sup>99</sup> llevan a cabo esta tarea. Por otra parte, si la secuencia narrativa es compleja (existe un gran número de imágenes), esta precisa de otro dispositivo para llevar a cabo ese trabajo de coordinación, como diversas regiones cerebrales situadas por debajo del nivel de las cortezas cerebrales como los *núcleos asociativos del tálamo*<sup>100</sup>, que dispone de redes a gran escala y consiguen interconectar regiones cerebrales no contiguas mediante rutas bidireccionales relativamente largas (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

El flujo de imágenes o *microsecuencias de imágenes*<sup>101</sup> referentes al objeto arquitectónico causante (similares o relacionados), evocadas del banco de la memoria, permite la manifestación de un protagonista y por ende una mente central. Ese protagonista cuenta la historia de las interacciones entre objeto arquitectónico-sujeto, desde un sentido de pertenencia y de agencialidad, lo que a su vez produce subjetividad inherente al proceso. Es así que este protagonista conoce lo que sucede (dentro del organismo y fuera de él), los objetos arquitectónicos son sentidos, son marcados con un valor distintivo y por ende cobran mayor o menor importancia dentro de la narración (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

---

<sup>97</sup> Las imágenes son generadas en diversas estructuras cerebrales como: en el núcleo del tallo cerebral superior, el hipotálamo, la amígdala, el prosencéfalo basal y las cortezas insular y cingulada, en interacción con secciones variadas del cuerpo propiamente dicho. Referente a la actividad relacionada con los portales sensoriales y la estructura músculoesquelética, se produciría en el tectum del tallo cerebral (los colículos superior e inferior) y en las cortezas somatosensoriales y campos oculares frontales, y la coordinación de estas actividades se desarrolla en regiones corticales mediales, especialmente en las cortezas posteromediales, apoyadas por los núcleos talámicos.

<sup>98</sup> Los coordinadores ayudan a ensamblar un extraordinario universo de medios y a colocar un protagonista en el centro, que le da subjetividad, agencialidad y prominencia a los objetos y acontecimientos percibidos (Damásio, 2019).

<sup>99</sup> El colículo superior es una estructura subcortical compuesta por varias capas, las capas profundas del colículo superior son idóneas para desarrollar la función de coordinación (Damásio, 2019).

<sup>100</sup> Los núcleos asociativos del tálamo establecen vínculos funcionales entre conjuntos separados de actividad cortical (Damásio, 2019).

<sup>101</sup> Las microsecuencias de imágenes son evocadas dinámicamente mientras un sentimiento de conocer siga ocurriendo, lo que a su vez garantiza un estado de vigilia pleno, necesario para la creación de una consciencia firme (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Es así que el proceso de sentimiento deja de ser un proceso mental simple y manifiesta un protagonista consciente a partir de subjetividad. La *subjetividad*<sup>102</sup> por otra parte, dota de un sentido de propiedad que permite la entrada en el universo de la individualidad, haciendo uso de su autobiografía. La subjetividad es una propiedad que permite que cada individuo sea único. Debido a la valoración que realiza de cada objeto arquitectónico, los sentimientos, los deseos, ambiciones y motivaciones nunca serán idénticos, aunque los comportamientos sean relativamente similares entre individuos de una misma cultura. Además, la subjetividad incide en la generación de planes de acción conscientes (conductas, comportamientos, entre otros), acordes con el sentimiento producido (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Los sentimientos dominan la existencia humana, es decir, todo aquello que se perciba, aprenda, recuerde, imagine, razone, juegue, decida, planee, o cree mentalmente está acompañado por sentimientos, incluso las propias imágenes que forman un sentimiento pueden estar acompañadas por otros sentimientos. Esa es la razón por la que, los seres humanos entienden y describen la realidad en términos de propiedades secundarias tales como blando, húmedo, caliente, frío, dulce, fétido, brillante, sonoro, luminoso, que van de lo positivo a lo negativo, en otras palabras, están refiriéndose a la sensación afectiva de malestar o bienestar que ellos mismos valoran (Damásio, 2005; Damásio, 2018c).

Los sentimientos no solo son indispensables, para conocer como los objetos arquitectónicos de la realidad les afectan o benefician y, en base a ello como afrontarlos, también cumplen un papel fundamental en la motivación y desarrollo de los instrumentos y las prácticas de las culturas (Damásio, 2005; Damásio, 2018c). Debido a ello conjeturo que la arquitectura como instrumento y practica cultural ha sido un producto de sentimientos tanto positivos como negativos, y es por esta razón que los individuos especialmente los arquitectos atribuyen sensaciones a los mismos, y por ende los modifican, o se adaptan a esos.

Por otra parte, debido a la amplia diversidad de sentimientos que se producen en un plazo temporal muy corto, la descripción de esos se vuelve ambigua y algunos sentimientos pueden ser agrídulces, es decir, ni positivos ni negativos. También no todos los sentimientos se hacen conscientes, y por esa razón algunas veces los sujetos son incapaces de encontrar la causa que les hace saltar de felicidad o que les molesta en un momento y espacio determinado, sin embargo, algunas

---

<sup>102</sup> La subjetividad es un proceso, que se basa en dos partes: la construcción de la mente de una perspectiva para las imágenes y la guarnición que acompaña a esas imágenes, los sentimientos. (Damásio, 2019c).

veces los individuos identifican el origen de los sentimientos (estados afectivos) que sienten o los atribuyen erróneamente a objetos arquitectónicos.

Además, debido a la capacidad cerebral de empatía, los individuos al observar a otros individuos, pueden atribuir determinados sentimientos, mediante un proceso de observación, de evaluación y valoración de elementos muy visibles como: la postura corporal, las modificaciones del rostro, el tono de voz, entre otras, así como de elementos muy sutiles y discretos que las emociones provocan, que a partir de un conocimiento propio se pueden reconocer (Damásio, 2018c; Damásio, 2019). Es así como la actividad social influye determinantemente en como los individuos valoran los objetos arquitectónicos del entorno y explica las similitudes regionales culturales.

Los sentimientos del organismo son el producto de la actividad de algunos núcleos interrelacionados entre sí, situados en el tronco encefálico como: el núcleo del tracto solitario y el núcleo Parabraquial, receptores e integradores de información, transmitida ascendentemente desde la medula espinal hasta el encéfalo proveniente del interior del organismo. Estos núcleos transforman la información corporal de regulación de la vida en sensaciones, que son sentidas de una manera particular, sentimientos de un objeto del organismo compuesto por múltiples mapas formados temporalmente durante el despliegue inicial hasta la evocación del sentimiento (Damásio, 2019).

Después los núcleos del tronco encefálico (el tracto solitario y el núcleo parabraquial) envían la señal información procedente del interior del cuerpo a la corteza insular a través de los núcleos del tálamo. Los núcleos del tronco cerebral proporcionan sensaciones sencillas (sentimientos corporales) de dolor y placer, y las cortezas insulares proporcionan sensaciones más complejas (sentimientos de emoción) capaces de relacionar la sensación sentida con otros aspectos de la cognición (mapas-imágenes de objetos arquitectónicos) basada en la actividad en algún otro lugar del encéfalo (Damásio 2019).

Por lo tanto, la *corteza insular*<sup>103</sup> interviene en la creación de una amplia gama de sentimientos de emociones. La parte frontal de la ínsula está relacionada con los sentidos del gusto y el olfato, también representa y controla las *funciones viscerales*<sup>104</sup> y del medio interno. Cualquier clase de sentimientos (sentimientos de emociones, sentimientos primordiales y sentimientos de

---

<sup>103</sup> La corteza insular es una parte considerable de la corteza cerebral. Tiene un aspecto de una isla y cuenta con varias circunvalaciones. Se encuentra ubicada de bajo de la cisura de Silvio debajo de dos opérculos frontal y parietal. La parte posterior de la ínsula está formada por la neocorteza moderna y su parte medial con una edad filogenética intermedia. Interviene también en la activación de algunas emociones y activa una de las emociones más antiguas el asco (Damásio, 2019).

<sup>104</sup> La corteza insular representa las vísceras y participa en el control del proceso visceral (Damásio, 2019).



fondo), activa la ínsula y, cuando ello sucede la corteza cingulada anterior se activa de manera paralela a esta, debido a una conexión entre ambas. La ínsula está relacionada principalmente con funciones sensoriales, aunque también motoras, mientras que la corteza cingulada anterior actúa como una estructura motora (Damásio, 2019).

Las regiones cerebrales que intervienen en la generación de mapas corporales apoyan la creación de los sentimientos de emoción. Por ejemplo, las cortezas somatosensoriales primaria y secundaria (SI y SII) junto con la ínsula crean una diversidad de mapas corporales y sentimientos de emoción. Las cortezas somatosensoriales representan los sentidos corporales como el tacto, la temperatura y el olor, y los internos de posición de las articulaciones, estado visceral y dolor (Damásio, 2018b). Y las cortezas sensoriales posteriores representan los sentidos de la vista, el oído y el tacto (producen imágenes visuales, sonoras y táctiles). Por último, las cortezas asociativas denominadas de orden superior de cada modalidad sensorial y que se intersecan en la unión de los lóbulos temporales y parietales (UTP), también están implicadas en la producción de imágenes compuestas (Damásio, 2021).

Toda la región cortical lateral y posterior están implicadas en la formación y el despliegue de imágenes exteroceptivas de objetos arquitectónicos, y las estructuras responsables de los sentimientos de objetos arquitectónicos son la corteza cingulada y las cortezas insulares, ya que completan y refinan la tarea que efectúan numerosas estructuras previas, que inician en los ganglios espinales, en la medula espinal y continua hacia el tallo cerebral, especialmente en el núcleo parabraquial, el gris periacueductual y el núcleo del tracto solitario. Además, la región insular permite integrar representaciones de procesos interiores, de orígenes múltiples (sensoriales y viscerales). En otras palabras, la corteza insular y los componentes subcorticales que llegan a ella constituyen el componente afectivo (Damásio, 2021).

Por otra parte, las cortezas frontales anteriores están implicadas en la manipulación de imágenes que se manifiestan conscientemente. Además, activan la secuencia y el posicionamiento espacial de imágenes creadas en las cortezas sensoriales posteriores que, junto con las cortezas posteromediales CPM, desempeña un papel en la coordinación de otras cortezas cerebrales en la construcción de la mente consciente. Es importante resaltar que el sector frontal es fundamental para generar esa mente extendida de gran alcance que representa las capacidades humanas en su máxima expresión (Damásio, 2021).

Por otra parte, la comunicación de ida y regreso (de bucle cerrado) entre el cerebro y el organismo se completan mediante la manifestación de un sentimiento producto de un objeto arquitectónico, las proyecciones que salen del cerebro y van hacia la periferia del cuerpo, que incluye aquella periferia corporal que contiene algunos dispositivos sensoriales especializados, logra un bucle cuerpo-tronco encefálico funcional, desde la periferia del cuerpo donde inician las cadenas sensoriales dentro del órgano receptor y que se dirige hacia el cerebro (Damásio, 2019).

Este bucle permite un proceso de reverberación, es decir, la diversidad de propiedades primarias de objetos arquitectónicos que entran al organismo y se dirigen al cerebro se complementa con la información de salida dirigida a la carne misma, en la que se origina la señal-información, integrando de esta manera, los que sucede en el entorno (OA) y lo que sucede en el organismo (Damásio, 2019). En otras palabras, en este proceso de transformación, la señal-información es influenciada por el ciclo continuo de señal-información de un circuito en bucle, por el cual el cuerpo se comunica con el SNC y este reacciona a la señal-información que le envía el cuerpo, es decir, la señal-información no es separable de los estados del organismo en que se originan (Damásio, 2019).

Ahora bien, los sentimientos de emoción expresados mediante el lenguaje ya sea escrito o verbal, se pueden obtener a través de instrumentos de autoreporte (entrevistas, encuestas, cuestionarios, sondeos entre otros), y esos se pueden analizar mediante procedimientos estadísticos y probabilísticos, que permitan entender aquellos sentimientos de emoción y su relación con los objetos arquitectónicos que los produjeron. Esta propuesta de análisis fenomenológico de la experiencia a través de un modelo narrativo es respaldada y argumentada por José Luis Diaz y Francisco Varela (Diaz, 2020), con lo cual se justifica el uso de esta técnica de procesamiento, de la mano con los registros de los procesos fisiológicos.

### **2.3.9 Mente central**

Como fue señalado en la parte 2.2.8 mente primordial, la señal-información del organismo se transforma en cada estructura cerebro-corporal que cruza y converge de manera progresiva en los núcleos cerebrales superiores, después la señal-información producida por la interacción con uno o varios objetos arquitectónicos, se superpone con la señal-información del organismo, manifestando nuevos mecanismos localizados de procesamiento, creando propiedades emergentes de otro tipo. De igual manera esas propiedades se manifiestan en la mente como sensaciones únicas e intransferibles que relacionan al objeto arquitectónico con un sujeto que interacciona con ese.

Los procesos desarrollados en el Estadio de los Objetos, así como los llevados a cabo en el Estadio del Organismo, son mecanismos maleables y dependientes del contexto (medio interior y exterior), por ende, no son procesos pasivos, rígidos, prefabricados y autónomos. De hecho, una vez registrados y representados en la mente, continúan interactuando con la información perpetua tanto del ambiente interno (organismo) y externo (medio circundante), mediante un flujo abierto y dinámico limitado únicamente por la conexión de sus enlaces nerviosos (red neuronal) y de sus enlaces no nerviosos (red corporal) (Díaz, 2020).

El proceso del estadio de los objetos culmina con la manifestación de una mente central. La mente central está compuesta por una diversidad de imágenes de varios tipos que se suceden unos a otros en el tiempo: imágenes interoceptivas y propioceptivas del organismo, imágenes exteroceptivas de objetos arquitectónicos, hasta las que manifiestan el afecto o sentimiento de esos. Pero la clave de la mente central se encuentra en la asignación de significado de las imágenes que fluyen en la mente y que se expresan de manera natural (Damásio, 2021).

La mente central es el producto de la representación en el cerebro de un objeto arquitectónico que modifica el proto sí mismo, debido a la yuxtaposición de tres tipos de imágenes que fluyen en la mente: imágenes interoceptivas, propioceptivas e interoceptivas que generan microsecuencias de imágenes (en forma de escenas). Esas microsecuencias se suceden unas a otras como latidos en el pulso durante tanto tiempo como los objetos arquitectónicos sigan fluyendo en la mente, generando una sensación que describe la relación positiva beneficiosa o negativa aversiva entre el organismo y el objeto arquitectónico y posteriormente se incorpora a la corriente de pensamientos y también fluyen en la mente (Damásio, 2018a; Damásio, 2019), como se observa en la figura 15.

Es decir, una mente central comprende una sensación interior (un conocimiento bipolar positivo y negativo) que describe la relación entre el organismo y, un objeto arquitectónico, manifestando un protagonista que conoce lo que pasa a cada momento y forma una perspectiva individual espontánea (que es el dueño de lo que sucede y puede actuar sobre ello). La manifestación de un protagonista subjetivo le permite ser consciente del aquí y el ahora, libre de las trabas que supone un dilatado pasado y que anticipa poco o ningún futuro. Gira en torno a un sí mismo central, trata y se ocupa de la personalidad, pero no necesariamente de la identidad (Damásio, 2018<sup>a</sup>; Damásio, 2021).

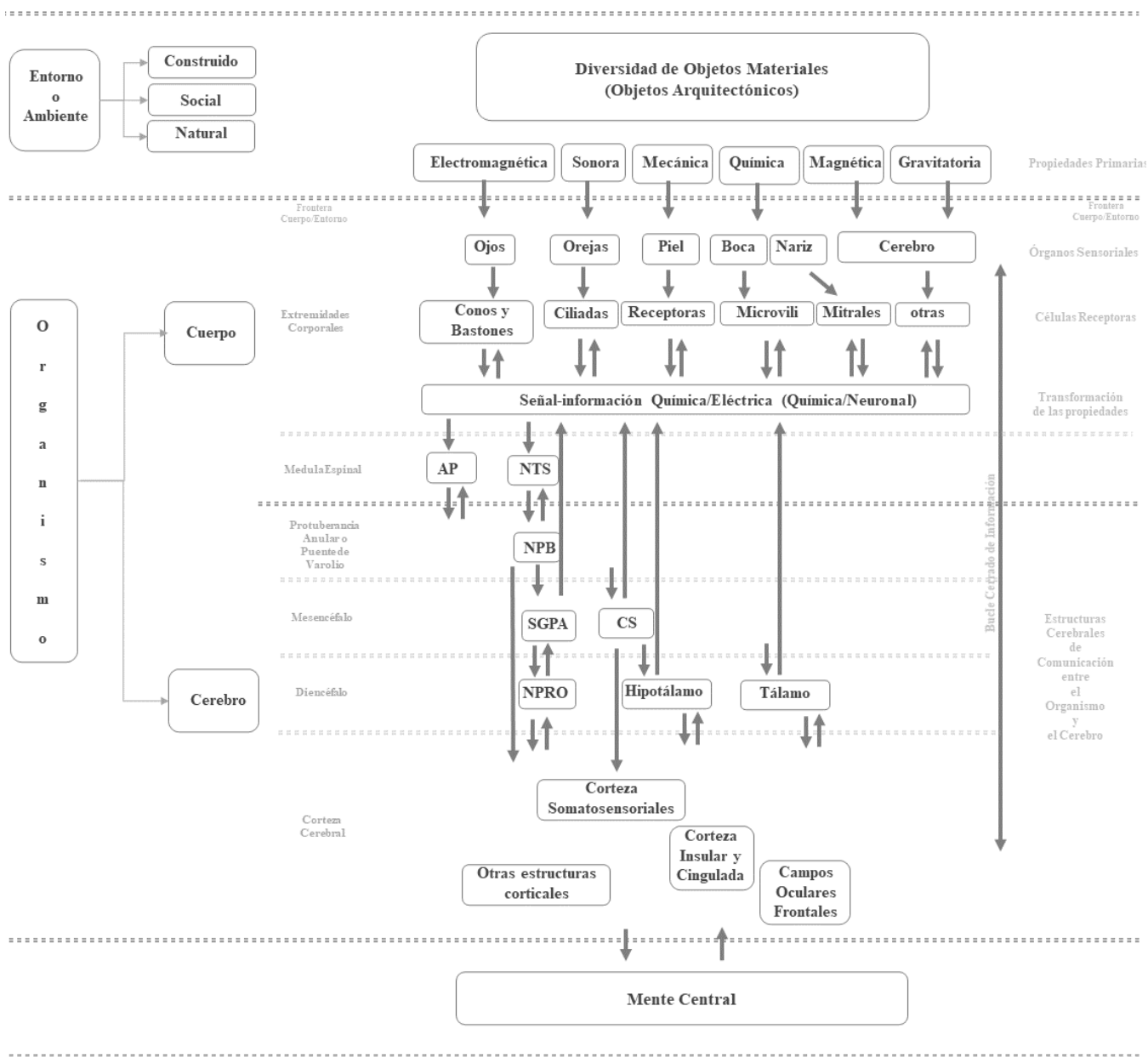


Figura 15. Proceso general del Estadio de los Objetos (EOb), en el que la relación entre el estado del organismo y un objeto externo (un objeto o elemento arquitectónico) producen diversos sucesos biológicos-cognitivos cerebro-corporales, que se pueden describir en tres procesos generales en los que se desarrolla un sí mismo central o una mente central. AP: área periacueductal, CS: colículo superior, NPB: núcleo parabraquial, NTS: núcleo del tracto solitario, SGPA: sustancia gris periacueductal y NRPO: núcleo reticular del pontis oralis. Tlapalamatl (2020) [Proceso general del Estadio de los Objetos (EOb)].

Debido a que la mente está conectada a un organismo concreto, permite que el sujeto sea consciente de las implicaciones que supone un objeto arquitectónico y debido a ese conocimiento que es sentido, puede responder de manera concreta o también puede crear instrumentos, técnicas, tecnologías, ideologías (instrumentos culturales) para beneficio propio o colectivo. Es así que una mente central (la manifestación de un protagonista) permite que un individuo identifique que irrumpe su bienestar y que necesita para sobrevivir y en base a ello imponga una respuesta a las necesidades que se han identificado (Damásio, 2021).

Por lo tanto, la consciencia que manifiesta la mente central y como veremos más adelante la mente ampliada, hace posible la Experiencia Arquitectónica, esa experiencia mental de placer o dolor, gusto o desagrado, o de bienestar o malestar, es un estado mental (aspecto subjetivo) de un proceso emergente cerebro-corporal. Que permite que los individuos sean conscientes de esas sensaciones. Es decir, las sensaciones le informan del estado de su organismo respecto a su relación con el medio construido. pero no solo de lo que perciben en un momento específico, como veremos en el siguiente estadio también todo lo que memorizan, rememoran y manipulan (simulan).

Después, continuando con el proceso de la Experiencia Arquitectónica, aquella capacidad única humana para reconocer y sentir su pasado, simular su futuro y actuar en consecuencia con su presente, requiere de una amplia gama de conocimiento, que debe estar almacenado y activo cuando se necesite. Es decir, es necesaria una memoria y un proceso que permita hacer uso de ese conocimiento tanto del pasado vivido como del futuro anticipado, mediante una yuxtaposición con el presente. A este proceso de enriquecimiento de la mente se denomina Estadio autobiográfico que da como resultado una mente extendida o ampliada (Damásio, 2018a), razón de las extraordinarias capacidades cognitivas humanas que a continuación se explicarán.

## **2.4 Tercer Estadio: Estadio Autobiográfico (EAb)**

El Estadio Autobiográfico (EAb) es un proceso mental que se desarrolla de manera natural en individuos sanos. El EAb se cimienta sobre el Estadio del Organismo y sobre el Estadio de los Objetos, este último provee que el individuo se encuentre lo suficientemente desierto para que se desarrolle este proceso, donde los objetos arquitectónicos, propios y únicos de cada individuo, al ser vividos (percibidos) se representen en el cerebro en forma de mapas y se manifiesten en la mente como imágenes, y después son guardadas en forma implícita en diversas regiones cerebrales de

convergencia divergencia denominadas espacios de trabajo disposicional, creando una autobiografía individual (Damásio, 2019).

Después, mediante otros procesos de memorización o simulación, esos mapas-imágenes pueden ser recuperados, a través de una Estructura cerebral de Convergencia Divergencia (ECD), en las que esas Regiones de Convergencia Divergencia (RCD) proyectan imágenes en espacios de trabajo de imágenes, en diversas Zonas de Convergencia Divergencia (ZCD) y con apoyo de estas. Es así que las imágenes arquitectónicas junto con sus sentimientos previamente guardados son traídas nuevamente a la mente, y junto a los mapas-imágenes interoceptivos, exteroceptivos y propioceptivos que describen a cada instante el estado del organismo y de los objetos arquitectónicos crean pulsos del sí mismo central, que después de manera sincronizada, ordenada y temporal se manifiesta un patrón neuronal a gran escala, creando una mente ampliada o autobiográfica (Damásio, 2019).

El EAb se manifiesta de una manera vigorosa y extendida, abarca tanto el pasado vivido (recuerdos) como el futuro anticipado (acciones futuras reales o imaginadas), crea y se ocupa de la identidad y personalidad del sujeto dueño de la mente y está presidida por un sí mismo autobiográfico. El sí mismo autobiográfico puede proyectarse en dos líneas a) reflexión consciente: un proceso abierto a comprender la mente humana mediante el razonamiento o, b) un procesamiento no consciente: donde el conjunto de sus componentes permanece en espera por activarse (Damásio, 2019).

El sí mismo autobiográfico solo puede ser construido a partir del sí mismo central y por lo tanto dependen del funcionamiento normal del mecanismo de este. Por otra parte, el mecanismo del sí mismo central está garantizado por el proto sí mismo y sus sentimientos primordiales, y como antes fue mencionado, es el mecanismo inicial para la producción de la mente. Es decir, mediante la cooperación del Estado del organismo y, del Estado de los objetos se consolida el sí mismo autobiográfico (Damásio, 2019).

Un sí mismo autobiográfico o un protagonista bien definido, conoce su pasado, entiende su presente y se proyecta hacia el futuro, bajo una identidad y personalidad única, se genera y potencializa mediante cualidades humanas como la memoria, el lenguaje y el razonamiento (mecanismo que evolucionaron a la par de este proceso), que enriquecieron y desplegaron aún más conocimiento, creando una mente capaz de abarcar el pasado y el futuro anticipado, de imaginar y

reflexionar, desarrollando otro tipo de homeostasis, una social y cultural,<sup>105</sup> tan característica de la humanidad actual (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Por lo tanto, la combinación del presente (conocimiento percibido en tiempo real), de memorias (conocimiento que describe, quien es un sujeto: su nombre, donde vive o trabaja, el tipo de profesión que ejerce, gustos, deseos entre otros), y del futuro planeado (conocimiento de una serie de planes inmediatos o futuros, que forman parte de la memoria del futuro posible), constituyen la mente autobiográfica de un individuo, formando una identidad única, subjetiva, afectiva e intransferible, que se manifiesta hacia a fuera, de una forma determinada, que manifiesta la personalidad, formas de actuar y comportarse, gustos y deseos entre otros, característicos de cada individuo (Damásio, 2018b).

Empecemos describiendo el proceso general del Estadio Autobiográfico (EAb). Para ello, primero es necesario describir como los objetos arquitectónicos en yuxtaposición con objetos y estados internos del organismo se convierten en vivencias o también llamadas autobiografías, que son guardadas en la memoria, para después continuar con la descripción de las estructuras cerebrales que dan origen al proceso de la representación y rerepresentación en la mente de esas autobiografías, indispensables para los procesos: recuerdo, imaginación y simulación futura, característicos de una mente extendida o autobiográfica.

#### **2.4.1 Las autobiografías**

Las autobiografías son la suma de los acontecimientos y vivencias personales, hechas recuerdos, adquiridas durante la vida del individuo, junto con los planes que desea e imagina formar parte en el futuro, ya sean concretos o imprecisos, reales e imaginados. Además, debido a la carga emocional (positiva o negativa) que las experiencias llevan consigo, estas también forman parte de la autobiografía. En otras palabras, la suma del pasado vivido y del futuro anticipado de un sujeto, forma una robusta historia autobiográfica única, individual e intransferible, que al hacerse consciente forma el sí mismo autobiográfico (Damásio, 2019; Manes y Niro, 2021).

---

<sup>105</sup> La homeostasis se expandió al espacio sociocultural creando nuevos dispositivos de regulación como: los sistemas de justicia, las organizaciones políticas y económicas, las artes, la medicina, la tecnología entre otros instrumentos culturales. La homeostasis socio-cultural surgió como resultado de las condiciones sociales y culturales (procesos dinámicos y complejos que moldearon los cerebros), en la que homeostasis básica inconsciente y la homeostasis socio-cultural consciente y reflexiva trabajan colectivamente como conservadores del valor biológico promoviendo y reafirmando la supervivencia del organismo, la búsqueda deliberada de bienestar a cada instante y la modificación del genoma por la relación entorno- individuo. La homeostasis socio-cultural impulsa y modela nuevos desarrollos, ideas e instrumentos, con un solo objetivo, mejorar la vida y consolidar la relación humana en sociedad (Damásio, 2019).

Los contenidos de la mente autobiográfica (patrones de imágenes de vivencias) son manipulables, se reorganizan, modifican, combinan, exaltan o minimizan entre otras acciones, para obtener otros nuevos patrones o modificar los existentes, pero nunca son los mismos a como fueron cartografiados la primera vez. Es decir, los mapas-imágenes cartografiados y guardados en la mente no son estáticos si no dinámicos (Damásio, 2019).

Conforme los objetos arquitectónicos son percibidos, nuevamente percibidos (repetidos), recordados o imaginados, mediante una interacción pasiva o activa, esos objetos arquitectónicos son reevaluados sutil o completamente y, por ende, reordenados en término de su composición factual y acompañamiento emocional. Durante este proceso, los objetos arquitectónicos adquieren nuevos pesos emocionales, es decir, las imágenes de objetos arquitectónicos recordados de una experiencia vivida, pueden ser nuevamente archivados, reestructurados y realzados, mientras que otras más, pueden combinarse con imágenes imaginadas (que nunca pasaron), debido a las necesidades, deseos y caprichos de los individuos, creando nuevas imágenes de objetos arquitectónicos con una carga emocional diferente (Damásio, 2019).

Por lo tanto, a medida que pasan los años, se reescribe la historia autobiográfica de cada individuo. Algunos hechos pasados pueden adquirir una gran importancia, mientras que otros la pierdan, por esta razón, la autobiografía de cada individuo, es temporal, se modifica y construye a cada instante. El proceso de construcción y reconstrucción, se produce generalmente en el procesamiento no consciente, incluso puede ocurrir en sueños, aunque puede surgir también en la consciencia (Damásio, 2019).

Continuando con el proceso, primero hay que explicar como el cerebro codifica las imágenes, las guarda, las vuelve representar y las manipula en la mente. Para realizar esa compleja tarea el cerebro utiliza la Estructura neuronal de Convergencia Divergencia (ECD) que será descrita a continuación.

#### **2.4.2 Estructura de Convergencia Divergencia (ECD)**

Indudablemente existen regiones y estructuras cerebrales fundamentales para el procesamiento de información, para la producción y consolidación de una memoria, para la percepción y cartografía de los objetos arquitectónicos en la mente, para reevocar una memoria o hasta para simular y modificar memorias, sin embargo, es importante subrayar que esos mecanismos no residen en un región o estructura cerebral específica. A la luz del localizacionismo moderno esos mecanismos se manifiestan



como una función dinámica y no lineal de interacciones entre diversas estructuras, regiones y núcleos cerebrales, que de manera global y como parte de la misma naturaleza constituyen cada hecho mencionado anteriormente (Bunge, 2016).

Además, como señala Díaz (2020) no es necesario que todas las estructuras, módulos o núcleos del cerebro se activen al mismo tiempo, para producir hechos como la memoria, la percepción o la consciencia, pero que si se encuentren disponibles en secuencias funcionales. Por lo tanto, esos hechos son el producto de una compleja organización de conexión neuronal. Donde diversos módulos cerebrales ejecutan operaciones respecto a su contenido y lo envían a otras áreas para su consecuente procesamiento de señal información, además esas estructuras cerebrales son dinámicas, es decir maleables biológicamente o plásticas (Díaz, 2020).

Por ende, se propone que la percepción, la producción, consolidación y reevocación de una memoria, la simulación de futuro, así como la manipulación e imaginación, son procesos que requieren niveles elevados de complejidad nerviosa definidos por la conectividad cerebral. El nivel de organización y conexión cerebral que se propone en el EAb, y se describe a continuación explica como las Estructuras cerebrales de Convergencia y Divergencia, así como sus diversos componentes nerviosos relativamente especializados, manifiestan hechos como la percepción, la memoria, el recuerdo, la imaginación y la simulación futura.

El proceso de percepción y cartografía de los objetos arquitectónicos en la mente, dejan constancia de su apariencia física, así como de su interacción con el organismo que lo percibe, es decir el cerebro cartografía (su organismo y el objeto arquitectónico) guarda esos patrones de imágenes y después convierte esos patrones codificados en imágenes explícitas que pueden ser manipuladas de manera lógica o desbocadamente, de manera consciente o inconscientemente (Damásio, 2019). Mora (2017) describe a este proceso como un aprendizaje, donde la percepción desarrolla un constante modelado bioquímico, anatómico y fisiológico del cerebro, por la interacción interna entre el organismo y un objeto arquitectónico circundante.

Esos procesos de rememoración, imaginación y simulación cerebral a partir de imágenes se justifican mediante la función coordinada y sincrónica de diversas estructuras cerebrales. Existen 400 núcleos, zonas corticales y subcorticales bien delimitadas por la neuroanatomía, las cuales procesan señal-información (cualitativamente especializada), que posteriormente fluye mediante 2500 fibras o haces intermodulares cerebrales. Conforme la señal-información fluye mediante esa estructura

cerebral se produce los diversos hechos como la rememoración, la simulación o la imaginación, y por supuesto la manifestación de sensaciones y la consciencia (Díaz, 2020).

Por ejemplo, la percepción visual de una columna dórica, saber y reconocer que es una columna, categorizarla en la arquitectura griega del periodo clásico y ponerle su etiqueta de agradable o desagradable (bueno o malo), requiere de ese aprendizaje lento y largo durante el cual el cerebro es modificado por la percepción de la columna dórica y por el estado del organismo, haciendo uso de la estructura cerebral que Damásio (2019) describe con el nombre de Convergencia y Divergencia, la cual es capaz de codificar las características físicas y el colorido emocional (de la columna por ejemplo), guardándola para cuando sea necesario recrearla nuevamente.

Como se ha descrito, la mente está compuesta por una corriente fluida de imágenes de objetos y situaciones reales e irreales: *recordadas*,<sup>106</sup> imaginadas y simuladas en el futuro, estas pueden ser imágenes del organismo, e imágenes de objetos arquitectónicos, los cuales dependiendo de su valor biológico positivo o negativo (con que fueron guardadas), tiene mayor o menor importancia para el sujeto dueño de la mente. Pero, sería imposible guardar la vasta cantidad de mapas que el cerebro hace y continúa cartografiando incesablemente, sin embargo, los mapas se guardan en forma de disposiciones, este tipo de mecanismo economiza el espacio de almacenamiento, permitiendo reconstruir los mapas a través de las disposiciones y después la reconstrucción eventual de representaciones explícitas de imágenes (Damásio, 2019).

El proceso disposicional dirige el proceso de reactividad, reunió y montaje de aspectos de la percepción pasada (mapas-imágenes autobiográficas), allí donde habían sido procesadas y después localmente catalogadas. El proceso disposicional se remonta hacia los registros de la memoria que volverán a representarse y, estos no serían iguales a la percepción original, debido a que se modifican sutil o considerablemente cada vez que se traen de vuelta o se reevocan en la mente, tanto de forma como de fondo, es decir no solo puede cambiar la imagen sino también la emoción con que fue guardada (Damásio, 2019).

---

<sup>106</sup> El mecanismo de recordar, incluye el recuerdo de interacciones motoras que son guardadas en la memoria (así como sucede en la interacción motora real del objeto). Las interacciones motoras, ya sean imaginadas o recordadas pueden modificar el proceso del proto sí mismo. El mecanismo que conecta al sí mismo y al objeto vale tanto para objetos percibidos como para objetos recordados e imaginados. Es por esta razón, que dependiendo de lo que los individuos perciban, imaginen o recuerden, este puede llegar a ser agradable, desagradable, triste, feliz entre otras más (Damásio, 2019) Las representaciones disposicionales que activan los movimientos se localizan en las cortezas premotoras, ganglios basales y cortezas límbicas. Además, se activan a la vez los movimientos y las imágenes internas del movimiento corporal; debido a la rápida ejecución de los movimientos. Estas últimas se hallan en el estado consciente por nuestro conocimiento del propio movimiento. (Damásio, 2018b).

La *estructura neuronal*<sup>107</sup> de Convergencia Divergencia (ECD) está compuesta por una red neural de conexiones corticales con propiedades convergentes y divergentes de señalización relativas a determinados nodos. Los nodos son denominados como Zonas de Convergencia Divergencia (ZCD) y registran la actividad en las neuronas que producen señales desde diferentes lugares del cerebro (por ejemplo, neuronas que eran activadas en la formación de mapas-imágenes de un objeto arquitectónico específico). Las zonas de convergencia-divergencia son microscópicas y se encuentran ubicadas en el interior de Regiones de Convergencia Divergencia (RCD) que son macroscópicas. En otras palabras, las ZCD son micronodos y las RCD son macronodos. Las ZCD se contabilizan en varios millares mientras que, las RCD se estiman en docenas (Damásio, 2019).

Las Estructuras cerebrales de Convergencia y Divergencia tienen una base primigenia, es decir genéticamente está establecida la preorganización cerebral para ese reconocimiento y puesta en marcha, solo hace falta el contacto con el entorno desde el primer segundo de nacimiento para organizar las estructuras cerebrales, en un proceso activo y dinámico, en el que esta organización cerebral cambia por la interacción con el entorno circundante donde se encuentran los objetos arquitectónicos (Mora, 2017).

### **2.4.3 Zonas y regiones de convergencia divergencia (ZCD-RCD)**

Una Zona de Convergencia Divergencia (ZCD) es un conjunto de neuronas en cuyo interior establecen contacto muchos bucles anticipativos y de retroacción. Recibe conexiones anticipadas de las áreas sensoriales situadas en posiciones más iniciales dentro de la cadena de procesamiento de la señal-información, que se inicia en el punto de entrada de la señal-información sensorial en la corteza cerebral. Las ZCD envían proyecciones recíprocas a aquellas áreas en las que se han originado la señal-información, envían proyecciones anticipativas a las regiones situadas en el siguiente nivel de conexión de la cadena y a su vez reciben las proyecciones que estas les mandan (Damásio, 2019).

La labor que realizan las ZCD consiste en recrear conjuntos separados de actividades neuronales que alguna vez fueron aproximadamente simultáneas en el proceso de percepción, es decir que coincidieron durante la ventana temporal durante la percepción, para prestarles atención y ser conscientes de esas. Para lograrlo las ZCD hacen que regiones neurales separadas se pongan en línea, en cierto orden, cuya secuencia resulta imperceptible a la conciencia (Damásio, 2019).

---

<sup>107</sup> Los patrones de conectividad del modelo de convergencia divergencia ha sido comprobando a través de múltiples experimentos con primates y mediante la aplicación de neuro-imágenes por resonancia magnética con espectro de difusión, también ha sido comprobada la existencia de estos patrones en seres humanos (Damásio, 2019).

Por otra parte, las Regiones de Convergencia Divergencia (RCD) son plataformas de interconexión de múltiples rutas radiales de ida y de regreso. Algunas de estas plataformas son más grandes con un mayor número de Zonas de Convergencia Divergencia, mientras que otras son más periféricas. Las Regiones de Convergencia Divergencia se sitúan en áreas estratégicas de las cortezas de asociación, áreas en la que convergen varias vías de importancia (Damásio, 2019).

Las RCD guardan el conocimiento previamente adquirido en forma de disposiciones, debido a la interacción organismo–individuo a lo largo del desarrollo de este. La activación de las RCD reconstruye y organizan los contenidos recordados e imaginados que fluyen en una mente consciente, mediante la divergencia y la retroactivación en las áreas de elaboración de imágenes (que representan diversos aspectos biográficos, así como de conocimiento genético impersonal) (Damásio, 2019).

En esta organización neural la recuperación del conocimiento, está basada en una actividad atenta, relativamente simultánea en muchas regiones corticales iniciales, generada en el decurso de varias reiteraciones de este tipo de ciclos de reactivación. Esas actividades separadas serán la base de la representación reconstruida. El nivel en que el conocimiento se recupera depende del alcance de la activación multirregional. A su vez, ello dependerá del nivel de ZCD que sea activado (Damásio, 2019).

Damásio (2019) explica que la ECD está compuesta por cuatro niveles jerárquicos, que se muestran en el esquema de esa estructura perteneciente a la figura 16. El nivel cortical primario, está indicado por medio de rectángulos pequeños, y tres niveles de convergencia divergencia (rectángulos mayores) se indican con la letra ZCD1, ZCD2 y RCD. Entre los niveles de ZCD y RCD indicadas con las flechas, son posibles numerosas Zonas de Convergencia Divergencia (ZCD) intermedias. Además, a lo largo de toda la red, a cada proyección hacia adelante le corresponde una proyección de retorno (flechas) (Damásio, 2019).

Las principales *Regiones de Convergencia Divergencia*<sup>108</sup> se encuentran en las cortezas polar y medial del lóbulo temporal, las cortezas mediales prefrontales, las confluencias temporoparietales y las cortezas posteromediales (CPM) entre otras. Debido a la complejidad de los OA (un entorno en constante cambio), se produce un cambio que se adecuan a las necesidades de supervivencia del organismo, es decir, se produce un fortalecimiento sináptico, que modifica las RCD y por ende modifica masivamente las ZCD y en sentido contrario también (Damásio, 2019).

---

<sup>108</sup> Las principales RCD forman parte también de la red neural por defecto, de Raichle (Damásio, 2019).

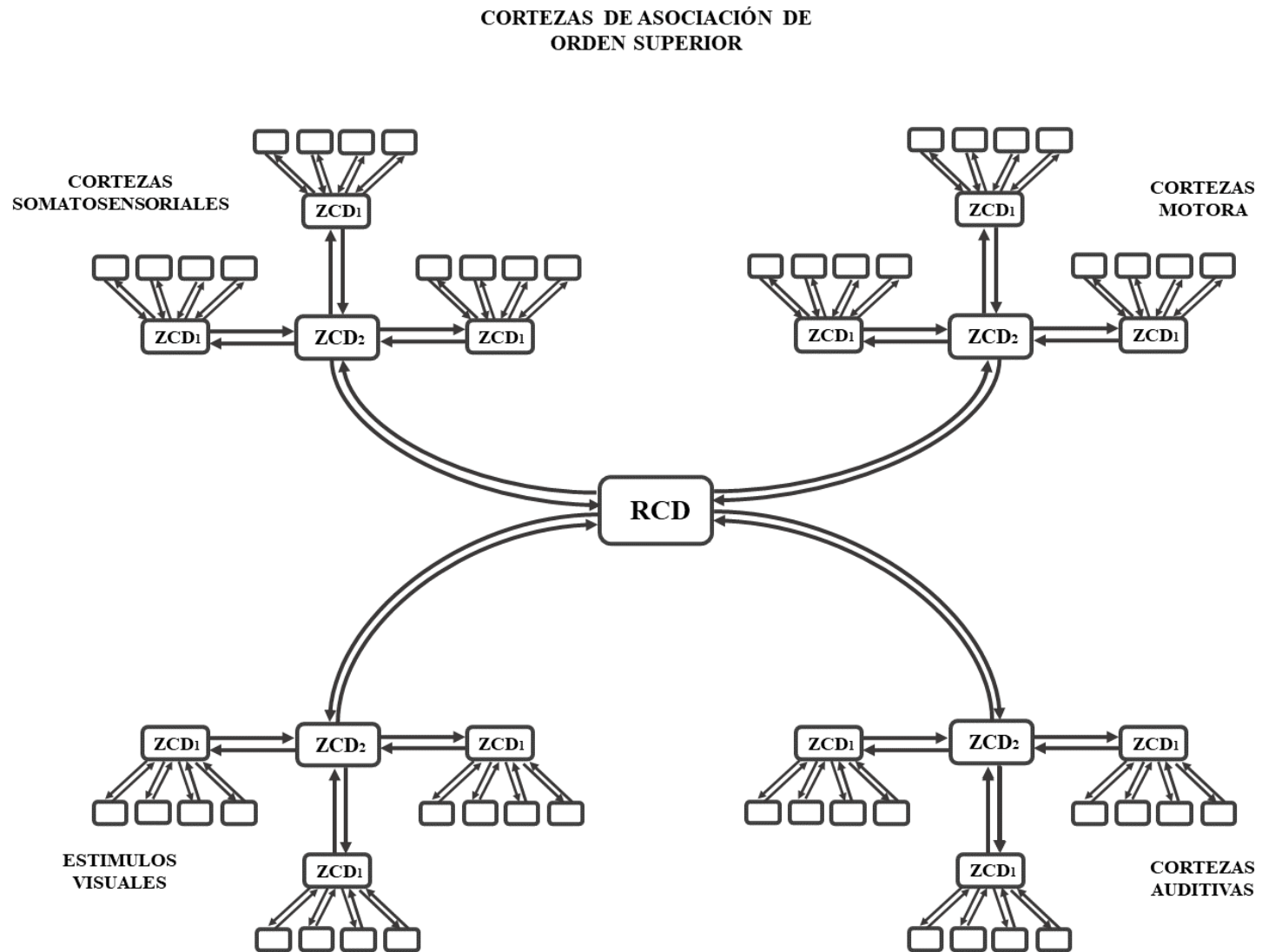


Figura 16. Arquitectura neuronal de Convergencia Divergencia, constituida por cuatro niveles jerárquicos, mediante Zonas de Convergencia Divergencia (ZCD) y Regiones de Convergencia Divergencia (RCD). Adaptado de Damásio, 2019.

### 2.4.3.1 Espacio de trabajo de imágenes

La ECD se divide, en dos espacios diferentes de acuerdo al trabajo que desempeñan y corresponden a desarrollos evolutivos temporales diferentes, aunque estos dos espacios se hallan integrados como si fuesen de una sola pieza cerebral. El primero gestiona mapas e imágenes y es denominada espacio de trabajo de imágenes (EI), este representa en la mente una gran diversidad de imágenes explícitas de todos los tipos sensoriales, conscientes e inconscientes durante la percepción y los representa nuevamente durante el recuerdo. Una de las cualidades de este espacio es que se puede acceder al contenido de las imágenes de manera consciente, teniendo un desarrollo temporal más actual (Damásio, 2019).

El Espacio de Imágenes está constituido por varias islas o cortezas sensoriales iniciales como: el conjunto de las cortezas visuales que rodean a la corteza visual primaria (área 17, o V1), el conjunto de las cortezas auditivas, las cortezas somatosensoriales, las cortezas sensoriales iniciales, que también forman imágenes, incluyendo al núcleo del tracto solitario, el núcleo parabraquial, siendo estos últimos los principales proveedores de mapas-imágenes del organismo al sistema nervioso central, lo que se corresponde con las sensaciones primordiales (Damásio, 2019).

Estructuras como *el cuerpo geniculado*<sup>109</sup> lateral se dedican a procesos visuales mientras que el cuerpo geniculado medial a procesos auditivos. Por otra parte, el *colículo superior*<sup>110</sup> suministra mapas visuales e incluso puede relacionar mapas visuales, auditivos y mapas basados en el cuerpo y, el colículo inferior se dedica a procesar la información auditiva, entre otras estructuras cerebrales (Damásio, 2019).

Además, las cortezas cerebrales que elaboran imágenes de objetos arquitectónicos (que se experimentan y se manipulan en la mente) son: las cortezas sensoriales dedicadas a la visión el oído, la sensación somática, el gusto y el olfato, y se ubican en distintas partes de la corteza cerebral. Por otra parte, los núcleos de relevo y los núcleos asociativos (núcleos del tálamo) ayudan a las cortezas sensoriales en la elaboración de imágenes. Los primeros retransmiten la información sensorial que proviene de la periferia, y los segundos retransmiten la información de forma bidireccional debido a su conexión bidireccional con diversos sectores de la corteza cerebral (Damásio, 2019).

---

<sup>109</sup> Los cuerpos geniculados están ubicados de manera estratégica (en capas) ideal para las representaciones topográficas (Damásio, 2019).

<sup>110</sup> De acuerdo con Damásio (2019), la actividad de los colículos superiores puede ser la precursora de la mente y de los procesos de identidad reflexiva.

Por otra parte, las otras estructuras de la corteza cerebral que no elaboran imágenes desarrollan otras tareas imprescindibles, como la grabación o manipulación de imágenes en el proceso de razonamiento, en la toma de decisiones o en las acciones llevadas a cabo entre otras más (Damásio, 2019).

#### **2.4.3.2 Espacio de trabajo disposicional**

La segunda estructura cerebral de Convergencia Divergencia administra *disposiciones*,<sup>111</sup> está constituida por neuronas cuya actividad se corresponde con la presencia de un objeto específico. Se trata de estructuras neuronales que detectan la base de conocimiento y cuentan con los dispositivos necesarios para reconstruir del conocimiento implícito, el recuerdo y la imaginación en forma de imágenes. Este espacio es denominado espacio de trabajo disposicional (ED). Tienen un desarrollo temporal más viejo y, en un principio guían el comportamiento de manera adecuada. A diferencia del espacio de imágenes, no es posible acceder a los contenidos disposicionales directamente, ya que se encuentran en un formato codificado latente, por lo tanto, estos contenidos son inconscientes (Damásio, 2019).

El espacio disposicional está formado por ZCD y RCD en las cortezas de asociación, que no son cortezas dedicadas a la formación de imágenes explícitas de objetos arquitectónicos. El espacio disposicional guía la formación de imágenes, pero no interviene en la elaboración de imágenes propiamente dichas. Las disposiciones corticales, guardan los archivos de las imágenes de los objetos arquitectónicos vividos (en forma de disposiciones), tal como fueron percibidas en el pasado y participan en la reconstrucción de las imágenes a partir de la memoria (Damásio, 2019).

Las disposiciones también influyen en el procesamiento de imágenes reales que se perciben en el presente, incidiendo en el grado de atención que se le asigna a la misma. El trabajo que realizan las estructuras del ED es inconsciente para el individuo dueño de la mente, solo llegan a ser conscientes como resultado de dicho trabajo. Por lo tanto, la base del conocimiento humano es

---

<sup>111</sup> Las disposiciones son registros abstractos de potencialidades o fórmulas implícitas acerca de la manera de reconstruir mapas en el espacio de la imagen. Las palabras o los signos susceptibles de designar cualquier entidad acontecimiento o relación, así como las reglas para unir las palabras y los signos, la gramática de un lenguaje, entre otros, existen como disposiciones antes de formar imágenes o acciones como el habla o el lenguaje de signos. Mediante un patrón de actividad que, a diferencia de la percepción situadas en la parte de entrada de las cadenas de procesamiento, esta se desarrolla en el extremo de las cadenas de procesamiento, permitiendo representar nuevamente imágenes explícitas de objetos y acontecimientos pasados (Damásio, 2019).

implícita, encubierta e inconsciente, esperando el momento de convertirse en una imagen o en un acto explícito (Damásio, 2019).

Las disposiciones pueden generar múltiples acciones como: la secreción de una hormona y su liberación en el torrente sanguíneo, la contracción de los músculos en los órganos internos del cuerpo, del aparato vocal o de los músculos de una extremidad generando movimientos<sup>112</sup>. La representación disposicional es una potencialidad latente (sujeta a activación) que se activa cuando las neuronas con una determinada pauta (durante un tiempo determinado) se activan y estas a su vez, activan a otro conjunto de neuronas (Damásio, 2018b).

Las representaciones disposicionales constituyen el depósito completo de conocimiento de los sujetos tanto innato como adquirido por vivencias. El conocimiento innato se basa en representaciones disposicionales en estructuras cerebrales como el hipotálamo, el tallo cerebral y el sistema límbico. Controlan procesos de la regulación biológica y de manera general no se convierten en imágenes en la mente. Por otra parte, el conocimiento adquirido se basa en representaciones disposicionales en la corteza de orden superior y en muchos núcleos de materia gris bajo el nivel de la corteza. La adquisición de nuevo conocimiento se consigue mediante la creación y modificación continua de representaciones disposicionales, por otro lado, las disposiciones adquiridas se obtienen bajo la influencia de disposiciones que son innatas también (Damásio, 2018b).

Las representaciones disposicionales pueden activar otras representaciones disposicionales (frecuentemente relacionadas por el diseño de los circuitos), pueden generar una representación organizada topográfica (la imagen de la casa donde creció un sujeto), o también pueden generar movimientos (las imágenes de la tensión muscular adecuada para jugar al billar). La evocación de una imagen que se rememora, es el resultado de la construcción de una pauta transitoria (un mapa) en las cortezas sensoriales iniciales, mediante un disparo para la reconstrucción en representaciones disposicionales en otra parte del cerebro como la corteza de asociación (Damásio, 2018b).

El espacio de trabajo disposicional se ubica en las cortezas de orden superior (en las regiones temporal, parietal y frontal), por un agregado de las cortezas de asociación, partes de la corteza límbica y varios núcleos subcorticales como el cerebro anterior basal, los ganglios basales, el tálamo,

---

<sup>112</sup> Cuando la red disposicional es activada emiten señal-información a otros circuitos generando imágenes o movimientos (Damásio, 2019).



el hipotálamo y el tronco encefálico (estos últimos son espacios disposicionales más antiguos) (Damásio, 2019).

¿Cómo se activa el espacio disposicional? Por ejemplo, redes de la corteza prefrontal responden de manera automática e involuntaria a señal-información que son activadas mediante el procesamiento de imágenes que son percibidas en tiempo real. Esas respuestas surgen de representaciones disposicionales que contienen el conocimiento perteneciente a la forma en que determinados tipos de situaciones se han superpuesto de manera general con determinados tipos de respuestas, en la vivencia individual de los sujetos, y son representaciones disposicionales de tipo *adquiridas o vividas*<sup>113</sup> (Damásio, 2018b).

Las representaciones *disposicionales prefrontales*<sup>114</sup> responden: a) mediante la activación de núcleos del sistema nervioso autónomo y enviando señales al cuerpo a través de los nervios periféricos, es así que las vísceras se disponen en un estado comúnmente asociado, con el tipo de situación disparadora; b) mediante el envío de señales al sistema motor, de manera que los músculos esqueléticos completen la imagen externa de una emoción en expresiones faciales, y postura corporal; c) mediante la activación de los sistemas endocrino y de péptidos, cuyas acciones químicas resultan en cambios en los estados del cuerpo y del cerebro (Damásio, 2018b).

Y finalmente d) activando mediante pautas concretas, los núcleos neurotransmisores no específicos del tallo cerebral y del prosencéfalo basal que entonces liberan sus mensajes químicos en regiones variadas del telencéfalo (por ejemplo, los ganglios basales y la corteza cerebral). Este conjunto de acciones es una respuesta masiva, dirigido a todo el organismo y, que se presenta en personas sanas mediante un excelente trabajo de coordinación, llevado a cabo por estructuras específicas de coordinación (Damásio, 2018b).

Los cambios provocados por a), b) y c) impactan en el cuerpo, causan un estado corporal emocional y, en consecuencia, son señalados de retorno al sistema límbico y somatosensorial. Los cambios causados por d), que no surgen en el cuerpo propiamente dicho, sino en un grupo de estructuras del bulbo raquídeo encargadas de la regulación corporal, tienen un importante impacto sobre el estilo y la eficiencia de los procesos cognitivos y constituyen una ruta paralela para la respuesta emocional (Damásio, 2018b).

---

<sup>113</sup> Las representaciones disposicionales adquiridas son la experiencia única de la relación entre los objetos y los individuos (Damásio, 2019).

<sup>114</sup> Las representaciones disposicionales prefrontales son necesarias para las emociones secundarias (Damásio, 2018b).

#### 2.4.4 Estructuras de coordinación

Las estructuras o dispositivos de coordinación (EC) son organizadores espontáneos que se apoyan de las estructuras cerebrales que elaboran imágenes para la creación del sí mismo autobiográfico. El proceso de coordinación actúa sobre factores como el orden de introducción de los contenidos imaginados y sobre el *valor asignado a esos contenidos*.<sup>115</sup> Además, actúan sobre la organización de los contenidos actuales que se van adquiriendo mediante la percepción. Los dispositivos coordinadores envían las imágenes al sistema del proto sí mismo, después guardan pulsos del sí mismo central (producto de la relación de esos) en un patrón coherente transitorio (Damásio, 2019).

La tarea de coordinación es realizada por varias estructuras y regiones cerebrales. Las estructuras cerebrales que desarrollan la coordinación a escala cerebral, son posiblemente los núcleos asociativos que conforman el tálamo. La ubicación intermedia de los núcleos talámicos entre la corteza cerebral y el tronco encefálico, es esencial para gestionar la señal-información y la coordinación. El tálamo asociativo construye el tejido de base de cualquier imagen, además incide en la coordinación de los contenidos que manifiestan al sí mismo autobiográfico (Damásio, 2019).

Otra posible EC, es una colección de regiones cerebrales ubicadas en los dos hemisferios, dentro de las cortezas de asociación de orden superior (pero no dentro de las cortezas sensoriales que elaboran las imágenes). Emergen de lugares como la unión temporoparietal, las cortezas temporales medial y lateral, las cortezas parietales laterales, las cortezas frontales mediales y laterales, así como en las cortezas posteromediales (CPM). Cada región es un nodo macroscópico ubicado en las principales interconexiones de señales-información convergentes y divergentes (RCD), formadas por numerosas ZCD. Y se integran por medio de conexiones corticocorticales de largo alcance mediante un nivel mayor de coordinación entre esas áreas (Damásio, 2019).

Otra estructura que aporta en la coordinación es el claustró, el cual se encuentra estrechamente relacionado con las RCD localizadas en la corteza insular y los ganglios basales de cada hemisferio, mediante diversas conexiones con varias regiones corticales y las cortezas posteromediales. Las CPM son estructuras de coordinación y forman parte de estructuras disposicionales en RCD, con una posición funcional más elevada respecto a otras EC y RCD con las

---

<sup>115</sup> Cualquier imagen que se manifiesta en el cerebro, debido a la percepción constante de los individuos es evaluada y marcada automáticamente con un valor basado en un sistema de valor biológico. Ese valor es asignado en la percepción original y mediante el aprendizaje se guarda en la biografía del sujeto, es así que, el valor acompaña a la imagen cada vez que es evocada mediante el recuerdo o la imaginación. Por lo tanto, la historia biográfica de cada individuo ha sido guardada según su valor biológico (Damásio, 2019).

que se encuentran interconectadas, constituyendo un centro de conexión o concentrador modal, interrelacional con otros centros de conexión, como el claustró (otro importante coordinador) cuyas conexiones de manera significativa van hacia las cortezas posteromediales (Damásio, 2019).

Las cortezas emisoras de señales-información a las cortezas posteromediales son en su mayoría disposicionales. Las CPM reciben señal-información de las regiones de asociación sensorial de orden superior y de las regiones premotoras. Gran parte de esta señal-información es devuelta. Las áreas del cerebro ricas en ZCD que contienen combinaciones de señal-información plurimodal, están conectadas mediante una red de ida y regreso de información con las cortezas posteromediales (Damásio, 2019).

Además, las CPM reciben información de los núcleos subcorticales que intervienen en el estado de vigilia y a su vez, envían información a una diversidad de regiones subcorticales relacionadas con la atención, la recompensa y el refuerzo, ubicados en el tronco encefálico y en el cerebro anterior basal, así como a las estructuras que producen rutinas motoras como: los ganglios basales y la sustancia gris periacueductal (Damásio, 2019).

Las cortezas posteromediales en su conjunto y los submódulos que las componen se comportan como RCD. De esta manera, la información que manejan las cortezas posteromediales, así como sus asociados solo pueden reponerse reenviando las señales a otras RCD, que a su vez pueden enviar señales a las cortezas sensoriales iniciales, en las que se pueden elaborar y mostrar las imágenes (Damásio, 2019). Además, tanto las cortezas posteromediales como el claustró y demás estructuras coordinadoras son esenciales para el proceso de formación del sí mismo autobiográfico (Damásio, 2019).

Las cortezas posteromediales inciden en la creación de la mente ampliada o autobiográfica, apoyando coordinadamente en el ensamblaje de los estados del sí mismo autobiográfico. Un proceso que inicia cuando actividades sensoriales y motoras de diversos tipos relacionadas con la experiencia personal (individual), son traducidas en mapas en las regiones cerebrales apropiadas, a escala cortical y subcortical, y la señal-información habrían sido registrada en ZCD y RCD. Después, las cortezas posteromediales habrían constituido una RCD de orden superior, interconectando con otras RCD (Damásio, 2019).

Esta estructuración neuronal permite que la actividad en las cortezas posteromediales acceda a conjuntos de información más grandes y muy distribuida encefálicamente, pero la orden de acceso proviene de una estructura pequeña y por lo tanto manejable en términos espaciales. De esta manera

las CPM podrían sustentar la constitución de despliegues momentáneos y transitoriamente cohesivos de conocimiento (Damásio, 2019).

Las CPM funcionan como interlocutoras de la red de RCD corticales. Por tanto, la destrucción de las cortezas posteromediales podría afectar la consciencia, aunque no anularla, debido a que las demás RCD y el sistema del proto si mismo se vería afectado (Damásio, 2019).

Las CPM conforman la región de la corteza cerebral en su conjunto con un metabolismo elevado. Debido al trabajo que realizan las CPM como coordinadoras en el proceso de la conciencia, que junto con otras regiones de convergencia divergencia, realizan tareas autorreferenciales (como: la evocación de recuerdos autobiográficos, la anticipación de acontecimientos futuros y la formación de juicios morales) y permaneciendo activas, manteniendo conjuntos muy dispares de actividad de fondo dentro de un factor coherente (Damásio, 2019).

Las CPM se hallan situadas arriba en el palo totémico, ubicadas cerca de la línea mediana, su posición en el interior del volumen encefálico es excelente para la conectividad tanto de divergencia como de convergencia con diversas RCD corticales y excelente para recibir y regresar información del tálamo. Esta ubicación permite también su protección ya sea por un impacto externo o por un daño vascular o trauma (debido a la irrigación mediante tres vasos sanguíneos principales y separados (Damásio, 2019).

En las CPM convergen los inputs de varias estructuras corticales como: las cortezas de asociación parietal y temporal, cortezas entorrinales, cortezas frontales, la corteza cingulada anterior (un receptor principal de las proyecciones de la ínsula), el claustró, el cerebro anterior basal, la amígdala, la región premotora y los campos visuales frontales. También los núcleos talámicos intralaminares y dorsales convergen con las CPM. Los lugares en los que se origina la convergencia de inputs hacia las cortezas posteromediales también reciben los outputs divergentes de ellas, con la excepción de la corteza prefrontal ventromedial, el claustró y los núcleos intralaminares del tálamo (Damásio, 2019).

Sin embargo, existen estructuras cerebrales que no se conectan (de origen o destino) con las cortezas posteromediales, es el caso del núcleo caudado y el putamen, el núcleo accumbens y la sustancia gris periacueductal, las cortezas sensoriales iniciales y las cortezas motoras primarias (Damásio, 2019).

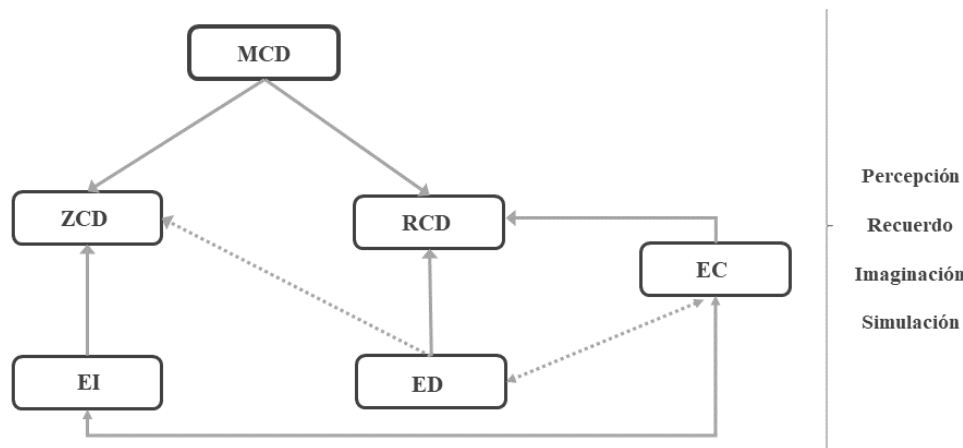


Figura 17. Modelo de convergencia divergencia (MCD). Existen dos espacios cerebrales de trabajo: 1) el espacio de imágenes (EI) que construye mapas explícitos de objetos durante la percepción, y 2) el espacio disposicional (ED) este contiene en forma de fórmulas implícitas la manera de reconstruir mapas en el espacio de imágenes. Por otro lado, las estructuras de coordinación (EC) apoyan a las estructuras que elaboran las imágenes. Además, estas apoyan al espacio disposicional en crear imágenes, reconstruir recuerdos pasados, basados en la imaginación y simulación de imágenes de objetos reales o irreales. Tlapalamatl (2020) [Modelo de convergencia divergencia].

#### 2.4.5 Modelo de convergencia divergencia: percepción, recuerdo, imaginación y simulación arquitectónica

El cerebro humano tiene la capacidad de reconocer, aprender, recordar e imaginar, procesos estrechamente vinculados y autonecesarios que distinguen a los humanos de otras especies del planeta tierra. Resaltando que cada una de esas capacidades está vinculada fundamentalmente con un motivo emocional (Manes y Niro, 2021).

Las estructuras cerebrales de Convergencia Divergencia permiten que se desarrollen hechos como la percepción, el recuerdo, la imaginación y la simulación futura, mediante un proceso de convergencia divergencia desarrollado en diferentes áreas cerebrales mediante la coordinación y sincronización de las mismas (Damásio, 2019). Ese proceso neuronal se desarrolla mediante la activación e inhibición de un gran número de neuronas a la vez, mediante un reclutamiento celular en el tiempo. Esa actividad inicialmente se propaga por el núcleo donde se inició y después continúa por varios núcleos y zonas del cerebro (Yuste, 2020).

Sin embargo para que aparezca el aspecto subjetivo en hechos como la percepción, la imaginación, la Experiencia arquitectónica entre otros, se propone un proceso nervioso de alto nivel de integración, en el caso de la Experiencia Arquitectónica que vincule y superponga los diversos procesos del Estadio del Organismo, del Estadio de los Objetos y del Estadio autobiográfico, mediante una superposición de mecanismos convergentes y emergentes de alto nivel que permitan la aparición de la subjetividad, del sentir característico de la misma y, no una entidad mental descarnada ajena al organismo (Díaz, 2020).

#### **2.4.6 Percepción arquitectónica**

La percepción arquitectónica es un proceso de interacción en tiempo real, activo o pasivo, pero no aislado entre un sujeto y un objeto arquitectónico del entorno circundante. Por tanto, los individuos capturan contextos compuestos y no objetos arquitectónicos aislados. La percepción está compuesta por diversas cualidades contextuales ya sean: visuales, sonoras, mecánicas, químicas entre otras. Por ejemplo, al conversar con un amigo, se observa el movimiento de sus labios, manos y gesticulaciones, el sonido de sus palabras y el tono vocal en que se evocan, y aunque se le esté prestando atención hay varios elementos contextuales que también son percibidos (sin estarlos mirando o escuchando directamente), por ejemplo, el canto de las palomas, el sonido de los automóviles, el mormullo y alguna que otra frase de la gente que camina cerca, entre otros (Damásio, 2018c).

En otras palabras, el proceso de percepción también se puede realizar por debajo del umbral de la consciencia, en la que los individuos no son conscientes de lo percibido, pero sin embargo, activan el proceso emocional modificando el proto sí mismo y evaluándolo con un sentimiento. En este caso llega a ser difícil explicar, por qué razón un individuo se siente muy feliz o muy triste en un momento determinado y cuál ha sido la causa. Además, las emociones que no se hacen conscientes (activadas por un objeto arquitectónico percibido pasivamente), son más influenciadas, debido a que al hacerse conscientes muchas respuestas emocionales se inhiben (Rubia, 2010).

Las imágenes formadas por la percepción de un objeto arquitectónico son imágenes exteroceptivas reales de cosas singulares que se encuentran en el entorno circundante fuera del organismo. Esas imágenes siempre están acompañadas por imágenes interoceptivas y propioceptivas del organismo, así como de su valor emocional. Las imágenes de OA son ensambladas en un espacio que construye mapas-imágenes explícitos durante la percepción como las cortezas sensomotoras iniciales, mediante el proceso que se explicó arriba en el estadio de los objetos (Damásio, 2018b).

Dentro del proceso de percepción, el cerebro humano tiene la capacidad de reconstruir o rellenar huecos informativos con señal-información real o irreal de acuerdo con las experticias previas, y a su vez depende de la cantidad y calidad de la atención prestada durante la percepción. Cuando la percepción es sutil y la atención prestada es escueta, el cerebro edita y narra una historia plausible para el individuo dueño del proceso mental. Aunque esta información sea falsa, el individuo la vive como información fidedigna, pues para el cerebro es mejor tener una narración completa, aunque sea falsa, que tener una narración incompleta y que genere incertidumbre (Rubia, 2010; Manes y Niro, 2021).

Durante la percepción se pueden tener experiencias de imágenes de un objeto arquitectónico tanto percibido en tiempo real como recordado. Debido a la relación recíproca entre el espacio cerebral que elabora los mapas y el espacio disposicional donde se guardan los mapas percibidos previamente, utilizando el espacio disposicional para reconstruir los mapas de recuerdos en las cortezas somatosensoriales iniciales, así como fueron experimentados. De esta manera el almacenamiento de la información en el cerebro es eficiente y economiza el espacio (Damásio, 2019).

Es así que, los sujetos ante cualquier situación y momento específico (continuando con el mismo ejemplo, conversando con un amigo), se verán transportados alternativamente a muchos otros lugares y situaciones en los que estuvo anteriormente (mediante el recuerdo y la imaginación), lugares y situaciones que posiblemente aún no ha experimentado de forma real (producto de su imaginación), pero todos vinculados a los objetos y situaciones que esté percibiendo en tiempo real, mediante un proceso de enriquecimiento mental necesario e indispensable para su supervivencia (Damásio, 2019).

Es a través del recuerdo que el individuo accede a lo que ha sido su historia o biografía de vida, mediante piezas y pedazos de recuerdos que durante la experiencia se manifiestan y, la mente evoca nuevamente aquellos objetos y situaciones relacionados, algunos de ellos pueden llegar a ser muy parecidos a como fueron cartografiados inicialmente o completamente modificados, con todo ello, el sí mismo no desaparece, sino se amplía, se manifiesta un protagonista o sí mismo autobiográfico que conoce y hace uso de su pasado y futuro deseado, para gestionar correctamente sus conductas y pensamientos en un contexto específico (Damásio, 2019).

¿Cómo se activa el proceso de percepción? Cuando se percibe un objeto arquitectónico, por ejemplo, visualmente, todo inicia con la proyección de haces de luz que se proyectan en el ojo y se dirigen a las células receptoras denominadas fotorreceptores y convierten esa señal-información o energía electromagnética en señal-información electroquímica, que se dirige por el nervio óptico

hacia el cerebro, específicamente hacia las diversas estructuras que conforman la corteza visual primaria en el lóbulo occipital (Braun 2011; Manes y Niro, 2021).

Después la señal-información es analizada por las estructuras que conforman la corteza visual codificando datos sobre el movimiento, el color, el brillo, la forma entre otras del objeto percibido. Existen circuitos que proporcionan información del "cómo" (datos sobre la forma y las características del objeto) y, circuitos del "dónde" (ubicación de objetos en el espacio). Mediante células especializadas que dibujan mediante líneas horizontales y verticales el objeto externo (Braun 2011; Manes y Niro, 2021).

Después la actividad generada en las cortezas visuales activa la zona pertinente de convergencia divergencia. Con posterioridad, las ZCD utilizan reproyecciones divergentes hacia las cortezas sensoriales iniciales para activar las relacionadas asociaciones de la acción en modalidades como la somatosensorial y la auditiva (Damásio, 2019).

De esta manera se reconstruyen en la mente aquellas imágenes que están relacionadas con la percepción previa, desplegando un flujo de imágenes en la mente que describen la situación y estado del organismo en tiempo real, se conoce si son aversivas, neutras o benéficas y se actúa en consecuencia, mediante conocimiento guardado en la memoria de cómo actuar en un contexto y espacio específico, en cada acto físico (conducta) o cognitivo (pensamiento) se despliega y manifiesta la personalidad y subjetividad (gustos, deseos, planes futuros entre otros) inherente y única de cada individuo de manera encubierta o totalmente consciente (Damásio, 2019).

Por otro lado, las ZCD también pueden enviar señales hacia las cortezas motoras y generar un movimiento en espejo, ya que, desde el punto de vista anatómico *las neuronas espejo*<sup>116</sup> intervienen en este proceso (Damásio, 2019). De esta manera, se pueden manifestar una conducta de aversión o alejamiento sobre ciertos objetos, o también se pueden manifestar sensaciones de malestar o gusto por otro determinado objeto o situación arquitectónica, solo por el hecho de percibir esas conductas o sentimientos en otras personas. Es por esa razón que las relaciones sociales juegan un papel predominante en el aprendizaje de medio circundante.

Por lo tanto, el proceso de percepción que incluye a todos los sentidos se desarrolla de manera organizada y jerárquica (compleja). La señal-información proveniente de los diversos portales

---

<sup>116</sup> Las neuronas espejos son células nerviosas que forman parte de Zonas de Convergencia Divergencia (Damásio, 2019).



sensoriales pasa por distintas estructuras cerebrales de donde se extra cierta señal-información que le permite al cerebro construir y entender la realidad externa (Manes y Niro, 2021).

Es así que, debido a la percepción, existe una enorme cantidad de objetos y situaciones que son codificadas y guardadas en la memoria, formando recuerdos de todo tipo, que describen la relación de un sujeto y su entorno circundante. Estos recuerdos son también denominadas autobiografías, y son guardadas en la memoria de manera disposicional, para ser nuevamente evocadas de manera explícita en imágenes, mediante un proceso de convergencia divergencia, que permite al individuo dueño de la mente actuar correctamente espaciotemporalmente.

### **2.4.7 Memoria y recuerdo arquitectónico**

Cada objeto arquitectónico percibido a través de diversos medios sensoriales como el oído, la vista, el tacto, el olfato entre otros, es codificado y *almacenado en la memoria*<sup>117</sup> junto con el valor otorgado (por el proceso emoción-sentimiento) ya sea positivo o negativo, referente a la situación vivida, que a su vez es influida por las disposiciones neuronales innatas (adquiridas y guardadas mediante la evolución humana) (Damásio, 2018c: Manes y Niro 2021).

Estudios recientes han mostrado que las imágenes de los objetos percibidos se guardan en la memoria o se almacena en una red distribuida en diversas áreas corticales mediante interconexiones intermodulares del cerebro, haciendo que la revocación de las mismas sea más rápida y eficiente, así como menos fácil de perder (Díaz, 2020). Ello explica como diferentes disfunciones cerebrales solo afectan a recuerdos específicos (Ramachandran, 2007).

Por otro lado, los objetos arquitectónicos percibidos tienen que ser *emocionalmente*<sup>118</sup> relevantes al momento de vivirlos para que sean guardados en la memoria y consoliden la construcción de la misma (Rubia, 2010). Así mismo Basso and Suzuki (2017) mencionan la importancia que tienen las emociones potencialmente negativas o positivas en el almacenamiento y construcción de la memoria, tal es su importancia que individuos con algún problema en el hipocampo pueden reverberar esas emociones y traerlas nuevamente al flujo mental.

---

<sup>117</sup> La memoria es un conjunto de cosas, situaciones y acontecimientos que al individuo dueño de la mente, le parecieron interesante o útiles, es por ello que son almacenados, y esto inciden en la forma en cómo se percibe el mundo (Nobre, 2012)

<sup>118</sup> El sistema emocional o sistema límbico se encarga de almacena en la memoria aquello que considera importante desde el punto de vista biológico para el individuo y su supervivencia (Rubia, 2010). Es decir, los estímulos con una carga emocional intensa ya sean positivos o negativos son los primeros en guardarse en la memoria debido a que son esenciales para la supervivencia de los individuos, por tanto, aquellos estímulos emocionalmente vagos (irrelevantes) que sean cartografiados por el cerebro, serán fácilmente olvidados (Manes y Niro, 2021).

En este proceso de almacenado, ningún mapa del objeto arquitectónico ha de estar representado de manera permanente en las estructuras de Convergencia Divergencia, solo es preciso dejar constancia de ese hecho de manera disposicional, y ser guardado de manera codificada en la mente en estructuras cerebrales disposicionales. Además, este proceso se realiza de manera inconsciente, es decir, el individuo dueño de la mente no podrá acceder y conocer este proceso (Rubia, 2010; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

El recuerdo de una imagen arquitectónica surge de la activación sincrónica y transitoria de modelos de disparo neural que se encuentran en las mismas cortezas sensoriales iniciales, en las que una vez tuvieron lugar los modelos de disparo correspondiente a la representación perceptual. Esas representaciones se construyen momentáneamente bajo la orden de pautas neuronales disposicionales que no guardan imágenes, sino un medio de construir una imagen. Entonces, para reconstruir una imagen de un objeto arquitectónico (una imagen ya vivida), es necesaria la representación disposicional para evocar nuevamente el objeto arquitectónico, que lo hacen debido a que, cuando se evoca un recuerdo, las imágenes relacionadas a este también son representadas nuevamente (Damásio, 2018b).

Los objetos y situaciones arquitectónicas vividas son recordadas a partir de la reconstrucción de los mapas originales, previamente guardados en forma disposicional (código neural). Este código representa de manera no explícita el contenido real de las imágenes y sus secuencias, que se almacenan en ambos hemisferios cerebrales, en las cortezas de asociación de las regiones occipital, temporal, parietal y frontal. Esas regiones están interconectadas, mediante circuitos jerárquicos de doble sentido de redes neurales, con el conjunto de cortezas sensoriales primitivas en las que se ensamblaron primero las imágenes explícitas (Damásio, 2018c).

Después mediante diversas estructuras cerebrales y vías de *retroactivación*<sup>119</sup> temporal multirregional en una variedad de cortezas iniciales, activa de manera sincronizada las regiones que conservan el código y activan a su vez, las regiones de producción de imágenes explícitas. La actividad de coordinar la variedad de imágenes generadas es llevada a cabo en RCD localizadas en el interior de las cortezas de asociación, manifestando una retroalimentación que, a su vez, genera

---

<sup>119</sup> La retroactivación es un mecanismo de remontarse en el tiempo para inducir actividad. Con la especificación temporal sincronizada, es preciso retroactivar los componentes de un mapa aproximadamente dentro del mismo intervalo de tiempo, de esta manera lo que había ocurrido de forma casi o simultáneamente en la percepción, se pudieran restituir casi o simultáneamente en el recuerdo (Damásio, 2019).

exposición en el espacio de imagen, imágenes explícitas que representan más o menos fielmente el objeto arquitectónico y su significado emocional (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

El recuerdo de un objeto arquitectónico no solo incluye un registro de la estructura de una entidad sino también incluye su sentimiento (las consecuencias de las interacciones del organismo con la entidad) así como los patrones sensomotores relacionados con la visión del objeto (Damásio, 2018c). Es decir, el recuerdo de un objeto arquitectónico, es el registro de las múltiples consecuencias de la interacción del organismo con un objeto y, está compuesto por patrones sensoriales (imágenes ópticas de la retina, táctiles, auditivas etc.) y, patrones motores relacionados con la interacción organismo-objeto durante un periodo de tiempo como: patrones sensomotor relacionados con la visión del objeto como: los movimientos de los ojos, del cuello o el movimiento del cuerpo en su conjunto, también se registra la pauta sensomotora relacionada con el tacto y la manipulación del objeto, además se registra el patrón sensomotor resultante de la evocación del recuerdo previamente adquirido y perteneciente a ese, y por último se registran los patrones sensomotores relacionados con el desencadenamiento de la emoción y las sensaciones sentidas referentes a ese objeto arquitectónico. La gama de las actividades sensomotoras varía según el valor del objeto, el tipo de objeto y las circunstancias (Damásio, 2019).

Cuanto mayor es el contexto sensomotor restituído en relación con una entidad arquitectónica o un acontecimiento particular, mayor también es la complejidad. Es decir, la complejidad puede medirse mediante el número y la variedad de elementos recordados en relación con un objeto arquitectónico. El recuerdo de entidades singulares y eventos únicos (personales) precisan de contextos complejos. Jerárquicamente los podemos agrupar de la siguiente manera: las entidades y acontecimientos que no son únicos necesitan una complejidad baja, después las entidades y acontecimientos únicos y no personales necesitan una complejidad media y las entidades y acontecimientos únicos y personales necesitan de una complejidad alta (Damásio, 2019).

La formación de un recuerdo, no es instantánea, requiere un proceso lento donde los *cambios biológicos y neuronales*<sup>120</sup> que lo forman, necesitan algo de tiempo para generar un recuerdo firmemente codificado, donde determinadas estructuras cerebrales reactivan continuamente la imagen a recordar (incluso mucho después de la percepción inicial, manteniendo vivo el recuerdo)

---

<sup>120</sup> A nivel biológico un recuerdo se forma mediante la interacción entre cambios estructurales, bioquímicos y bioeléctrico en el cerebro, como: la síntesis de proteínas, el establecimiento de sinapsis (ya sean nuevas o existentes). Otras sinapsis se refuerzan en relación con las sinapsis de su alrededor dejando constancia de este patrón mental en el espacio de disposiciones, para que en el momento indicado puedan evocarse nuevamente (Goldberg, 2007).

manteniendo un bucle de reverberación entre los espacios de imágenes y disposicionales que afianzan el recuerdo, sin embargo, los bucles de reverberación son frágiles, inestables, sujetos a disrupción por diversos procesos fisiológicos del cerebro (Goldberg, 2007).

Los recuerdos de ciertos objetos arquitectónicos están regidos por conocimiento vivido (pasado), que se tienen de objetos comparables o de situaciones similares a las que se perciben en tiempo real. Esta es la razón por la que los recuerdos son parciales y están cargados de prejuicios, convicciones, deseos y caprichos de cada individuo. Es decir, los recuerdos (principalmente los considerados importantes) no son neutros ni imparciales, los individuos tienden a modificarlos, adornándolos con sentimientos y situaciones que nunca pasaron, con todos los sesgos de las vivencias pasadas, de lo que gusta y disgusta (Manes y Niro, 2021).

De esa manera, los recuerdos buenos del pasado pueden convertirse en momentos extraordinarios, esas imágenes de la memoria son editadas, reclasificadas y reevaluadas. En concreto, los detalles se hacen más vívidos y se guardan con mayor precisión, mientras que los sentimientos asociados se hacen cada vez más cálidos y, agradables de experimentar. Estas modificaciones de la memoria son más comunes en adultos. En cambio, los recuerdos malos en individuos sanos no ganan fuerza con el tiempo, debido a que *los individuos disminuyen su negatividad*<sup>121</sup> no mediante la supresión de detalles sino a través de la mínima evocación y de esta manera se aumenta el bienestar adaptativo (Damásio, 2018c).

El recuerdo de un objeto arquitectónico vívidos, siempre será diferente para cada individuo. Incluso cuando existan los mismos protagonistas, el mismo lugar, los mismos sucesos y, el mismo final (de una narración) la interpretación será única e individual. Debido a que las descripciones respectivas con relación a su magnitud y su calificación, así como la introducción de los objetos y acontecimientos en la narración que se recupera son individuales y por tanto incide en la interpretación (Damásio, 2018c).

Por otro lado, los recuerdos no son perfectamente idénticos a como se percibieron, son una aproximación de su contenido original, pues con el paso del tiempo los recuerdos son modificados, se seleccionan, editan, recortan y se reordenan en la mente, los recuerdos pueden llegar a

---

<sup>121</sup> Las personas pesimistas empeoran sus recuerdos, debido a que depende de cómo se ha vivido el pasado, de la reconstrucción de los datos objetivos que se hagan de los recuerdos y de lo que esperan (anticipación futura) y la manera en cómo se encaran la vida que tienen por delante (Damásio, 2018c).

*transformarse*<sup>122</sup> en otros totalmente diferente. Así como su carga emocional, la reestructuración de la memoria no depende de la temporalidad de los recuerdos guardados, sino del valor biológico, atribuido a estos a lo largo del tiempo. En otras palabras, los recuerdos se modifican a cada momento debido a la carga emocional que los acompañan y a la reevocación en la mente de los mismos (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Además, la fidelidad de los contenidos de la memoria depende de la atención que se le preste a los objetos arquitectónicos cuando fueron percibidos. Si la percepción fue sutil, el cerebro tiende a rellenar huecos con información falsa (que nunca sucedió), además la atención prestada también incide en la cantidad de emoción y de sentimientos que se generaron y guardaron de esos objetos o situaciones, *para el cerebro, es más útil una historia plausible que la propia realidad*.<sup>123</sup> Es decir, la cantidad (temporal) y la calidad de la atención prestada permite que los recuerdos se construyan con mayor o menor fidelidad (Rubia, 2010; Damásio, 2018c).

Las imágenes que evocan un recuerdo se denominan imágenes rememoradas para distinguirlas de las perceptuales. Además, estas imágenes son menos vividas en comparación con las imágenes perceptuales (Goldberg, 2007; Damásio, 2018b). Por otra parte, los procesos de aprendizaje y memoria cambian el cerebro y la conducta de los individuos, así mismo esos procesos son esenciales para transmitir conocimiento y crear cultura (Mora, 2017).

Una de las estructuras cerebrales indispensables para el proceso de la memoria y la *neurogénesis*<sup>124</sup> es el hipocampo, el cual permite un alto nivel de integración de las imágenes, así como la conversión de codificaciones temporales en permanentes, y la pérdida del hipocampo interrumpe la formación de escenas integradas, y el acceso a ellas, así como de la memoria a largo plazo (Damásio, 2018c).

Debido a la relación dinámica entre un organismo y un objeto arquitectónico, las diversas imágenes cartografiadas del medio interno y externo describen múltiples situaciones que son registradas en la memoria. De esta manera, los organismos conscientes mantienen una historia más o menos exhaustiva de su vida, de su relación con un objeto arquitectónico, que se manifiesta como un

---

<sup>122</sup> Por ejemplo, un conjunto de imágenes no verbales puede transformarse en imágenes verbales fragmentadas, recordadas mediante palabras o elementos visuales o auditivos (Damásio, 2019).

<sup>123</sup> El cerebro no percibe la realidad tal como es, el cerebro utiliza la información a conveniencia que le permita la supervivencia del organismo (Rubia, 2010).

<sup>124</sup> La neurogénesis es un proceso mediante el cual se generan nuevas neuronas que se incorporan al circuito local, indispensables para la generación de nuevos recuerdos. Por otra parte, el estrés reduce la neurogénesis y por tanto perjudica la memoria (Damásio, 2018c).

relato individual que es experimentado mediante el organismo como una sensación, de manera única e intransferible (Damásio, 2021).

#### **2.4.8 Imaginación y simulación futura arquitectónica**

El proceso de imaginación y simulación consiste en el recuerdo de imágenes y sus consiguientes manipulaciones (recorte, ampliación, reordenación entre otras), para producir imágenes y por ende narraciones nuevas, que representan objetos y situaciones concretas y abstractas, que a su vez aumenta el banco de la memoria, y que en un futuro sean utilizables. El modelo de Convergencia Divergencia propone que las imágenes imaginadas o simuladas se presentan en forma de imágenes, ya sea visuales, auditivas, táctiles entre otras, que son también reconstruidas como en el proceso de recordar, pero sufren un proceso de modificación de acuerdo a condiciones subjetivas de cada individuo (deseos, caprichos, gustos entre otros), y evocan patrones de actividad cerebral que se solapan temporalmente, lo que permite imaginar y simular objetos arquitectónicos a partir de un estímulo sensorial particular o viceversa (Damásio, 2019).

Los objetos arquitectónicos imaginados y simulados no son reales, primero porque el contenido con el que se elaboran (recuerdos), son aproximaciones de la realidad pasada y por tanto no son una copia exacta, segundo porque el objetivo de simular o imaginar está cargado de subjetividad, por lo tanto, el producto de este proceso esta sesgado de acuerdo a los deseos, gustos y caprichos de cada sujeto. Estas narraciones mentales están constituidas por imágenes especiales denominadas simuladas e imaginadas para distinguir las de las perceptivas o las recordadas (Damásio, 2019).

Para imaginar y simular un objeto arquitectónico es preciso restablecer una parte sustancial de los mapas implícitos, en mapas explícitos de los objetos arquitectónicos que se serán utilizados como bases para crear otros mapas-imágenes nuevos, los cuales van acompañados de sus sentimientos, lo que permite que los objetos arquitectónicos imaginados y simulados también estén cargados emocionalmente. Esa carga emocional es la adquirida durante la percepción real o, puede ser modificada por la previa reconstrucción en la modalidad recuerdo, imaginación y simulación (Damásio, 2019).

La imaginación y simulación es un proceso cerebral que se desarrolla gracias a la yuxtaposición de imágenes de objetos arquitectónicos actuales y antiguos (vividos), manifestando imágenes en forma de narraciones que evidentemente no han sucedido y que se desea que sucedan o

no. La capacidad de imaginación se enriquece con la *creatividad*<sup>125</sup> y ambas capacidades permiten al individuo simular el futuro y anticiparse a lo que viene después, y desarrollar juicios, decisiones y acciones efectivas. La imaginación interviene en tiempo presente aumentando el placer o el dolor provocados por imágenes de objetos arquitectónicos pasados o futuros (que no han sucedido) (Damásio, 2018c).

En otras palabras, la capacidad de imaginar y simular el futuro les permite a los individuos evaluar las posibles situaciones a suceder y actuar en consecuencia a favor de la supervivencia del organismo. En estas proyecciones el cerebro manifiesta su propia idea de lo que sucede fuera y dentro del organismo y al mismo tiempo esa información se combina con la información nueva y continua que le llega del exterior, produciendo un conocimiento general subjetivo, propio del individuo e intransferible (Nobre, 2012).

La manifestación de estas capacidades se desarrolla cotidianamente por los arquitectos ya que la imaginación y la simulación futura de objetos arquitectónicos nuevos, permite diseñar, crear y construir espacios arquitectónicos de acuerdo a situaciones contextuales y culturales únicas de cada proyecto. Además, estas capacidades apoyadas por la creatividad permiten potenciar el desarrollo de soluciones específicas a problemas de tipo arquitectónico.

La memoria futura o también denominada memoria prospectiva al igual que la memoria de acontecimientos del pasado, es un proceso cerebral que se proyecta como imágenes de anticipaciones del futuro, un futuro, que evidentemente solo se imagina y se desea que suceda o no. Por otro lado, la memoria prospectiva permite formular planes deseados, guardarlos y ejecutarlos en un momento y en un contexto adecuado en el futuro (Manes y Niro, 2021).

La memoria del futuro en organismos complejos permitió reconocer a otros organismos vivos y situaciones específicas, con la finalidad de deliberar si son una amenaza o un beneficio futuro, permitiendo a los organismos razonar e imaginar con mayor fiabilidad y, en consecuencia, comportarse de la manera más precisa, efectiva y útil posible. Gracias a esta capacidad los individuos viven en un futuro anticipado (una proyección constante hacia lo que viene a continuación) en lugar de en el presente, lo que les permite ser, los seres vivos más exitosos en la adaptación y supervivencia en este planeta (Nobre, 2012; Damásio, 2018c).

---

<sup>125</sup> Jonas Salk considera que la creatividad es una combinación de intuición y razón (Damásio, 2018b).

Por otra parte, el razonamiento, requiere una interacción entre lo que muestran las imágenes actuales (percibidas) y lo que las imágenes rememoradas muestran como antes. El razonamiento efectivo necesita así mismo anticiparse a lo que viene después, y el proceso de imaginación y simulación son necesario para anticipar consecuencias, haciendo uso también de la creatividad, que a su vez también depende de rememorar el pasado. El recuerdo ayuda a la mente consciente para llevar a cabo los procesos de pensamiento, juicio y decisión a los que se enfrentan los individuos día a día (Damásio, 2018c).

Sin embargo, es necesario mencionar que el proceso de razonamiento se encuentra en un plano superior diferente al de la representación de imágenes internas (del organismo) o externas (de objetos del entorno circundante). En este plano, la superposición de imágenes deja de ser simples representaciones singulares y pasan a ser pensamientos universales, un proceso complejo que la neurociencia y la lógica aun discuten (Gutiérrez, 2020).

Finalmente, en una fructífera combinación de capacidades humanas como: la percepción real, los recuerdos pasados, la imaginación, la simulación futura, la creatividad y el razonamiento, condujeron a la aparición de una mente autobiográfica y está a la manifestación de la previsión y a la posibilidad de crear respuestas nuevas, no estereotipadas, eficaces y específicas a cada situación y momento, capacidades que han potenciado la vida humana y la proyección de la misma hacia un futuro extraordinario (Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

#### **2.4.9 Mente extendida o autobiográfica**

La mente autobiográfica no es un proceso lineal, y no se relaciona simplemente con el número de células nerviosas y sus conexiones, sino con el proceso jerárquico de operación y de organización cerebral, en la que surgen de forma escalonada tanto propiedades electroquímicas como cognitivas, cada vez más novedosas o emergentes, que se manifiestan en la mente como sensaciones o experiencias conscientes desde la particularidad en primera persona (Díaz, 2020).

La mente extendida o autobiográfica, surgen debido a la formación del sí mismo (proceso fundamental del tronco encefálico), a la relación del cuerpo con los objetos externos a través de medios sensoriales, que manifiestan el sí mismo central, y debido al Modelo de Convergencia Divergencia, permite la construcción de recuerdos de muchos tipos, producto de las vivencias de los



individuos, que constituyen la biografía del mismo. Ese *conocimiento*<sup>126</sup> debe mantenerse activo simultáneamente y durante un tiempo sustancial, con el objetivo de ser consciente de un gran número de entidades y sucesos desde una perspectiva individual generando una mente autobiográfica, donde los individuos son poseedores de esos pensamientos y pueden actuar sobre ellos (Damásio, 2018a).

La mente autobiográfica es única en los individuos humanos y se basa en el conocimiento autobiográfico, constituido por los recuerdos amplios de múltiples vivencias individuales, así como de simulaciones del futuro. Además, implica el uso de otras capacidades mentales como el proceso de razonamiento creatividad y lenguaje que enriquecen la mente y permiten que se despliegue un protagonista con una biografía individual única, subjetiva e intransferible, que manifiesta en todos sus actos (físicos y conductuales) la identidad y personalidad de un individuo (Damásio, 2018a).

Es decir, la mente autobiográfica permite que el sujeto conozca lo que sucede dentro y fuera de su organismo, y puede actuar sobre los objetos percibidos, recordados o imaginados, añadiendo a la mente una función reflexiva, que se potencializa mediante el lenguaje recursivo y la razón, y de esta manera los contenidos mentales pasan a orientarse en relación a las necesidades del organismo adquiriendo subjetividad. Hasta cierto punto los individuos pueden permitir que el sí mismo autobiográfico domine el panorama mental o se reduzca al mínimo (lo que no podemos hacer con el sí mismo central) (Damásio, 2018a; Damásio, 2019).

Por otro lado, debido a las condiciones dinámicas ambientales en las que se desarrollan los individuos, necesitan una enorme cantidad de conocimiento, con la finalidad de poder elegir del vasto conocimiento, una respuesta específica y adecuada. Esta capacidad de construir un enorme repertorio de posibilidades novedosas y creativas, junto con la capacidad de planificar por adelantado (simulación futura) permite a los individuos evitar las situaciones desventajosas y proporcionar las favorables. Esas capacidades son innatas, aunque algunas disposiciones pueden modificarse mediante el aprendizaje o pueden adquirirse por medio de la experiencia (Damásio, 2018a).

Es así que, la mente autobiográfica necesita de un vasto conocimiento de situaciones vividas, tanto personales como sociales, las cuales cambian continuamente y se enriquece con nuevas vivencias, así como por las simulaciones futuras, y por las capacidades del razonamiento y de lenguaje (Levi-Montalcini 2018; Damásio, 2018a). En otras palabras, la adaptación y supervivencia humana

---

<sup>126</sup> Ese conocimiento (en forma de imágenes mentales) que describe a los individuos física, mental y socialmente, que definen su identidad y personalidad son remodelados constantemente bajo la influencia de rasgos de la personalidad innatos y adquiridos, la inteligencia, el conocimiento, y el entorno social y cultural (Damásio, 2018a).

se basa en la capacidad cerebral de guardar y después utilizar el pasado vivido, para simular el futuro, mediante un mecanismo de integración a gran escala, manifestando un ser subjetivo y reflexivo, que conoce lo que sucede, abarcando sus experiencias pasadas, se proyecta hacia el futuro y puede actuar sobre ello (Damásio, 2018a).

Por lo tanto, a diferencia de la mente central, la mente autobiográfica se caracteriza por la vasta cantidad de imágenes que los individuos recuerdan, perciben, imaginan o simulan y su capacidad para organizarlas y manipularlas en un flujo mental lógico que abarca el pasado, presente y futuro de un organismo único, individual e intransferible, que se potencia con otras capacidades humanas como el razonamiento, el lenguaje y la creatividad creando respuestas específicas a diversos problemas de diversos tipos (Damásio, 2021).

El proceso de la Experiencia Arquitectónica hasta este punto muestra propiedades típicas de un sistema dinámico unitario, donde se producen coordinan e integran diversos mecanismos locales de procesamiento de señal-información desde el nivel atómico, pasando por el nivel molecular, celular, intercelular, modular, intermodular hasta el organísmico, por ende, activados y puestos en marcha en distintos niveles del organismo por ejemplo células, tejidos, órganos y sistemas, que en su conjunto generan un proceso emergente, sincrónico, complejo y coherente, que se manifiesta como un proceso emergente, global, consciente, cualitativo y conductual.

## **2.5 Cuarto Estadio: Estadio de Respuesta (ERa)**

La experiencia Arquitectónica no termina en la simple descripción de un sentimiento, que manifiesta el estado del organismo provocado por la interacción con un objeto arquitectónico. Los sentimientos de emoción producidos en el Estadio de los objetos y los sentimientos de emoción rememorados y simulados producidos en el Estadio Autobiográfico, hacen algo más que solo informar la incidencia de dicha relación, los sentimientos obligan al organismo a actuar en consecuencia, en función del tipo de información que proveen, ya sea positiva o negativa y del grado de daño o beneficio que traen consigo. Por lo tanto, los sentimientos de emoción motivan acciones o respuestas con un solo objetivo, la supervivencia en su mayor esplendor, proceso que será explicado en este cuarto estadio.

Continuando con el último proceso de la Experiencia Arquitectónica, el Estadio de Respuesta (ERa) se refiere al proceso por el cual los individuos actúan sobre el medio exterior circundante y se adaptan o lo transforman, con la finalidad de mantenerse vivos, mediante diversos tipos de

comportamientos, conductas, vocalizaciones, reflejos entre otros. Sin embargo, como se ha mencionado no solo el medio exterior se modifica, dichas transformaciones también inciden sobre los mismos sujetos, en un proceso cíclico cerrado. El tipo y complejidad de las respuestas de un organismo, se debe a las cualidades y características del entorno que habita, a la estructura y estado interno del organismo, así como a su medio social (Goldberg, 2007; Mora, 2017; Tapia, 2018).

En otras palabras, a través de la información que los individuos reciben tanto del exterior (ambiente físico y sociocultural) como del interior (estados del organismo y procesos de regulación vital), que los individuos actúan *voluntaria*<sup>127</sup> (consciente) o involuntariamente (inconsciente) según el tipo de información que se trate, desarrollando diversas acciones físicas externas como: conductas, comportamientos, vocalizaciones entre otras, y biológico-cognitivas internas como: adaptación cognitiva, con el único objetivo de mantener el equilibrio homeostático del organismo y el equilibrio homeostático sociocultural y por ende sobrevivir (Goldberg, 2007; Mora, 2017; Tapia, 2018; Damásio, 2018c; Damásio, 2021).

Como se explicó en los estadios anteriores, el cerebro de los individuos cartografía todo aquello que se encuentra en el entorno circundante (por ejemplo, los objetos arquitectónicos). Mediante el proceso de cartografía cerebral (mapas-imágenes), el organismo adquiere una gran cantidad de conocimiento y además conoce como le beneficia o le perjudica, ya que de forma natural a través de su organismo califica como positivos o negativos los objetos arquitectónicos con respecto a la supervivencia del mismo.

Mediante este proceso conoce el estado interior de su organismo y exterior de los objetos arquitectónicos circundantes, reconoce elementos nuevos, buenos y malos y los asocia con elementos ya guardados, construye un sistema de preferencias, criterios, prejuicios y valores (producto de las experiencias vividas), y aumenta de forma exponencial la capacidad de actuar sobre esos, resolviendo los problemas que desencadenan de manera eficiente, específica y pronta (Goldberg, 2007). Todo ello gracias a la capacidad de manipular el conocimiento vivido, simulado o recreado mediante diversos procesos mentales de convergencia divergencia descritos en el EAb y construido a partir del EOr y del EOb.

---

<sup>127</sup> Cualquier decisión tomada, así como la respuesta llevada a cabo, hace uso de la información guardada en la memoria, mediante un proceso inconsciente, milésimas de segundos después, se hacen conscientes y subjetivamente los individuos consideran que la decisión la han tomado ellos. Pero sin embargo las decisiones y los actos proceden del inconsciente y están determinados por dicha información, así como por los deseos, motivos y predicciones futuras (Rubia, 2009).

### 2.5.1 Problemas y respuestas

Los objetos arquitectónicos que fluyen en la mente, plantean diversos problemas que se manifiestan como sensaciones tanto positivas o negativas, que deben resolverse para mantener el equilibrio homeostático y conservar la supervivencia de los mismos. Los sentimientos de dolor y sufrimiento impiden o ponen en peligro la vida, mientras que los sentimientos positivos permiten que esta prospere. Como ha sido mencionado anteriormente, debido a las condiciones de relación entre el organismo y el objeto arquitectónico circundante, el organismo no puede ejercer una influencia directa sobre los objetos arquitectónicos, sin embargo, los objetos arquitectónicos son modificados de manera indirecta, a través del organismo (Damásio, 2019).

El organismo humano resuelve los problemas planteados de diversas formas, mediante movimientos musculares corporales sutiles, mediante movimientos corporales complejos como conductas y comportamientos, mediante el habla o la escritura entre otros, los cuales se manifiestan de manera voluntaria o involuntaria, rápida o lenta, eficiente y específica o ineficaz e indirecta sobre los problemas planteados, todo ello depende: del tipo de respuesta que se desarrolle, del problema planteado, del sistema de preferencias individuales de los sujetos y por ende del conocimiento adquirido (Mora, 2017; Damásio, 2018b).

La diversidad de problemas humanos puede clasificarse en problemas personales, sociales, científicos y artísticos. Dentro de los problemas personales, se encuentran: ¿con quién casarse? ¿qué auto comprar? ¿qué ropa usar? ¿en qué colonia o barrio conviene vivir? ¿qué carrera estudiar? ¿correr, alejarse o matar aquella araña o serpiente? ¿ir o no al medico por un síntoma que se tiene? hasta los problemas más simples como ¿para donde mirar? ¿caminar de prisa o lento? ¿qué bebida tomar? o ¿coquetear con alguien o no? entre muchos otros más.

Por otra parte, dentro de los problemas sociales se encuentran: ¿a quién ofrecer amistad? ¿quién es sincero y justo? ¿por quién votar? ¿qué comportamiento adoptar ante una situación específica? ¿apoyar o no apoyar una causa social mediante una manifestación? ¿dejar de escuchar y leer medios de comunicación que venden opiniones, o seguir escuchándolos para saber actuar sobre ello y en favor de la sociedad? hasta problemas más complejos como involucrarse en dilemas morales y éticos, entre otras.

Por otro lado, dentro de los problemas científicos se encuentran: ¿desarrollar una nueva vacuna? ¿describir un fenómeno a partir de un modelo matemático? ¿analizar datos de un hecho? ¿diseñar un auto nuevo? ¿investigar un hecho de manera inversa? ¿describir las posibles causas del

estado marginal de la arquitectura actual? ¿conjeturar y plantear investigaciones para conocerlas y después resolverlas? ¿plantear una nueva ciencia? ¿ser normativamente éticos y respetuosos de los derechos de los sujetos de experimentación? entre otros más.

Y por último dentro de la parte artística se encuentran problemas como: ¿escribir un libro? ¿diseñar una casa? ¿componer una pieza musical? ¿pintar un cuadro? ¿remodelar un departamento? ¿decorar un espacio? ¿diseñar y promover un evento artístico? hasta juzgar un espacio arquitectónico o una obra de arte moderna como bella o desagradable entre otras más.

Las respuestas del dominio personal y social inmediato, implican mayor incertidumbre y complejidad, ya que tienen impacto directo sobre la supervivencia del organismo, y por ende la elección de una respuesta en el dominio social y personal es complicada (Damásio, 2018b). Estas respuestas requieren de un análisis y simulación amplia, que permitan la supervivencia física y social, eliminando a toda costa aquellas que generen suicidio social, donde los actos y formas de actuar en un espacio específico, con un público específico y en un tiempo determinado son esenciales, actualmente observamos que vale más la integridad social que la física.

Por otra parte, las respuestas en el dominio científico y artístico requieren de un proceso lógico, de razonamiento y sobre todo creativo, donde se evalúan las consecuencias lógicas a partir de premisas asumidas, inferencias fiables, replicables, confiables y libres de pasiones, deseos y convicciones que permita escoger la mejor opción posible, lo que conduce a la mejor solución posible o respuesta científica (Damásio, 2018b). La metodología científica es quizá uno de los logros humanos más importantes, pues permite explicar y entender la realidad, permite evaluar y conocer la verdad, desechar las falacias, mediante una estructuración lógica, racional, replicable y confiable.

Por lo tanto, la respuesta ante situaciones de diversos tipos es un proceso complejo que involucra una gran cantidad de variables producto de la interacción entre la mente y el contexto. Donde el cerebro cartografía el organismo y el medio externo, contrastándola con el conocimiento vivido predisponente, con la finalidad de elegir y poner en marcha una respuesta específica, apropiada y eficaz, mediante dos maneras: la primera mediante un análisis reflexivo, basada en el razonamiento y por ende lenta (Respuesta Aprendida), y la segunda rápida y automática (Respuesta Innata)

Por ende, las respuestas desarrolladas por los individuos pueden ser de dos tipos a) innatas o instintivas y b) aprendidas. Estas segundas, debido a que el organismo aprende mediante sensaciones de lo que ocurre en relación al cuerpo vivo y los objetos circundantes a este, aunque también mediante una deducción razonada (potenciada por la imaginación y la inteligencia creativa) pero influida por

la anterior relación, es decir, aunque se considere que el problema ha sido evaluado objetiva e imparcialmente mediante el razonamiento, la neurociencia ha demostrado que la emoción y las experiencias vividas influyen en ese razonamiento supuestamente objetivo (Damásio, 2018b; Manes y Niro, 2021).

Antes de continuar es importante señalar que las diversas respuestas que los individuos llevan a cabo están condicionadas por diversas variables como: los ritmos biológicos relacionados a su vez con las interacciones que los individuos tienen con su entorno. Los ritmos biológicos juegan un papel muy importante, a partir de un tipo de sincronización con el reloj biológico, que han organizado y promueven los horarios de buena parte de las actividades humanas socialmente establecidas, aunque algunas de ellas *entran en conflicto con los ritmos biológicos*,<sup>128</sup> comprometiendo el bienestar físico y mental de los sujetos, y aun así esas continúan ejerciéndose (Gruart, 2002).

Por otra parte, también las normas sociales, la actividad religiosa, política económica, cultural (costumbres, tradiciones y cosmovisiones), social, el nivel educativo entre otras muchas más, influyen en como los individuos responden a determinados problemas y situaciones, es decir la respuesta elegida y llevada a cabo dependerá fuertemente de la biología, la autobiografía y del contexto espacio temporal del individuo (Gruart, 2002; Manes y Niro, 2021). Esa es la razón por la que veamos actualmente varios actos racistas clasistas y xenófobos en el mundo.

Por otro lado, es importante destacar, la importancia que tiene mantener relaciones sociales normadas saludables, debido a que estas inciden en el proceso de regulación vital, es decir, sobre el estado interno de los sujetos (Damásio, 2018c; Damásio, 2021). Las relaciones sociales son clave para la supervivencia del individuo, por lo tanto, la privación de estas, así como el mal desarrollo social de un sujeto, puede causar un desequilibrio homeostático del organismo y social que perjudique de manera significativa la relación dinámica del organismo con su entorno y, por ende, de cómo enfrenta los problemas de día a día.

Además, es importante señalar a la respuesta colectiva como una capacidad mental potenciada, que permite enfrentar adversidades grupales y prosperar. Es decir, reconocer que los problemas humanos actuales implican a todos los individuos del planeta tierra, permitirá hacer de lado los instintos, el alarmismo, el egoísmo y la información sesgada, y poner en marcha el altruismo,

---

<sup>128</sup> Por ejemplo, el comer y trabajar de noche, son actividades sociales que se llevan a cabo en varias partes del mundo, pero altera los ritmos biológicos con esa actividad, que pueden llevar al malestar o la muerte del individuo.

la cooperación, la empatía y el respeto que permitan resolver los problemas humanos en común acuerdo y con respecto de la dignidad de cada individuo, y en grupo es más fácil.

Las preferencias, expectativas y patrones de conducta se crean debido a las interacciones sociales influenciadas por la normas, reglas y convenciones sociales establecidas en esas. Es decir, los grupos sociales del que forma parte un individuo son la fuente principal que determina que conductas y comportamientos son adecuados con respecto a determinadas situaciones, y la mayoría se desarrollan de manera inconsciente (Manes y Niro, 2021).

Por otra parte, es importante señalar que la capacidad conductual modifica el sistema social y cultural en el que se desenvuelve un individuo, modificándolo sutil o completamente mediante actos físicos: como expresiones artísticas herramientas y tecnologías (entre otras), como de actos cognitivos: conocimiento, ideas, teorías científicas entre otras. Los cuales se interconectan a nivel intermodular cerebral y también modifican los sistemas cerebro-corporales, en un proceso causal de interdependencia y coevolución entre el medio sociocultural y el cerebro-corporal (Díaz, 2020).

Por otro lado, existen múltiples respuestas: comportamentales, conductuales, vocales, adaptativas entre otras, que se despliegan ante diversos problemas, las cuales podemos dividir en dos tipos: respuestas innatas y respuestas aprendidas.

### **2.5.2 Respuestas innatas**

Las respuestas instintivas o innatas se desarrollan de manera involuntaria, debido a que la respuesta apropiada al estímulo en cuestión, se produce, sin que la señal-información llegue a las regiones del cerebro encargadas de hacer consciente los estímulos. Las respuestas innatas se despliegan de manera rápida y segura, debido a que requieren de una pronta acción ante situaciones de desequilibrio, emergencia o peligro en la que se encuentre el sujeto. El sistema límbico es la estructura cerebral que inicia el despliegue de las respuestas innatas (Rubia, 2010; Tapia, 2018; Damásio, 2018b).

Los *mecanismos de regulación básica*<sup>129</sup>, son un tipo de respuesta innata. Estos procesos son involuntarios y nunca llegan a ser conscientes. Esos mecanismos reguladores aseguran la supervivencia de los individuos manteniendo en equilibrio la homeostasis. Los mecanismos de

---

<sup>129</sup> Es posible influir sobre las respuestas innatas, de los procesos de regulación básica, de manera voluntaria mínimamente, pues sería un riesgo para el organismo, que las disposiciones que controlan los procesos biológicos básicos cambiaran demasiado. Por ejemplo, es posible aguantar unos segundos la respiración, prolongar el ayuno por unos días e influir sobre el ritmo cardíaco, pero sin embargo las disposiciones de regulación básica no cambian (Damásio, 2018b).

regulación vital desencadenan respuestas biorreguladoras en el interior de los organismos que se manifiestan como comportamientos instintivos como: la respiración continua, la búsqueda de alimento y agua, la frecuencia cardiaca entre otras. Por otro lado, los reflejos, son otro tipo de respuesta innata, desarrollada mediante una acción rápida, como esquivar un golpe, correr o gritar (Damásio, 2018b).

Todas las respuestas que los sentimientos homeostáticos provocan se ejecutan de manera automática (inconsciente) es decir son innatas. Por lo tanto, son gobernadas por conocimiento implícito y no existe intervención razonada. Por otra parte, la gran mayoría de las respuestas que los sentimientos de emoción incitan son respuestas de tipo aprendidas.

### **2.5.3 Respuestas aprendidas**

Las respuestas ante situaciones personales, sociales, científicas y artísticas requieren un proceso aprendido más complejo que, permite decidir si una situación u objeto arquitectónico es un problema, o solo es una falsa alarma, o si la situación requiere que sea desarrollada de manera razonada y creativa, todo ello influenciado por la intensidad de sus estados afectivos, del grado de preocupación y la necesidad particular de cada sujeto en cada momento (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c).

El cerebro humano es capaz de manipular el conocimiento autobiográfico del organismo y del medio circundante para evaluar una serie de posibles acciones lógicas, y elegir una o varias respuestas específicas de acción, utilizando el sistema de retroactivación de convergencia divergencia, así como de marcadores somáticos (Damásio, 2018b), que Manes y Niro (2021) denominan sistema de reconocimiento de patrones y etiquetas emocionales.

Continuando con el proceso de la Experiencia arquitectónica, la relación de los sujetos con diversos entornos construidos, sociales y naturales, manifiestan problemas de diversos tipos, divididos en problemas personales, sociales, científicos y artísticos, que pueden ser resueltos mediante dos tipos de respuestas a) innatas y b) aprendidas como se describió, las primeras son estereotipadas, rápidas e inconscientes, y las aprendidas desarrollan un proceso lógico, un poco más lento, perfectible y consciente. Además, para el caso de las segundas el proceso de respuesta inicia con un análisis, seguido de una clasificación, elección y termina con la puesta en marcha de la o las respuestas pertinentes.



### 2.5.3.1 Análisis

Seleccionar una respuesta a nivel personal, social, científico y artístico de tipo arquitectónico, significa elegir una respuesta ventajosa para el organismo en términos de su supervivencia, y de sus allegados más cercanos. Esa respuesta puede ser directa o indirectamente, rápida o lenta, consciente o inconsciente, ello dependerá del tipo de respuesta y del problema a resolver. Para poner en marcha esa respuesta, primero se requieren de un extenso repertorio de conocimiento relativo al entorno exterior y al interior del organismo, para formular diversas posibilidades o respuestas. (Llinás, 2001; Damásio, 2018b).

Primeramente, se consulta de manera automática e inconscientemente los contenidos guardados en la memoria (conocimiento que describe la relación espacio-temporal entre un sujeto y un objeto arquitectónico). Esa enorme cantidad de conocimiento, esta guardado en la mente en forma de conocimiento disposicional, que puede ser activado cuando sea necesario (Damásio, 2019).

Ese conocimiento es categorizado en forma de clases: tipos de opciones, tipos de resultados y conexiones entre opciones y resultados, en función de los criterios constituyentes y en relación a un valor particular. La categorización permite a los individuos descubrir rápidamente si es probable que una opción o resultado sea beneficioso o no, o de qué manera diversas acciones pueden modificar el grado de beneficio (Damásio, 2018b).

Como se describió en el Estadio Autobiográfico, en la mente fluye una enorme cantidad de imágenes, de cualquier objeto u acontecimiento percibido, recordado o imaginado, relativas a sus propiedades constitutivas y sus relaciones con el organismo. En el Estadio Autobiográfico la memoria funcional juega un papel primordial, ya que despliega el conocimiento de múltiples opciones para la acción y a múltiples resultados posibles sobre la situación que se está generando. Además, las imágenes y escenas de lo que se está percibiendo en tiempo real, fluyen también en la mente. Ambos tipos de conocimiento se yuxtaponen continuamente generando combinaciones de entidades y acontecimientos ricos y diversos, que son continuamente enfocados en procesos cognitivos como el razonamiento o la creatividad (Damásio, 2018a; Damásio, 2018b).

Las posibilidades de respuesta están formadas por múltiples escenas mentales de rápidas yuxtaposiciones de imágenes, que manifiestan las escenas de las posibilidades, donde participan estrategias de razonamiento, que giran alrededor de objetivos, opciones de acción, predicciones de resultados futuros y planes para la puesta en práctica de objetivos a escala de tiempo variadas, que

van acompañadas de sus posibles consecuencias futuras. Es decir, la anticipación de los resultados por la manifestación de una respuesta futura, permite seleccionar la respuesta más adecuada para el sujeto (Linás, 2001; Damásio, 2018b).

### **2.5.3.2 Clasificación**

Después esas múltiples posibilidades son clasificadas como positivas o negativas mediante un tipo especial de sentimiento denominado marcador somático, que permite ahorrar tiempo en el proceso de clasificación y toma de decisiones, que conecta aprendizaje vivido con resultados futuros predecibles, que incide sobre la elección de la respuesta (Damásio, 2018b; Manes y Niro, 2021).

Es decir, la representación de un objeto arquitectónico específico (un objeto cartografiado en la mente), manifiesta un marcador somático que lo evalúa y lo marca como positivo o negativo, en relación a vivencias pasadas, a las preferencias y los objetivos del individuo, y mediante ese marcaje se amplifica la atención y la memoria funcional, por todo el sistema cognitivo. Esta capacidad permitió que los organismos elaboraran respuestas concretas, específicas y complejas, permitiendo una mejor gestión de la vida (Damásio, 2018b).

Cuando una respuesta, tiene un resultado futuro desafortunado aparece en la mente rápidamente como un sentimiento desagradable o marcador somático, lo que a su vez consigue forzar la atención sobre el resultado negativo, activando una especie de alarma que manifiesta peligro. Por otro lado, una respuesta, que tiene un resultado futuro afortunado, manifiesta un marcador somático positivo que se convierte en una guía de incentivo (Damásio, 2018b).

Es importante señalar que un marcador somático negativo o positivo aumenta la precisión y la eficiencia en el proceso de toma de decisiones (Damásio, 2018b). Sin embargo, existe otro proceso aún más complejo que permite reflexionara acerca de la eficacia de propios pensamientos o decisiones tomadas, denominado metacognición, que además permite aprender de esos ideas o estrategias implementadas para resolver un problema (Manes y Niro, 2021).

Continuando con el proceso, ante una acción futura, por ejemplo, la opción que conduce a un resultado negativo, manifiesta un marcador somático negativo que activa la alarma, conduciendo al sujeto a rechazar la acción elegida y encamina a que se elija otra respuesta. El marcador somático resalta las posibles acciones como favorables o desfavorables, eliminando las diversas alternativas conducentes a resultados negativos, y permite elegir de un número menor de alternativas, previendo perdidas futuras. Es así que los marcadores somáticos son un sistema de calificación automática, de

los supuestos extremadamente diversos del futuro anticipado, de las situaciones que viven los sujetos día a día (Damásio, 2018b).

Los marcadores somáticos se crean durante el proceso de educación y socialización al conectar clases específicas de estados somáticos (emoción-sentimiento *secundarios*<sup>130</sup>) con objetos o situaciones externas, bajo el control, de un sistema de preferencia interno y bajo la influencia de una serie de circunstancias externas, que incluyen no solo entidades y acontecimientos con lo que el organismo ha de interactuar, sino también *convenciones sociales y normas éticas*.<sup>131</sup> Es así, que los sistemas de preferencia interno y las diversas circunstancias externas manifiesta una serie de estímulos que se evaluarán y marcarán automáticamente ya sean positivos o negativos (Damásio, 2018b).

A nivel neural los marcadores somáticos dependen del aprendizaje, que conecta determinadas categorías de objetos o situaciones con la puesta en práctica de un estado corporal ya sea agradable o desagradable, que a nivel social se entiende como las situaciones sociales que causan un castigo o una recompensa, y por tanto cuales deben seguirse o cuales deben suprimirse para la evolución y mantenimiento de las adecuadas interacciones sociales, establecidas por convenciones sociales y normas éticas en constante evolución (Damásio, 2018b).

Los marcadores somáticos pueden operar de manera consciente o inconsciente ello dependerá del contexto espacio temporal. Es decir, cuando las condiciones contextuales cambian sin previo aviso, y las condiciones son nuevas, impredecibles y el individuo no sabe lo que sucederá, el piloto automático (inconsciente) en que operaba el marcador somático activa y pone en marcha el trabajo de este, pero conscientemente con la finalidad de dar sentido al nuevo contexto y poder responder de manera adecuada (Manes y Niro, 2021).

Por lo tanto, dependiendo del estado corporal real o simulado, así como de la dinámica contextual del entorno, el proceso de clasificación del marcador somático puede operar de manera consciente o inconsciente. En algunos casos, se hacen conscientes y se manifiesta un sentimiento,

---

<sup>130</sup> Antonio Damásio (2018b) considera a la compasión, la vergüenza y la culpabilidad como emociones sociales o secundarias, las cuales explica que son innatas y posteriormente son mejoradas por la cultura, también menciona que son esenciales para corregir decisiones morales en situaciones extremas y la corteza prefrontal ventromedial es responsable de la manifestación de estas.

<sup>131</sup> En etapas tempranas de desarrollo el castigo y la recompensa que forman los estímulos con parejas de marcadores somáticos, son administrado por los familiares mayores cercanos, que enseñan las convenciones sociales y los principios éticos de la cultura a la que pertenece el individuo, después, cuando los individuos son mayores las entidades culturales se encargan directamente. Aunque, la infancia y la adolescencia es crítica para la formación y emparejamiento de estímulos con los marcadores somáticos, esta continua durante toda la vida, en un proceso de aprendizaje continuo (Damásio, 2018b).

mientras que en otros casos no, pero ello no significa que no haya habido una evaluación, si no que este proceso no mantuvo la atención (fue una situación habitual) y sin atención no puede llegar a hacerse consciente, pero forma parte de una acción encubierta y no voluntaria de las acciones a desarrollar. (Damásio, 2018b; Damásio, 2019).

Tanto los mecanismos del marcador somático encubiertos (inconscientes) como los conscientes son el medio para construir predicciones de resultados y predisponen a los dispositivos de acción del organismo para que se comporten de determinada manera, mediante una elección (Damásio, 2018b). Actuando de manera consciente o inconsciente los marcadores somáticos marcan los resultados de respuestas como positivos o negativos y así conducirían a una evitación o búsqueda deliberadas de una determinada opción de respuesta. A nivel inconsciente la elección de respuesta puede parecer a los individuos la llamada intuición (Damásio, 2018b).

La activación de un marcador somático incluye un cambio general en el estado del organismo (se modifica las vísceras, el sistema músculoesquelético entre otras) debido a las señales químicas que recorren el organismo por la activación del mismo y que también forman los estados emocionales y de fondo. Cuando se desarrolla un estado somático que caracteriza una determinada emoción, el sistema nervioso autónomo es el que modifica los parámetros fisiológicos del organismo, el cual tiene su centro de control en el sistema límbico y en el tallo cerebral, de donde se prolongan hacia las vísceras de todo el organismo (Damásio, 2018b). Es decir, un marcador somático activa el proceso emoción sentimiento descrito en el Estadio de los Objetos.

Por otro lado, las cortezas prefrontales reciben señales procedentes de todas las regiones sensoriales en las que se forman las imágenes que constituyen las percepciones y los pensamientos de recuerdos, incluidas las cortezas somatosensoriales en las que se representan continuamente los estados corporales pasados y actuales. Además, las cortezas prefrontales reciben señales desde varios sectores biorreguladores del cerebro como: los núcleos neurotransmisores del tallo cerebral, los que distribuyen dopamina, norepinefrina y serotonina entre otros y del prosencéfalo basal, que distribuyen acetilcolina, así como la amígdala, el angulado interior y el hipotálamo. Es así que las preferencias innatas del organismo, relacionadas con la supervivencia son transmitidas a la corteza prefrontal mediante dichas señales, donde se desarrolla el proceso de razonamiento y de toma de decisiones (Damásio, 2018b).

Las zonas de convergencia (disposicionales) localizadas en las cortezas prefrontales categorizan y representan las situaciones en las que los organismos se han visto implicado, es decir

las redes prefrontales establecen representaciones disposicionales para determinadas combinaciones de cosas y acontecimientos, necesarios a la hora de hacer predicciones y de planificar, en relación a la preferencia individual, según la relevancia de tales cosas y experiencias, pero la reconstrucción no tiene lugar en las cortezas prefrontales sino en varias cortezas sensoriales iniciales (espacios de imágenes) en las que pueden formarse representaciones organizadas topográficamente (Damásio, 2018b).

La categorización del conocimiento que llevan a cabo las cortezas prefrontales se desarrolla en diferentes partes de esta. Por ejemplo, el dominio biorregulador y social activa los sistemas del sector ventromediano que reciben señales de determinados tipos de situaciones, de diferentes tipos de magnitudes del estado corporal, mientras que los dominios que incluyen conocimiento del mundo externo (entidades tales como objetos y personas, sus acciones en el espacio tiempo, el lenguaje las matemáticas y la música), activan la región dorsolateral (Damásio, 2018b). Es así que la señal-información proveniente de las diversas partes del cuerpo se unen armónicamente con las cortezas prefrontales ventromediana (Damásio, 2018b).

A nivel cognitivo, se realiza una evaluación primaria, donde el individuo valora la situación como: positiva o beneficiosa, irrelevante o neutral o negativa, en función de la información predisponente (experiencias vividas, actitudes, creencias, estado del organismo entre otras) la cual es contrastada con la información percibida, simulando la probabilidad de ocurrencia más probable. Cuando el individuo interpreta que los problemas o situaciones son negativos o aversivos, es porque considera que la situación es una amenaza, puede provocar algún daño, alguna pérdida o se considera como un desafío (Lazarus y Folkman, 1984).

Después, se genera una segunda evaluación cognitiva, denominada evaluación cognitiva secundaria. Esta es un proceso donde el individuo busca cognitivamente los recursos, las habilidades y estrategias con las que cuenta, simulando cognitivamente la efectividad de cada una de estas, haciendo uso de la información predisponente individual, con la finalidad de determinar y elegir la acción o conducta con mayor posibilidad de eliminar o disminuir el problema (Lazarus y Folkman, 1984).

Una vez elegida la estrategia de eliminación o disminución de estrés, el individuo se dispone a realizarla. A este proceso de reacción ante un problema negativo, se le conoce como afrontamiento. El afrontamiento es un proceso de reacción que consiste en la activación fisiológica y cognitiva del

individuo, que preparar el organismo para la realización de una actividad motora o cognitiva, con la finalidad de resolver lo mejor posible el problema (Lazarus y Folkman, 1984).

Lazarus y Folkman (1984) identificaron dos tipos de afrontamiento que las personas utilizan para enfrentar los problemas: a) afrontamiento dirigido al problema y b) afrontamiento emocional. El afrontamiento dirigido al problema son acciones conductuales dirigidas a modificar o eliminar los problemas, con la finalidad de resolver lo mejor posible dicha situación. Esas acciones de afrontamiento se llevan a cabo a través de comportamientos, conductas, vocalizaciones entre otras.

Por otra parte, el afrontamiento emocional, son acciones cognitivas, de revaloración del problema, donde el individuo reduce las emociones negativas asociadas al problema, atribuyendo y aumentando las cualidades positivas al problema considerada previamente como negativo e interpretándolo como poco negativo debido al afrontamiento emocional, esto con la finalidad de sentir menos el malestar provocado por dicho problema y adaptarse al mismo (Lazarus y Folkman, 1984).

### **2.5.3.3 Modelos mentales y sesgos cognitivos**

Antes de tomar una decisión es importante señalar la existencia de modelos mentales y sesgos cognitivos que guían la percepción, la activación del sistema de convergencia divergencia que retroactiva el conocimiento implícito a conocimiento explícito, la construcción y significación de una experiencia arquitectónica y por ende la forma en que se aprende y se actúa sobre el ambiente, es decir, en la elección de una respuesta.

Los modelos mentales son procesos cognitivos que permiten a los individuos saber cómo funciona el mundo y los individuos. Es decir, es un sistema de *creencias*<sup>132</sup> establecido mediante las vivencias y el conocimiento innato, por tanto, opera de manera automática o inconsciente como deliberada o consciente. Los modelos cognitivos permiten a los individuos evaluar y considerar como verdadera o falsa cierta información, en otras palabras, si la información contradice el modelo cognitivo establecido la información es falsa, pero si esta información coincide se toma como verdadera y afianza el modelo cognitivo establecido (Manes y Niro, 2021).

---

<sup>132</sup> Una creencia es un sistema de conocimiento (contenido cognoscitivo) que se toma como verdadero, se afianza mediante emociones y sentimientos, por ende, se convierte en un conocimiento firme. Las creencias se crean mediante la experiencia que manifiesta conocimiento y afecto, el acto individual de conocer, por lo tanto, las creencias son individuales y muchas veces se comparten entre grupos de individuos, ya sean familiares, locales o nacionales (Díaz, 2020). Por ejemplo, la creencia de razas superiores (aunque sin sustento científico), algunos grupos en todo el mundo las comparten firmemente.

Por lo tanto, los modelos mentales que construye cada individuo le permiten entender la realidad y por ende actuar sobre ella, sin embargo, esos modelos pueden ser: a) *verdaderos* o b) *falsos*<sup>133</sup> c) *correctos* o d) *incorrectos* y otros más pueden ser e) verdaderos y correctos, f) incorrectos y además falsos, g) verdaderos pero incorrectos y h) falsos pero correctos (Gutiérrez, 2020). Es decir, la diversidad de modelos mentales es basta y única de cada individuo, pues dependen del conocimiento autobiográfico individual, aunque influenciado por el medio físico y social.

Los modelos mentales como los sesgos cognitivos son sistemas de creencias, pensamientos y comportamientos consolidados en la mente que se construyen principalmente en la infancia, aunque se modifican muy poco durante toda la vida de un individuo (organizando y preservando la identidad personal, única e intransferible de cada individuo), a partir de diferentes modelos: familiares, escolares, culturales, religiosos, políticos, económicos, económicos entre otros (Manes y Niro, 2021).

Los modelos cognitivos se afianzan en la mente de una manera tan importante que muchas veces es imposible modificarlos. Por ejemplo, cuando un individuo enfrenta datos objetivos que contradicen su modo de pensar sobre alguna situación específica, se produce un conflicto cognitivo que amenaza su autoconocimiento e identidad, es así que la mente activa un proceso de autopreservación de la coherencia del pensamiento establecido, reforzando y adaptando las creencias establecidas con el objetivo de disminuir o eliminar la disonancia cognitiva (Manes y Niro, 2021).

Es así que los modelos mentales permiten que los individuos seleccionen aquella información que coincide con su manera de pensar y eviten o eliminen aquella que los contradiga, que se refuercen las creencias y por ende afiance la forma de responder ante situaciones específicas. Sin embargo, para que se desarrollen y afiancen esos modelos mentales deben ponerse en acción otros procesos indispensables para ello, denominados sesgos cognitivos (Manes y Niro, 2021).

Un sesgo cognitivo es una fórmula que sintetiza varias operaciones mentales o pensamiento encadenados, pero alejados de la racionalidad, es decir se evalúa de manera sesgada la realidad, y se producen juicios y decisiones irracionales e ilógicas. Mediante un proceso en el que se mantiene el equilibrio mental (el autoconocimiento y la identidad mental) con respecto a cómo se piensa y se actúa, eliminando o reduciendo la disonancia cognitiva (Manes y Niro, 2021).

---

<sup>133</sup> En base a la distinción entre pensamientos, un modelo mental verdadero es aquel que está de acuerdo con la realidad, por lo tanto, un modelo mental falso no está de acuerdo con la realidad. Por otro lado, un modelo mental correcto está de acuerdo con las leyes de la razón, respeta las normas que corresponden a su estructura y por ende es congruente, en consecuencia, un modelo mental incorrecto no es congruente con las leyes de la razón (Gutiérrez, 2020).

En otras palabras, ante cualquier problema, el individuo debe elegir la información relevante del vasto cúmulo de señal-información de la realidad de manera inconsciente principalmente, ello lo hace en base a un marco de referencia referente al conocimiento vivido, así como del orden y la forma en que está dispuesta la información percibida. El conocimiento vivido guía la forma en que se evalúa la información mediante opciones predeterminadas, construidas en base a secuencia de opciones seleccionadas e influenciadas por el conocimiento autobiográfico, las normas sociales, el contexto ambiental entre otras (Manes y Niro, 2021).

Por otro lado, el orden y la forma en que se presenta la información incide en la manera en que se integra esa evaluación, es decir el procesamiento no sigue un razonamiento lógico. Además, los individuos están evolutivamente preparados para centrarse en lo concreto e inmediato, pero no en lo lento y futuro. Por lo tanto, este sistema biológico de recompensas influenciado por los ambientes caóticos y estresantes, privilegiara aquellas respuestas que tengan un resultado o gratificación a corto plazo que, a *largo plazo*,<sup>134</sup> debido a la activación del sistema automático por emociones negativas (Manes y Niro, 2021).

Existen varios tipos de sesgos cognitivos, que serán analizados brevemente en las siguientes líneas como: el catastrófico, el de confirmación, el de causalidad

El sesgo catastrófico es un proceso mental que se activa ante problemas ambiguos (potencialmente peligrosos) o aversivos de manera inmediata, dando como resultado un pensamiento influenciado por las vivencias y aprendizajes del individuo. Por tanto, esa posible acción a tomar no está exenta de errores. Por otra parte, este sesgo cognitivo es el responsable de desarrollar malos hábitos de cuidado o seguridad, debido a la evaluación de algunas situaciones o problemas como muy catastróficos o nada catastróficos (Manes y Niro, 2021).

El sesgo de confirmación es un proceso mental que tiende a buscar y seleccionar datos de la realidad que confirmen y apoyen la información establecida, estimulando y motivando el aprendizaje selectivo. Es decir, se aprende mejor aquella información que encaja con la información establecida, evitando, eliminando y calificando como falsa e incorrecta aquella información que contradiga el modelo mental establecido (Manes y Niro, 2021).

---

<sup>134</sup> La capacidad de elegir a largo plazo incrementa con la edad, debido al desarrollo pleno de la conexión entre el cuerpo estriado y la corteza prefrontal dorsolateral, la primera vinculada con el procesamiento de recompensas y la segunda vinculada con la planificación de objetivos a largo plazo. Además, es un proceso complicado que implica (Manes y Niro, 2021).



Por otra parte, el sesgo de causalidad se refiere a un proceso mental que consiste en forzar la relación causa y efecto de alguna situación o hecho. Donde el individuo viola el proceso razonable y lógico de la relación causa y efecto con el objetivo de adecuar y reforzar su sistema de creencias organizando y guiando la conducta de los individuos ante situaciones específicas (Manes y Niro, 2021).

Otro tipo de sesgo cognitivo es el llamado sesgo de halo, el cual es un proceso mental que permite atribuir de forma directa una cualidad de una persona al resto de sus características, esta evaluación de primera impresión permite considerar una persona en su totalidad como positiva o negativa es decir mediante adjetivos descriptivos bipolares como: buena o mala, eficiente o ineficiente, confiable o desconfiable entre otras (Manes y Niro, 2021).

Por lo tanto, los modelos mentales, junto con los sesgos cognitivos son los responsables de las creencias y pensamientos distorsionados ilógicos y poco rozables que los individuos manifiestan durante su vida. Mediante patrones sistemáticos (sesgos cognitivos) ayudan a evaluar y a elegir rápidamente una respuesta adecuada y específica ante diversas situaciones o problemas humanos, que, por supuesto no son siempre acertados, pero liberan al cerebro de procesos cotidianos irrelevantes (Manes y Niro, 2021).

Por lo tanto, muchos de los esquemas cognitivos que construyen cognitivamente los individuos están basados en modelos de creencias falsas e incorrectas y al ser esquemas rígidos y difíciles de cambiar, manifiestan un problema de interpretación de la realidad. Por lo tanto, influyen sobre las emociones, sentimientos comportamiento de las personas, por ende, esta interpretación errónea y todos los hechos que de ella emanan deben de ser estudiadas científicamente con el objetivo de evaluar su incidencia por ejemplo en la experiencia arquitectónica y en base al daño que provoca encontrar soluciones científicas a ellos.

#### **2.5.3.4 Elección**

La elección es el proceso por el cual se decide y elige una respuesta: un movimiento, una palabra, una frase o la combinación de estas, dependiendo de determinada situación. Como hemos mencionado la elección puede llevarse a cabo de dos maneras: una automática o inconsciente y otra racional o conscientemente. La automática se activa rápidamente y tiene como objetivo eliminar el peligro evaluado por el organismo y se desencadena mediante respuestas innatas o aprendidas de manera

encubierta, que muchas veces tienden a confundirse con intuiciones (Rubia, 2010; Tapia, 2018; Manes y Niro, 2021).

Por otra parte, la elección consciente se lleva a cabo mediante un proceso de razonamiento. El razonamiento implica tener conocimiento sobre la situación que requiere de una decisión, sobre las diferentes opciones de respuesta, y sobre las consecuencias de cada una de estas opciones en forma de resultados inmediatos o futuros. Conocimiento que está guardado en la memoria mediante representaciones disposicionales que pueden ser activadas cuando sea necesario (Damásio, 2018b).

Por otro lado, la atención básica y la memoria funcional son necesarias para el proceso de razonamiento, donde mediante una cualidad lógica se producen inferencias válidas, para elegir una respuesta apropiada. Es decir, una respuesta que tiene las mejores cualidades. En el proceso de razonamiento, se toman en cuenta los objetivos y escalas de tiempo para la puesta en práctica de dichas acciones, que necesitan un flujo de conocimiento continuo y categorizado personalmente con el objetivo de prever el desarrollo y el resultado de los objetivos específicos y en los marcos temporales adecuados (Damásio, 2018b). (Damásio, 2018b).

La elección de una respuesta en el dominio social y personal es compleja. Las opciones de respuesta son más numerosas, sus consecuencias respectivas poseen más ramificaciones y dichas consecuencias suelen ser más diferentes de inmediato y en el futuro, lo que plantea conflictos entre posibles ventajas y desventajas en función de marcos temporales diversos. La complejidad y la incertidumbre son tan grandes que no es fácil conseguir predicciones fiables. El proceso de razonamiento cuadra los resultados de acción hipotéticas y los compara con fines intermedios y últimos, seleccionando la mejor respuesta (Damásio, 2018b).

El disparo de actividad química del proceso emocional (mencionado en el estadio de los objetos) influye en los procesos cognitivos, sobre el modo de razonamiento y sobre la toma de decisiones, sesgándolos de manera encubierta, debido a que las señales basadas en el cuerpo (estados del organismo particular) pueden distorsionar la calidad del razonamiento y la elección de una respuesta. Como señala Kahneman y Tversky, el proceso de racionalidad y toma de decisiones está influenciado por los impulsos biológicos tales como obediencia, conformidad o el deseo de preservar el amor propio que se manifiestan como emociones y sentimientos, y aunque pareciera que estos elementos llevan a un estado de irracionalidad, no es así, por el contrario, para el ámbito personal y social son especialmente importantes (Damásio, 2018b).

Debido al impacto de varias decisiones sobre el impacto del organismo es probable que algunas elecciones o respuestas estén arraigadas directa o indirectamente en los impulsos biológicos del organismo, mediante respuestas predilectas (Damásio, 2018b). Además, como menciona Ramachandran (2007) la emoción domina a la razón, es decir una vez que se ha formado un marcador somático referente a una acción, este no podrá ser modificado, aunque la decisión tomada sea irracional ante los ojos de alguien más.

Las elecciones que llevan a cabo los individuos son la consecuencia del sentir del organismo en relación a los objetos. Por esa razón, la elección se modifica es maleable y voluble, aunque la tendencia humana es hacia el control unificado de las acciones, el organismo modifica sus acciones en relación a sus privilegios, sus deseos que son traducidos biológicamente como mantener la vida desde una perspectiva social, personal, artística o científica (Damásio, 2018a).

Por otro lado, el lóbulo frontal, junto con otras áreas cerebrales integra el conocimiento en constante cambio, manipula diversas imágenes recordadas, simuladas y percibidas, estableciendo objetivos, planes de acción y respuestas, ya sean físicas o cognitivas a problemas específicos denominados función ejecutiva. En otras palabras, una función ejecutiva es un proceso de autocontrol que coordina la capacidad cognitiva, emocional y la regulación de respuestas conductuales ante los diversos problemas ambientales, permitiendo a los individuos adaptarse y/o responder a nuevas y complejas situaciones del entorno (Manes Y Niro, 2021).

Las funciones ejecutivas se dividen en dos, las primeras son un proceso de autocontrol fisiológico, cognitivo y emocional dirigidos a controlar las respuestas biológico cognitivas y conductuales para encontrar respuestas socialmente aceptables. Por otra parte, las segundas son un proceso que evalúa las ideas elegidas o metacognitivas ambas con el objetivo de resolver problemas ligados al desarrollo y expectativas de la vida cotidiana.

Por lo tanto, la elección tomada está condicionada por la información guardada en la memoria, así como por los deseos, expectativas, predicciones y anticipaciones de cada sujeto. Lo que indica que las decisiones son guiadas por las emociones y por el resultado de cualquier razonamiento. Sin embargo, el proceso de razonamiento esta influenciado por el sistema emoción sentimiento o marcador somático, sin este no podría desarrollarse. Es decir, el marcador somático es decisivo en la toma de decisiones. (Rubia, 2009).

Por último, la ejecución exitosa de una respuesta dirigida de manera directa o indirecta a un objetivo concreto, asegura la supervivencia del mismo (Llinás, 2001; Damásio, 2018b).

#### **2.5.4 Acciones físicas: conductas y comportamientos**

La conducta normal humano exhibe una continuidad de respuestas, a problemas planteados por la percepción, la evocación de recuerdos o la simulación de objetos y situaciones arquitectónicas con los que el organismo está en relación en un momento dado, es decir, la conducta es el índice más sugerente de la actividad cognitiva (Díaz, 2020), por lo tanto, se propone que la conducta manifiesta de un sujeto, es un indicador fiable de la Experiencia Arquitectónica del mismo.

Las conductas son una descripción del estado del organismo que representan en la mente el estado interno y externo circundante y por ende tiene una estrecha interacción con el ambiente arquitectónico. Por lo tanto, la conducta de un individuo debe de entenderse como una expresión del organismo que comunica señales, símbolos, acciones y conocimiento, como proceso de adaptación a demandas del organismo, de los objetos arquitectónicos y del medio sociocultural, debido a la interacción entre arquitectura e individuo (Díaz, 2020).

Por otra parte, las conductas motoras están constituidas por movimientos ni totalmente ordenados ni totalmente azarosos (Díaz, 2020). Las conductas que manifiestan los individuos están constituidas por una serie de movimientos que se manifiestan coherentemente siguiendo una estructura, un motivo y un objetivo que puede desencadenar una acción motora o una acción cognitiva como se mencionara más adelante.

Los individuos manifiestan una enorme cantidad de conductas que se manifiestan como: posturas corporales, movimientos de diversas conductas y comportamientos, hasta el tono de voz o la prosodia del habla cuando los individuos comunican sus ideas, entre otras más (Damásio, 2018a). Esa enorme cantidad de respuestas se producen con o sin sensación subjetiva de voluntad, lo que sugiere que los movimientos conscientes e inconscientes son producidos en lugares distintos del cerebro (Rubia, 2009).

Un movimiento es un acto que se despliega en el tiempo mediante una combinación amplia de estructuras cerebro corporales y un factor cualitativo que lo define. Es el resultado de la interacción de varias estructuras cerebrales desde estructuras subcorticales como estructuras corticales. Los ganglios basales, el cerebelo y las cortezas motoras son algunas de las estructuras que intervienen en la producción de un movimiento, el cual se desarrolla de la siguiente manera (Damásio, 2018b).

Primero el lóbulo parietal del hemisferio derecho recibe información, imágenes visuales, auditivas, táctiles (procedente de la piel, los músculos y las articulaciones) entre otras, que describen

los límites precisos del organismo en su entorno en un momento específico, con el objetivo de orientarse en el espacio. mediante la generación del sentido de coordenadas espaciales para que el cuerpo pueda orientarse y después moverse. Para ello, otras estructuras cerebrales tendrán que calcular ángulos distancias y otras coordenadas espaciales con la ayuda de imágenes de su entorno circundante que el lóbulo parietal del hemisferio derecho proporciona (Rubia, 2016).

Después la información se procesa en la corteza *prefrontal*,<sup>135</sup> donde desarrollan estrategias y organizaciones secuenciales en el tiempo de activación de distintos músculos que llevaran a cabo la acción. La corteza prefrontal se halla directamente conectada como todas las vías de respuesta motrices y químicas que el cerebro dispone. Los sectores dorsolaterales y mediano superior activan las cortezas premotoras y desde allí hacen llegar la conexión a la llamada corteza motriz primaria M1, al área motriz suplementaria M2 y al área motriz tercera M3, es así que las *cortezas motoras*<sup>136</sup> conocen los movimientos a desarrollar, activan los ganglios basales y el cerebelo, que tiene programas grabados de experiencias previas similares, que sirven de apoyo para realizar otros programas de acción. De manera paralela también se activa el área parietal, en la que se encuentran los mapas que representa el entorno circundante donde se desplegaran los movimientos (Goldberg, 2007; Thorpe y Fabre-thorpe, 2001; Mora, 2017; Damásio, 2018b).

Después, la maquinaria motriz subcortical de los ganglios basales y el cerebelo responden a la corteza motora, con la información de los músculos que hay que contraer, en qué grado y coordinación de contracción hay que realizarlos. Después, de manera paralela las cortezas prefrontales ventromediana envían señal-información a efectores del sistema nervioso autónomo, y pueden promover respuestas químicas asociadas a la emoción fuera del hipotálamo y del tallo cerebral. Después la corteza motora elabora los programas motores finales e inicia la conducta motora, enviando señal-información que baja a través de los axones de sus neuronas, del tracto piramidal, y la *medula espinal*<sup>137</sup> y finalmente a los músculos (que se contraen) para iniciar así el un movimiento específico (Thorpe y Fabre-thorpe, 2001; Rubia, 2010; Mora, 2017; Tapia 2018).

---

<sup>135</sup> En la corteza prefrontal se desarrolla el proceso de abstracción y clasificación genérica de las cosas. Además, es donde se albergan los principales circuitos neuronales responsables de la planificación y la toma de decisiones

<sup>136</sup> La corteza cerebral motora (área 4 de Brodmann) localizada en la corteza cerebral delante de la cisura de rolando o cisura central, se localizan las áreas motoras, que desarrollan los programas motores finales. En estas áreas se encuentran representados todos los músculos del cuerpo, la cual no es proporcional al tamaño de las diferentes partes de nuestro cuerpo, si no en relación a las partes que son más importantes y a las que son menos (Mora, 2017).

<sup>137</sup> Las neuronas generan frecuencias de disparo de potenciales de acción en diversos rangos. Las motoneuronas o neuronas motoras de la medula espinal (las células nerviosas que inervan la musculatura del tronco y de las extremidades) trabajan en un rango de 10 a 100 potenciales de acción por segundo (Gruart, 2002).

Aunque la corteza motora ha dado la orden final de cómo desarrollar los movimientos, esta nunca son perfectos. Por esa razón, mientras se está desarrollando el movimiento, se manifiestan otros procesos entre la corteza motora y el cerebelo. Donde el programa de acción que baja desde la corteza motora a los músculos tiene que ser constantemente rectificado y actualizado mientras se está realizando el movimiento, con la finalidad de comparar los movimientos que se intentan hacer (copias eferentes de las órdenes) con los movimientos que realmente se han realizado (entradas sensoriales, re-aferencias que son producidas por los movimientos) (Rubia, 2009; Mora, 2017).

Es así que, durante el movimiento, el cerebelo conoce todos los cambios que están ocurriendo, en los músculos, en los receptores de la piel e incluso le llega información visual de cómo se están desarrollando los movimientos. Además, si estos coinciden con los movimientos planificados se produce una inhibición de las representaciones sensoriales que tiene lugar en la corteza parietal del cerebro y la actividad de ambos, indicaría que el movimiento se ha realizado correctamente, en caso contrario la corteza motora rectifica rápidamente. Por otro lado, cuando los movimientos son inconscientes se activa más que cuando los movimientos son autogenerados y conscientes (Rubia, 2009; Mora, 2017).

El resultado final es la puesta en marcha de un movimiento perfectamente coordinado, en el tiempo y en el espacio, un movimiento, donde se adopta cierta postura, se desplazan las piernas al igual que los brazos, los músculos de la cara, de su caja torácica y del diafragma entre otros. La ejecución del movimiento es suave y perfecta donde los circuitos del tallo cerebral, del cerebelo y de los ganglios basales interactúan mediante señal-información cruzadas (Damásio, 2018a).

Existen ciertos movimientos que los individuos desarrollan, de manera paralela e inconsciente a acciones que se desarrollan de manera consciente. Por ejemplo, cuando un individuo camina a casa y va charlando por teléfono, este es consciente de los detalles de la llamada y construye una conversación, pero en paralelo va sorteando los obstáculos que hay en el camino, eludiendo personas, mascotas y mobiliario urbano, haciendo caso a semáforos, cruzando calles y dirigiéndose a casa sin ser consciente de que ruta tomar. Cada uno de esos movimientos se desarrollan de manera inconsciente pero paralela a las acciones conscientes. Eso es posible gracias una ruta visual inconsciente del glóbulo ocular hacia al colículo superior del tallo cerebral y después a los centros

superiores del cerebro en *los lóbulos parietales*<sup>138</sup> que guían los movimientos con exactitud de manera inconscientemente (Ramachandran; 2007).

Por otra parte, las conductas y comportamientos son llevadas a cabo de manera inconsciente, aunque parezca que fueron conscientemente desarrolladas. Cuando es difícil explicar por qué se han realizado tales acciones, la mente se inventa una historia plausible, anteponiendo la consistencia de la conducta por encima de la verdad. Lo importante es explicar de forma coherente, aunque falsamente el comportamiento desarrollado (Rubia, 2010).

La humanidad ha desarrollado ciertas convenciones sociales y normas éticas que controlan y moldean el comportamiento instintivo y no instintivo de los sujetos, mediante un proceso de adaptación flexible al ambiente en que se vive, asegurando la supervivencia de los sujetos, por los peligros inmediatos y directos (daño físico o mental) o remotos e indirectos (pérdida futura o vergüenza). Es decir, el comportamientos y conductas están influenciados hasta cierto punto por la cultura (Damásio, 2018b).

Una de las capacidades humanas más relevantes, es la trasmisión del repertorio de respuestas provocadas por las vivencias, de generación en generación, por medio de la cultura, a través de diversos sistemas simbólicos como el lenguaje, este puede ser mediante señas o hablado. El lenguaje está compuesto por aspectos fonémicos, semánticos y emocionales (el componente emocional se transmite a través del tono y ritmo del habla que depende de una zona ubicada en el hemisferio derecho). En el caso, de la escritura esta puede ser natural o especializada como las matemáticas, la notación musical entre otros (Goldberg, 2007; Rubia, 2010).

Por otra parte, la manera más sencilla de resolver un problema es a través de la vocalización. Una vez desplegados los sentimientos de emoción esos se traducen en propiedades secundarias a través de las sensaciones que se evocan. Como fue mencionado anteriormente, las propiedades secundarias manifiestan la interacción entre organismo y objeto externo en diversos grados de esa propiedad, en una especie de escala que va de lo positivo a lo negativo y dependiendo de esta el individuo actúa en consecuencia con la única finalidad de sobrevivir.

Por lo tanto, se manifiestan expresiones a través de qualia, como me gusta, no me gusta, frío, caliente, agradable o desagradable, entre otros más, adjetivos que califican un objeto arquitectónico.

---

<sup>138</sup> Los lóbulos parietales crean una representación simbólica del plano espacial del entorno exterior, y manifiestan la capacidad de navegación espacial (Ramachandran; 2007).

La belleza es un ejemplo de propiedades secundarias, una propiedad atribuida por el individuo. Es decir, el objeto arquitectónico carece de esa propiedad, y, por tanto, depende de varias características del sujeto para que sea juzgado como bello, feo o neutro.

Otras manifestaciones conductuales simples que describen la relación positiva o negativa con un objeto arquitectónico, son acciones simples mediante gesticulaciones, posturas corporales o el simple alejamiento o acercamiento del objeto arquitectónico. Es así que el organismo actúa continuamente sobre los objetos arquitectónicos, de manera que no interfieran en la supervivencia del individuo.

### **2.5.5 Acciones cognitivas: adaptación**

Los seres humanos tienen la capacidad de modificar la experiencia emocional resignificando el valor inicial emocional que se le otorga a un objeto arquitectónico. Debido a que no todos los problemas (personales, artísticos, sociales y científicos) pueden ser resueltos mediante una acción física o conductual, el sistema nervioso central manifiesta una respuesta cognitiva de adaptación, la cual es un proceso cognitivo de resignificación del problema, para adaptarse a este.

Como se mencionó los individuos resuelven o afrontan los problemas de su día a día mediante dos tipos de acciones: acciones físicas conductuales y afrontamiento emocional (un tipo de acción cognitiva). El afrontamiento dirigido a las emociones se realiza cuando el individuo evalúa los problemas y considera que no pueden ser modificados por una acción física (conductual), debido a que no tiene los recursos para poder llevarlo a cabo o simplemente la complejidad del problema no permite que por una acción física ese disminuya o se elimine (Lazarus y Folkman, 1984).

Por lo tanto, cuando los individuos evalúan y consideran que el problema o la situación no puede ser eliminada mediante una o varias acciones físicas (conductual) y por ende no es susceptible a un cambio, el individuo resignifica el problema o la situación como menos dañino, evaluando sus cualidades y resignificándolas como menos dañinas, es decir, atribuyendo cualidades positivas (que no tiene) con el propósito de percibir en menor grado el problema y, de esta manera se adapta a este, mediante una acción innata de supervivencia (Lazarus y Folkman, 1984).

La adaptación es un proceso modulador concentrado que es llevado a cabo por estructuras de la corteza prefrontal que regulan el sistema límbico. Por otro lado, la corteza cingulada apoya a esas estructuras e incide como una estructura mediadora entre los conflictos que suscitan la experiencia emocional ante la resignificación (Manes y Niro, 2021).



Por lo tanto, la elección de una acción para resolver mediante la eliminación o disminución de un problema de cualquier tipo, dependerá del tipo de problema a enfrentar, de la evaluación de los recursos, habilidades y estrategias que posea el individuo, así como del conocimiento autobiográfico predisponente del mismo, manifestando dos tipos de acciones o respuestas: una física o conductual o una cognitiva o adaptativa (Tlapalamatl, 2015).

Para terminar, es importante señalar y poner en duda hasta qué punto las emociones negativas o positivas producto de la Experiencia Arquitectónica hacen posible la activación o motivación de diversas conductas o de adaptaciones cognitivas, si bien es objetivamente real que las emociones y los sentimientos con una intensidad alta motivan de manera urgente el cambio y, por lo tanto producen conductas de diversos tipos así como la resignificación cognitivas (Tlapalamatl, 2015), es relevante hasta este punto plantearse la anterior pregunta como posible pregunta de investigación futura.

# Parte III

Hipótesis, Método, Prueba, Resultados y  
Discusión

## **Parte III Hipótesis, método, prueba, resultados y discusión**

### **3.0 Hipótesis**

Como punto de partida de la tercera parte, comenzamos con las Hipótesis de investigación derivadas de la segunda parte, referente al modelo explicativo de la Experiencia Arquitectónica. A continuación, se describen las siguientes hipótesis resultado del constructo teórico descrito en las páginas anteriores.

- I. La Experiencia Arquitectónica (EA) es un macroproceso que se construye a partir de microprocesos regionales (cerebrales y corporales) que se van incorporando paralelamente, no mediante una fusión sino mediante una superposición de estas, hasta dar lugar a una sensación que describe la relación entre un objeto arquitectónico y un individuo desde una perspectiva individual, que manifiesta una acción ya sea cognitiva o conductual dirigida al objeto arquitectónico.
- II. El cerebro cartografía el organismo, los objetos arquitectónicos y propiedades de objetos de la realidad, manifestados en la mente como mapas-imágenes del organismo y de los objetos del entorno circundante. La presencia de los segundos desencadena diversas emociones que modifica el estado del organismo (proceso de modificación cerebro-corporal), que después se manifiesta como sensaciones que describen dicha relación, en una narración coherente espacio temporal autobiográfica, de lo que le sucede a cada momento a un individuo respecto a su relación con un objeto arquitectónico. Después el producto de esa relación activa una acción física o una acción cognitiva dirigida directa o indirecta hacia el objeto arquitectónico, proceso general de la Experiencia Arquitectónica.
- III. Todos los objetos arquitectónicos al ser percibidos (mediante interacciones físicas y mentales) generan emociones que activan diversos componentes del sistema nervioso autónomo y pueden ser medidos mediante instrumentos electrofisiológicos como la actividad electrodérmica (EDA) de la piel, que después son experimentados como sentimientos característicos de dicha relación y estos pueden ser medidos mediante instrumentos de autoreporte.
- IV. Aunque la Experiencia Arquitectónica se experimente de diversas maneras entre individuos (mediante sensaciones y acciones conductuales y cognitivas específicas únicas e intransferibles entre esos, debido a las interacciones físicas y mentales), la Experiencia Arquitectónica es un estado mental espacio temporal con una base orgánica humana común.

### 3.1 Método

Primero, es importante señalar la complejidad y amplitud del proceso de comprobación de la Experiencia Arquitectónica como un proceso global, cerebro-corporal y espacio temporal. Aunque la mayor parte del conocimiento sistémico utilizado se cimienta en diversos procesos evaluados y comprobados en diversas áreas científicas, otros son conjeturables aún y se ponen en duda como proceso global. Es por ello, que es necesario una comprobación global cerebro-corporal de la veracidad del modelo explicativo de la Experiencia Arquitectónica.

Sin embargo, debido a la complejidad y amplitud del proceso global de la Experiencia Arquitectónica, y como objetivo de esta tercera parte, se describe la metodología que examina y comprueba el proceso parcial mecanicista de la Experiencia Arquitectónica (EA), específicamente el proceso emoción-sentimiento, mecanismo imprescindible de la EA.

La novedad del siguiente planteamiento metodológico requiere una justificación y una aclaración del conocimiento implementado. El estudio de la Experiencia Arquitectónica manifiesta una dicotomía ente un proceso neurobiológico (objetivo) y otro cognitivo en forma de sensación evocable en primera persona (subjetivo), que requiere plantear un puente metodológico entre lo cognitivo y lo neurofisiológico. El reto entonces es una metodología robusta que permita analizar los dos aspectos de la Experiencia Arquitectónica.

José Luis Díaz (2020) coincide con la propuesta metodológica de Francisco Varela, de enlazar una metodología en primera persona a través de diversos instrumentos que obtengan una introspección estructurada, con la obtención de imágenes y registros de actividad cerebral de forma paralela. De esta manera se cotejan los dos aspectos de la Experiencia Arquitectónica, una en tercera persona (subjetiva) que es usual en la investigación psicológica, y otra del correlato estructural y funcional del organismo en relación a un objeto arquitectónico (objetiva).

Por tanto, una metodología para el estudio de la Experiencia Arquitectónica deberá correlacionar esos dos aspectos o facetas. Los instrumentos psicológicos al estar estandarizados y evaluados hacen de la introspección en primera persona un instrumento útil, proporcionando información de los estados mentales en un espacio y tiempo específico, pero ciertamente no son perfectos, pero pueden ser mejorables de acuerdo a las necesidades o hechos arquitectónicos a estudiar, los cuales pueden ser relacionados con datos neurofisiológicos en paralelo y en tiempo real.

La correlación en paralelo se podría realizar con el uso de métodos electrofisiológicos, que al no ser invasivos y relativamente baratos son una excelente opción. Los instrumentos electrofisiológicos modernos permiten por su parte revelan la función y la estructura escondida cerebro-corporal de la Experiencia Arquitectónica, así como el contenido de esa actividad mental. Es decir, la actividad eléctrica del cerebro contiene señal-información referente al contenido de la actividad mental (Díaz, 2020).

Por otro lado, mediante el análisis de la actividad eléctrica cerebro-corporal a través de diversos métodos electrofisiológicos, es posible analizar e interpretar la señal información en términos cognitivos y con ello conocer los contenidos mentales (Silva, 2011) que se evocan ya sean verbalmente o conductualmente. Esa propuesta metodología supone la obtención de datos psicofisiológicos que, por supuesto no son fáciles de obtener y analizar, pero tampoco es una actividad imposible.

Por ende, el propósito de esta metodología será comprobar el proceso Emoción-Sentimiento de la Experiencia Arquitectónica, mediante señal-información de la Actividad Electrodermica (EDA) y psicológica, que permitirán exponer el vínculo EDA y la excitación simpática relacionadas con la activación emocional y, por consiguiente, un sentimiento debido a la interacción con un objeto arquitectónico. Así mismo otro propósito de esta metodología es evaluar la señal-información del Sistema Nervioso Simpático mediante EDA, las limitaciones de las técnicas y conocimientos actualmente disponibles y, el potencial de EDA en su contribución a la relación del Sistema Nervioso Simpático con las emociones y sentimientos producidos por un espacio arquitectónico.

Subrayo que la siguiente metodología de comprobación, al alcance que se menciona en el objetivo de la misma, trata de una metodología teóricamente justificada y empíricamente respaldada que, por supuesto necesita ser evaluada, confirmada, modificada o refutada lógica y experimentalmente por investigaciones futuras, y por ende sirva como base inicial metodológica de evaluación de la Experiencia Arquitectónica.

### **3.1.1 Tipo de estudio**

El estudio fue de tipo experimental, llevándose a cabo un experimento que examina el proceso emoción-sentimiento de un individuo en su interacción con un espacio arquitectónico, subrayando al proceso emoción-sentimiento como subproceso del proceso general de la Experiencia Arquitectónica. El objeto arquitectónico y el sujeto habitador fueron la fuente de donde se obtuvieron los datos

necesarios para comprobar las hipótesis descritas. Los datos necesarios corresponden con las acotaciones teóricas, temporales y espaciales planteadas en la investigación. A continuación, se describen los diferentes componentes del diseño metodológico para la elaboración y ejecución de la prueba de experimentación.

### **3.1.2 Características de los sujetos de estudio**

Entre individuos, existen diferencias muy sutiles a nivel biológico pero significativas a nivel cognitivo. Por lo tanto, no existen dos individuos estrictamente idénticos. Por otra parte, toda experiencia humana está basada en estructuras cerebrales que no difieren tanto de un individuo a otro y, aunque el medio en el que el individuo se desarrolla incide sobre la interpretación única de cada individuo (cognición), todos comparten aquellas estructuras cerebrales y corporales cuya activación hace posible la experiencia arquitectónica.

Mediante este hecho se agruparon y seleccionaron a individuos con características semejantes y pautas constantes por debajo de las diferencias individuales. Después este grupo de datos fueron medidos y evaluados (Bunge y Ardila, 2016). Participaron voluntariamente un grupo de individuos, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria por conveniencia. Los sujetos seleccionados tienen diversas características determinadas en base a: edad, sexo, escolaridad, estado médico y estado psicológico. Dichas características englobadas en un mismo grupo permitirán tener un registro fiable de las capacidades y características de los individuos a evaluar.

### **3.1.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

Los sujetos seleccionados son hombres y mujeres mayores de 18 años habitantes de la Ciudad de México. Fueron seleccionados aleatoriamente por conveniencia, de clase económica indistinta, universitarios todos, y de profesión indistinta. Además, no presentaban ninguna enfermedad ni dificultad visual o auditiva mayor (agnosia visual o auditiva), y también era necesario que los sujetos no estuvieran diagnosticados y/o tomando medicamento por la presencia de alguna psicopatología.

Por lo tanto, los sujetos que no cumplían con las características descritas en el párrafo anterior, fueron excluidos del estudio experimental, con la finalidad de que todos los sujetos fueran compatibles en cuanto a edad, nivel educativo, salud (sin alguna enfermedad o psicopatología) y demás cualidades descritas para el grupo de prueba.

Además, es importante señalar que los sujetos no recibieron ningún incentivo económico y participaron de manera voluntaria. Fueron seleccionados como producto de una convocatoria en redes sociales para participar en dicho experimento. Una vez seleccionados y previamente al experimento, conocieron las condiciones de experimentación ética y uso de datos personales, en consecuencia, participaron libre y conformemente.

Por otra parte, los criterios de eliminación se aplicaron: a) cuando existan dificultades para obtener información debido a la falta de cooperación de los participantes, b) cuando el registro electrofisiológico este acompañado de artefactos que dificulten la obtención de EDA, c) cuando la evaluación electrofisiológica y de autoreporte este inconclusa, y d) cuando los sujetos de estudio abandonen o rechacen su participación en el estudio.

### **3.1.4 Consideraciones éticas**

Este estudio se realizó dentro de las normas establecidas en materia de investigación científica en seres humanos de acuerdo a las declaraciones realizadas en Finlandia 1964, enmendadas en Japón 1975, Italia 1983, Hong Kong 1989 y modificadas en Escocia 2000. Además de ser considerado y registrado en lo establecido por la UIC Barcelona referente al estándar ético.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud (México) en materia de investigación para la salud, titulo segundo de Aspectos éticos, artículo 17 fracción II, esta investigación se considera de riesgo mínimo. Por otra parte, aunque el uso de datos personales será mínimo (como se describe en la sección de instrumentos de investigación), este trabajo tomará en consideración la responsabilidad del uso de datos personales basado en una institución, previamente analizado y aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la UIC, con la finalidad de dar certidumbre, y uso ético de la información recabada a los sujetos de experimentación.

### **3.1.5 Muestra**

Mediante una muestra no probabilística por conveniencia se seleccionaron un grupo aproximado de 37 hombres y mujeres con edades entre 18 y 50 años, habitantes de la ciudad de México y residentes de la misma, universitarios todos, profesión indistinta, sin ninguna enfermedad física o psicopatológica, sin dificultad auditiva y visual mayor (sin agnosia visual y auditiva). Aunque la muestra se establece por conveniencia, de acuerdo con Rossi (1994), se suele trabajarse con grupos

de 10 a 40 sujetos de estudio experimental, para que la dispersión de los resultados individuales le proporcione un índice de generalidad al hecho estudiado.

### **3.1.6 Procedimiento de muestreo**

Los sujetos fueron seleccionados mediante una convocatoria en redes sociales para participar en el experimento. En concreto, en la red social de Facebook e Instagram de un grupo de divulgación científica arquitectónica denominado Neuro-arquitecturamx. Se lanzó una convocatoria de participación, la cual duró un mes, conteniendo de manera concreta y clara la invitación a sujetos con las características (sexo, edad y condiciones físico-mentales) antes descritas.

Una vez realizada la invitación para la participación en dicho experimento, los sujetos interesados, se registraron mediante un correo electrónico o mediante un mensaje vía WhatsApp incluido en el banner de participación, inmediatamente recibieron un código de participación y las indicaciones para continuar con el proceso. Después los participantes interesados recibieron un correo electrónico o mensaje vía WhatsApp con la fecha, hora y lugar donde asistieron a la prueba.

### **3.1.7 Escenario**

Para probar el proceso Emoción-Sentimiento de la Experiencia Arquitectónica se utilizó un tipo de escenario: fue un objeto arquitectónico físico, una oficina, con diversas características físicas, morfológicas, decorativas, de distribución entre otras.

La oficina se encuentra ubicada en la ciudad de México, emplazada en la colonia Roma Norte, pertenece a un edificio de seis niveles, en forma rectangular (núcleo de escaleras y patio posterior), construido entre los años 80 y remodelado recientemente con seis núcleos de oficinas por nivel. La oficina seleccionada pertenece al nivel 2, con una superficie de 82.00 m<sup>2</sup>. Constituida por cinco espacios: sala de espera, dos salas de juntas, área de trabajo, área de servicios con zona de mini cafetería, distribuidos en el orden mencionado.

La oficina está constituida de la siguiente manera: el piso es de madera color natural, los muros y plafones tiene un aplandado fino de yeso y sobre este una pintura vinílica color blanco, azul rey y mostaza. Las ventanas son rectangulares de piso a techo con cortinas color blanco. El mobiliario y elementos decorativos son básicos. Por ejemplo, sobre los muros no existe ningún elemento decorativo y solo cuenta con algunas plantas naturales. La oficina se ajustó de tal manera que tuviera los elementos básicos de una oficina (equipo de cómputo, escritorios y sillas, así como elementos de



papelería), y así evitar cargar la atención sobre algún elemento decorativo. La representación gráfica y descriptiva con más detalle se presenta en la sección 3.2.3. (figuras de la 17 a la 27).

### **3.1.8 Equipos de investigación**

A continuación, se describen los equipos de investigación y sus correspondientes características que se utilizarán para comprobar la hipótesis de esta investigación.

- a. Equipo de cómputo con las siguientes características: Video card: NVIDIA GTX 970/AMD R9290 equivalente o mayor, CPU Intel i5-4590 equivalente o mayor, Memoria: 8GB+ RAM, Video Output Compatible HDMI 1.3, USB Ports 3x USB 3.0 ports plus 1x USB 2.0 port, OS Windows 7 SP1 64 bit.
- b. Equipo Biomédico BITalino (r)evolution Kit BT, compuesto por Software, sensores (8 canales) electromiograma (EMG), electro cardiograma (ECG), actividad electrodérmica (EDA), electroencefalograma (EEG) entre otros, tablero general de microcontroladores con bluetooth, electrodos, cables y accesorios. Aunque el dispositivo contiene 8 canales, las mediciones de EDA no se complementaron simultáneamente con otras medidas psicofisiológicas adicionales.
- c. Electrodo Ag/AgCl con hidrogel que mejora significativamente la calidad de la señal al disminuir la *impedancia*<sup>139</sup> que existe en los electrodos y la interfaz con la piel, y está rodeada por adhesivo para un buen ajuste en los dedos.
- d. Cámara de video de acción de Estilo de Vida, color negro, marca Polaroid Cube Act II HD 1080p.

### **3.1.9 Instrumentos psicológicos de investigación**

Para conocer los sentimientos que experimentan los individuos de estudio, se utilizaron recursos psicológicos tradicionales, me refiero a instrumentos de autoreporte, de informe verbal o escrito en primera persona, herramientas útiles para conocer lo que sienten o experimentan los sujetos. Como propone Díaz (2020), esos datos subjetivos pueden ser obtenidos y correlacionados con datos neurofisiológicos como la Actividad Electrodérmica (EDA) en paralelo, permitiendo conocer dos

---

<sup>139</sup> La impedancia aumenta cuando la capa de hidrogel se deshidrata, esto conlleva a una pérdida de calidad de la señal-información y una mayor incidencia de artefactos de movimiento y ruido (Posada-Quintero, 2016).

hechos diferentes, pero totalmente vinculados, uno neurofisiológico como es la emoción y otro neurocognitivo que se evoca subjetivamente como es el sentimiento.

Los instrumentos psicológicos de investigación que se utilizaron en esta prueba fueron dos, nombrados con claves diferentes, compuestos por elementos de entrevista y formulario, articulados en dos partes, que corresponden a dos de las tres etapas de la prueba, ambos fueron llenados a mano por el evaluador y el participante según fue el caso.

El primero fue nombrado PSPEAR01, corresponde a la primera etapa de experimentación denominada "selección", y está compuesto por una parte introductoria y un formulario con 8 preguntas con respuesta de selección y un ejercicio para completar, que corresponden a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación de los participantes previamente descritos en la PIII S10, los cuales fueron completados a mano, con bolígrafo, por cada uno de los sujetos interesados en participar en el experimento.

Este primer instrumento tuvo como objetivo la correcta selección de los participantes para llevar a cabo esta prueba, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

El segundo instrumento tiene por clave PSPEAR02 y está compuesto por dos partes, la primera (versión para el participante) contiene una parte introductoria y cinco elementos de valoración respecto a seis sensaciones (felicidad, sorpresa, tristeza, asco, enfado y miedo) y una pregunta abierta por cada sensación, las cuales fueron llenadas a mano con bolígrafo por cada uno de los sujetos de estudio

La primera parte del segundo instrumento tuvo como objetivo conocer las sensaciones experimentadas durante la prueba y conocer que objetos y propiedades del entorno construido de la oficina las genero, así como conocer la intensidad de las sensaciones experimentadas. Este instrumento está basado y modificado de la autoevaluación Self-Assessment Making (SAM) de Bradley & Lang (1994), The negative and positive affect scale (NAPAS) Mroczek y Kolarz (1998) y el State-Trait Emotion Measure (STEM).

Por otro lado, la segunda parte que también tiene por clave PSPEAR02 y está compuesta por 5 preguntas y 5 subpreguntas relacionadas a las primeras, en formato entrevista. Esa información fue recopilada por el instructor inmediatamente después de haber experimentado la etapa dos o Experimento Emoción–Sentimiento, mediante una anotación del discurso evocado por cada uno de

los participantes. Esta segunda parte tuvo como objetivo conocer a detalle las sensaciones experimentadas y entender su relación con los objetos y propiedades de la oficina referidos en la parte uno.

Los instrumentos PSPEAR01 y PSPEAR02 antes descritos se presentan en el apéndice A.

### **3.1.10 Evaluación de los instrumentos psicológicos**

Los datos obtenidos del instrumento PSPEAR02 parte uno, fueron ingresados en una tabla de acuerdo al grado de intensidad descrito. El instrumento marca 9 grados de intensidades, los cuales fueron clasificados de la siguiente manera: 1 corresponde a nada, 2 y 3 a leve, 4 y 5 a moderado, 6 y 7 a intenso y por último 8 y 9 a máximo. Una vez con estos datos se procedió a realizar análisis de frecuencias descriptivas como máximos mínimos, media y desviación estándar, con el objetivo de conocer que sensaciones fueron las que se experimentaron mayor o menormente y con que intensidades.

Después, respecto a las preguntas abiertas de cada una de las sensaciones, estas buscaban conocer que objetos y propiedades arquitectónicas en específico produjeron dichas sensaciones y por ende sus respectivas emociones. A partir de las respuestas escritas por los participantes, se realizó un análisis cualitativo descriptivo (Braun and Clarke, 2013), que tenía como objetivo conocer las implicaciones de los objetos arquitectónicos en la activación de una emoción-sentimiento.

El análisis cualitativo descriptivo consistió en una tabla descriptiva e interpretativa de dos filas, en la primera se tomaron notas de los datos crudos recopilados de los sujetos de estudio y, la segunda fila contiene un análisis explorativo, que mediante un proceso sistemático de la descripción básica de lo evocado por los sujetos, se realizó un análisis e interpretación de la relación entre los objetos y propiedades arquitectónicas y las sensaciones a las que hacían referencia, para cada una de las sensaciones registradas (ver tablas 10).

Además del análisis cualitativo de las preguntas abiertas de cada una de las sensaciones, también se realizó un análisis cuantitativo, mediante un análisis de frecuencias descriptivas de las relaciones encontradas (objetos arquitectónicos-sensaciones), obteniendo datos como: máximos mínimos, media y desviación estándar.

Por otro lado, las 5 preguntas referentes a la parte dos del instrumento PSPEAR02 se evaluaron también de manera cualitativa y cuantitativa de la siguiente manera. Se realizó un Análisis

Fenomenológico Interpretativo (Braun and Clarke, 2013), con el objetivo de conocer la experiencia de los individuos al interactuar con el espacio arquitectónico de la oficina, y mediante el análisis crítico interpretativo (hermenéutico) y sistemático de varios pasos, evaluar y verificar que las sensaciones referidas en la primera parte, correspondían o no con las descritas en esta segunda parte.

El Análisis Fenomenológico Interpretativo consistió en una tabla interpretativa de dos filas, en la primera fila se transcribieron los datos crudos recopilados de los sujetos de estudio, y en la segunda fila se realizó una codificación interpretativa del conjunto de datos obtenidos, buscando relaciones entre los objetos arquitectónicos y las sensaciones descritas, presentando un análisis interpretativo final, mediante una descripción de la relación entre los objetos arquitectónicos y sus propiedades con las sensaciones descritas (ver tabla 11).

Además, esta segunda parte del instrumento PSPEAR02, al ser una entrevista, se buscó conocer del discurso evocado más detalles de la experiencia de las sensaciones experimentadas por los sujetos en su relación con los objetos y propiedades de la oficina.

Por otra parte, también se realizó un análisis cuantitativo, mediante un análisis de frecuencias descriptivas de las relaciones encontradas (objetos arquitectónicos-sensaciones), para después contrastar y buscar las diferencias o similitudes entre los datos de la primera parte y los de la segunda parte.

### **3.1.11 Recursos para el estudio**

Para llevar a cabo dicha investigación es necesario considerar los recursos tanto humanos, materiales, y de financiamiento, que serán traducidos como factibilidad de esta investigación. Es importante señalar que no existe alguna forma de financiamiento ya sea público o privado, sin embargo, se adquirieron de manera personal los equipos necesarios para desarrollar la prueba experimental (Bitalino r(evolution), equipo de cómputo entre otros).

Por otra parte, es importante resaltar que no existen recursos humanos aplicados al desarrollo de esta tesis, ya que, al ser un trabajo escolar, y con el objetivo de obtener el grado de Doctor en Arquitectura, este trabajo desde el planteamiento de las ideas, la recopilación, búsqueda y amalgamamiento del conocimiento necesario, la descripción y explicación del planteamiento hipotético hasta el desarrollo de las pruebas, su análisis, discusión y conclusión fue realizado por el autor de esta tesis.

Aunque si bien se ha descrito que no existe algún apoyo económico o humano en primer plano, es de reconocer el apoyo humano de tipo secundario, me refiero al apoyo prestado por el director y codirectora de esta tesis, que, al darle seguimiento y dirección a este trabajo, aportaron un gran apoyo.

### 3.1.12 Variables

La definición conceptual y operacional de las variables consideradas:

Variable de Control:	Definiciones:
<b>Emoción</b>	<p><i>Definición Conceptual:</i> Las emociones son reacciones neurológicas que ocurren en las regiones subcorticales del cerebro (sistema límbico, por ejemplo), respuestas bioquímicas y eléctricas que provocan instantáneamente reacciones cerebro-corporales que alteran el estado físico del organismo.</p> <p><i>Definición Operacional:</i> Las reacciones corporales producto de una emoción se pueden medir objetivamente mediante la EDA. El EDA es un biomarcador fisiológico de las características individuales (estado y rasgo) de la capacidad de respuesta emocional consciente. Además, también puede utilizarse para examinar las respuestas emocionales que se producen sin conciencia como la amenaza, la anticipación, la prominencia o la novedad.</p>
<b>Sentimiento</b>	<p><i>Definición Conceptual:</i> Los sentimientos son la experiencia consciente de reacciones emocionales, describen el estado del organismo es su relación con su ambiente interno y externo. Se originan en las regiones neocorticales del cerebro a causa de una emoción, y son moldeados por las experiencias personales, creencias, recuerdos, pensamientos entre otros vinculados a esa emoción en particular.</p> <p><i>Definición Operacional:</i> La naturaleza consciente de los sentimientos hace que sea bastante fácil medirlos utilizando herramientas de autoreporte como entrevistas, encuestas y</p>

	<p>cuestionarios, incluidas escalas de calificación y procedimientos de autoevaluación.</p>
<b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b>	<b>DEFINICIONES:</b>
<b>Objetos Arquitectónicos</b>	<p><i>Definición Conceptual:</i> Un objeto arquitectónico es el conjunto de cosas materiales que conforman una cosa material denominada arquitectura, creada con una finalidad y habitada por individuos, donde se desarrollan diversas actividades.</p> <p><i>Definición Operacional:</i> La arquitectura ha estado presente desde los primeros minutos de vida del ser humano, durante su desarrollo cumple una serie de funciones en las relaciones del individuo y, hasta el final se encuentra presente. La arquitectura y los individuos se moldean e inciden el uno sobre el otro, estableciendo una relación de bucle cerrado.</p>
<b>Interacción</b>	<p><i>Definición Conceptual:</i> La interacción o percepción es un proceso cerebro-corporal y espacio temporal, en el que un organismo adquiere propiedades primarias de los objetos materiales por ejemplo de tipo arquitectónicos, a través de diversos portales sensoriales ubicados en diversas partes del cuerpo.</p> <p><i>Definición Operacional:</i> Los individuos durante toda su vida, interactúan con diversos objetos arquitectónico a través de diversas actividades cotidianas, estas interacciones pueden ser de contacto físico o de no contacto físico. Mediante esas interacciones el individuo conoce lo que sucede mediante experiencias.</p>

### 3.2 Procedimiento de la prueba

El proceso para poder comprobar la relación hipotética se desarrolló en tres etapas, la primera denominada "selección", tuvo como objetivo elegir a los individuos óptimos para llevar a cabo el experimento, la segunda etapa con nombre "Experimento Emoción-Sentimiento" tuvo como objetivo medir los procesos fisiológicos desarrollados durante el proceso emoción – sentimiento y por último

la etapa tres con nombre "resultados y discusión", tuvo como objetivo organizar, representar, analizar, interpretar y contrastar los datos obtenidos con la realidad.

A continuación, se presentan a detalle las actividades, descritas por tiempo y espacio en que se desarrollaran cada una de las etapas anteriormente descritas.

### **3.2.1 Etapa 1 "Selección"**

El proceso inició con la publicación de una convocatoria vía Facebook e Instagram, mediante la plataforma de un grupo de divulgación de ciencia y arquitectura (Neuro-arquitecturamx). Esta convocatoria duro 1 mes con el objetivo de alcanzar un rango mayor de individuos. La convocatoria describió de manera sencilla, clara y atractiva la solicitud de participación para formar parte de un experimento, con título: "*La Experiencia Arquitectónica*"; especificando las características solicitadas para los participantes, además de un correo electrónico y un enlace vía WhatsApp para su registro.

Los individuos interesados en participar se inscribieron vía internet mediante el enlace de WhatsApp o vía correo electrónico antes descritos. Después de haberse registrado, recibieron un correo o mensaje de WhatsApp que contenía un numero de registro y la fecha, hora y lugar para participar en el experimento. Los participantes citados y que asistieron a la prueba fueron inicialmente evaluados mediante el formulario nombrado PSPEAR01.

El formulario PSPEAR01, está compuesto por dos partes, en la parte inicial se explicó de manera concreta y sencilla las consideraciones éticas y de procedimiento de participación (Consideraciones que deberán ser aceptadas o rechazadas) en caso de haberse aceptado, el instrumento contine una segunda parte que está compuesta por las instrucciones donde se le pide al participante que sea sincero en sus respuestas y otra parte que contiene 5 preguntas con respuesta de selección, relacionadas directamente con los criterios de inclusión.

Una vez resuelto el formulario PSPEAR01 por el participante (ver apéndice A) y revisado por el evaluador, si cumplió con las consideraciones de selección la respuesta de participación fue positiva. En caso contrario fue notificado para no participar en la prueba. Durante los siguientes minutos los sujetos seleccionados participaron en la etapa 2.

### **3.2.2 Etapa 2 "Experimento emoción – sentimiento"**

Los individuos seleccionados al inicio de la segunda etapa fueron informados sobre las instrucciones que debían realizar para llevar a cabo el experimento de manera amable y amistosa, tratando de

eliminar el nerviosismo que pudieran tener y resolviendo posibles dudas sobre el estudio, sin comprometer o influir en el mismo. Las pruebas se desarrollaron en un horario específico entre las 12:00 pm y 2:00 pm. De esta manera se mantuvo para todos los individuos las mismas condiciones ambientales.

Previamente a la llegada del sujeto de estudio, se instaló la base de control la cual estaba formada por el equipo de cómputo, el cual tenía ya instalado el software de registro de Bitalino revolution, estaba preparado y funcionando correctamente. También previamente estaba colocada y preparada de manera discreta una cámara de video, que grabaría panorámicamente al sujeto, grabación sincrónica que se ajustó a la hora establecida en el equipo de la base de control.

Las instrucciones generales que recibieron los sujetos de prueba fueron: el sujeto puede recorrer de manera natural los espacios de la oficina, de manera arbitraria y como el o ella decida, puede permanecer observando los espacios y las cualidades del mismo por un tiempo máximo de 1.30 minutos, el cual fue marcado por el instructor al inicio de la prueba. También se informó: que tenía que desplazarse naturalmente sin realizar movimientos bruscos (giros de 360° y movimientos de manos y brazos descontrolados y rápidos).

Y que no podía tocar o tratar de reubicar los electrodos, que se le colocaran. Las zonas donde se colocarán los electrodos deberán moverse lo menos posible. También fue informado sobre el tipo de ropa que tenía que llevar, evitando prendas conductoras y productoras de electricidad, también se señaló que el sujeto debía ir aseado y no haber recibido un alimento por lo menos dos horas antes del estudio.

Una vez explicada cada una de las instrucciones y de haber verificado que la base de control funcionaba correctamente, se procedió a colocar el equipo de medición electrofisiológico al sujeto de estudio. Este equipo estaba colocado mediante una banda que se ajustaba a la cintura, las dimensiones del dispositivo electrofisiológico son de 10x10x3cm. De este equipo, se desprenden los electrodos EDA (desechables) que se colocaron en la falange proximal del dedo índice y medio de la mano derecha si es zurdo o izquierda si es diestro. Los electrodos contienen un gel (hidrogel adhesivo conductor) que se ajusta a la piel como pegamento, sin riesgo de moverse.

Una vez colocado el equipo de electrofisiología, los electrodos y haber revisado en la base de control que se estaban recibiendo de manera correcta los datos vía bluetooth 2.0, se le dio la indicación al sujeto para poder empezar a recorrer el espacio arquitectónico. Los sujetos recorrieron el espacio arquitectónico de manera natural sin la intervención del instructor, una vez terminado el



recorrido (no mayor a 1.30 minutos) y una vez registrados de los datos, se procedió a quitar primeramente los electrodos de la zona corporal donde fueron colocados, después se quitó el equipo de electrofisiología.

Una vez iniciada la prueba, el instructor permaneció en la base de trabajo sin interactuar con el individuo. Sin embargo, con la finalidad de que las instrucciones sean llevadas a cabo de manera correcta el instructor podía interactuar con el sujeto de estudio y resolver cualquier problema (antes de la prueba), además durante el registro del EDA se supervisaron continuamente las señales adquiridas EDA de los sujetos, mediante la visualizan en la ventana de adquisición de señales, con la finalidad de advertir cualquier cambio no natural de conductancia dérmica (artefactos)

Durante la prueba, la actividad electrodérmica (EDA), se registró y se digitalizo con el Software BITalino (r)evolution. La resolución de muestreo fue de 16 bits por muestra para cada canal, el ancho de banda fue de 0-3Hz, con una tasa de muestreo de 1000 Hz y se utilizó microSiemens (uS) como unidad de medida de la resistencia en el tiempo. Se colocaron 2 electrodos de Ag/AgCl desechables autoadhesivos gelificados en la palma de la mano izquierda o derecha (ya que hubo participantes diestros y dos zurdos), a la altura de las falanges proximales del dedo índice y medio.

La Respuesta de Conductancia de la Piel (SCR) se obtuvo mediante el software de Opensignals. Se utilizó un valor de umbral de 0,01uS para determinar los SCR relevantes. Después los datos fueron guardados en formato TXT, .H5 o EDF<sup>140</sup> en el equipo de cómputo de la base control, estos formatos guardan ubicación, prefijo de archivo, formato de archivo, así como la información obtenida en la prueba de cada participante. En cualquier caso, los archivos no contienen datos procesados o resultados de complementos.

Inmediatamente después de haber terminado la percepción arquitectónica, el sujeto contestó el instrumento número dos PSPEAR02 (ver apéndice A), con bolígrafo y de manera independiente, el evaluador solo intervino si el participante tuvo alguna duda para resolver dicho instrumento. Después el evaluador realizó una breve entrevista la cual fue registrada por el evaluador como parte dos del mismo instrumento. Después de haber terminado los procesos antes mencionados, se procedió a indicar la terminación de la prueba, y se mencionó al sujeto de estudio el agradecimiento por

---

<sup>140</sup> El archivo en formato TXT pueden ser exportado a software de terceros. El formato H5 es más adecuado para almacenar metadatos adicionales que se crean al usar OpenSignals (r)evolution. Por otra parte, el formato de datos europeo (EDF) es un formato simple y flexible para el intercambio y almacenamiento de señal-información biológicas y físicas multicanal.

participar, además se resolvieron todas las dudas que los sujetos participantes realizaron y, se le proporciono un correo donde podrá dirigirse para cualquier pregunta futura.

Este mismo procedimiento se realizó con todos los sujetos de estudio, los cuales fueron calendarizados en un periodo de 4 semanas, lo que corresponde a 9 sujetos por semana, con un periodo de registro de prueba entre sujetos de 30 minutos (tiempo necesario para ajustar y tener listo el equipo para la siguiente prueba).

### **3.2.3 Etapa 3 "Resultados y discusión"**

Esta sección comprende el análisis y descripción de los resultados, así como la discusión y contraste con la realidad de los datos electrofisiológicos y psicológicos registrados en la prueba. Los datos buscados y registrados tienen como objetivo probar el hecho parcial y general de la Experiencia Arquitectónica descrito en las líneas anteriores. Primero, una vez completada las pruebas los datos se organizaron por sujeto, se exportaron, se analizaron y se describieron los resultados dependiendo de la naturaleza y tipo de los datos obtenidos.

En el caso de los datos psicológicos, se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos, en el caso de los primeros se realizaron: a) un Análisis Descriptivo y Exploratorio, así como un Análisis Fenomenológico Interpretativo descritos en la sección 3.1.9 y 3.1.10. Por otro lado, el análisis cuantitativo se realizó mediante un análisis de frecuencias descriptivas como se describe en la sección 3.1.10. El análisis de frecuencias se realizó empleando el Software IBM SPSS Statistics versión 20, obteniendo medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación), junto con los valores máximos y mínimos de cada individuo.

Ambos análisis (cualitativo y cuantitativo) se realizaron con la finalidad de comprender los resultados registrados, que incluye la emoción, el sentimiento, así como la intensidad emocional y de su respectiva sensación, debido a la interacción entre el sujeto y las diversas zonas del espacio arquitectónico de la oficina.

Por otra parte, en el caso de los datos electrofisiológicos, se realizó un análisis cuantitativo mediante un análisis de frecuencias descriptivas. Primero se procedió a ordenar y analizar la información registrada de cada sujeto de prueba, mediante las siguientes acciones. Inicialmente, se realizó un análisis visual de las señales obtenidas, con la finalidad de no pasarse por alto ciertos factores no previstos que podrían estar presentes y alterar los datos.

Sólo un análisis visual revelaría la diferencia entre el registro natural de datos, los artefactos y los desplazamientos periódicos potencialmente importantes. Por otro lado, mediante el análisis visual, se comprobó la suavidad de la forma de onda bruta, la cual es un buen indicador de la calidad de las señales EDA, observándose durante el registro de la señal registrada.

El análisis de los datos electrofisiológicos de EDA se realizó mediante el software OpenSignals revolution, obteniendo parámetros físicos y estadísticos de la actividad electrodérmica registrada. Por otra parte, mediante un análisis visual se buscaron los parámetros EDA en el dominio de la frecuencia y el tiempo de los individuos en su interacción con las diferentes zonas de la oficina, (se describe con más detalle en la sección 3.3).

Solo un minuto de la señal de la Actividad electrodérmica (EDA) recolectada se utilizó para su análisis. Es decir, los primeros 30 segundos a partir de que el sujeto de prueba saliera de la estación de trabajo y empezara su recorrido, al igual que los últimos 30 segundos restantes después del minuto utilizado (en su mayoría veinte segundos, algunas veces más o menos) no fueron utilizados para su análisis.

Además, se llevó a cabo un análisis espectral de frecuencia y de frecuencia temporal de las señales de EDA debido a que proporcionan un índice más sensible y fiable del tono simpático (Posada-Quintero, 2016). Para ello se explora la actividad electrodérmica (EDA) en el dominio del tiempo y de la frecuencia por separado, para tener información sobre la naturaleza y las características del EDA en cada sujeto por la interacción con un espacio arquitectónico.

## **3.3 Resultados**

### **3.3.1 Participantes**

La prueba estuvo conformada por 37 participantes, de entre 20 y 50 años con una media de 30.62 años, de los cuales 62.2% (23) fueron hombres y 37.8% (14) mujeres, con un nivel educativo similar, universitarios todos, 16.2% (6) sujetos aún son estudiantes, el resto graduados de profesión indistinta, 67.6% (25) Ingenieros Arquitectos, 21.6% (8) Arquitectos, 8.1% (3) Licenciados y 2.7% (1) Ingeniero en Sistemas. Todos mexicanos y habitantes de la ciudad de México.

Además, todos los sujetos presentaban un buen estado de salud (ninguno presento alguna enfermedad física o psicopatológica) y ninguno tomaba ningún medicamento por alguna enfermedad,

todos los participantes habían tomado su último alimento entre 1.30 y 2 horas antes del experimento, por otra parte, la prueba se realizó entre las 12:00 y 2:00 pm (para todos los participantes) y, ninguno había participado en un experimento con equipo electrofisiológico.

Sexo	Edad	Nivel	Profesión	Estado de salud
Mujeres 37.8% (14)	20 a 50 años M= 30.62 años	Profesionistas 83.8% (31)	Ing. Arquitecto 67.6% (25)	Sin alguna enfermedad física 100% (37)
Hombres 62.2% (23)		Estudiantes 16.2% (6)	Arquitecto 21.6% (8)	Sin alguna enfermedad psicopatológica 100% (37)
			Licenciado en Derecho 8.1% (3)	
			Ing. de Sistemas 2.7% (1)	

Tabla 1. Síntesis de las características que conformaron la muestra de 37 participantes.

### 3.3.2 Escenario

Se propuso utilizar el análisis en el dominio de la frecuencia y la frecuencia temporal del EDA, para analizar el sistema nervioso simpático bajo una interacción con un objeto arquitectónico, concretamente para conocer el desplazamiento de frecuencias de los tonos simpáticos en su relación con las características de un objeto arquitectónico, y estos a su vez como indicadores del proceso emoción-sentimiento. Este planteamiento no ha sido explorado en el campo de la arquitectura y bajo estas condiciones por lo que su ejecución es nueva en el campo.

Para analizar los parámetros EDA en el dominio del tiempo y la frecuencia por zona, se dividió el espacio arquitectónico de la oficina en 5 zonas (figura 18) que se describen a continuación. La división se realizó de acuerdo con las actividades de trabajo que se desarrollan en cada espacio de la misma, y aunque en la zona 3 y 4 se desarrollaban las mismas actividades se decidió dividirla, debido a que tenían objetos y propiedades diferentes como se muestra en las figuras 23 a la 26.

La zona 1 señalada en color verde (figura 18) corresponde a la Sala de Juntas, de 10 m<sup>2</sup> con una altura de 2.60 m aproximadamente. Este espacio cuadrado contiene: una mesa y cuatro sillas, además suspendido del plafón se encuentra un proyector y un sistema de iluminación artificial (luz

fría) compuesto por cuatro lámparas cruzadas, de lado derecho sobre la pared se encuentra un pizarrón de cristal, y de lado inferior izquierdo y derecho se encuentran dos puertas de cristal, la primera sirve como entrada y salida de este espacio y la segunda como entrada y salida hacia una segunda sala de juntas que en este experimento sirvió como estación de trabajo.

Por otro lado, los cuatro muros de la sala de juntas, así como el plafón tienen un acabado fino y están pintados con pintura color blanco, y el piso es de madera color natural, de este sobresalen los contactos de la instalación eléctrica que alimentan de corriente a los equipos electrónicos. Como se muestra en las figuras 19 y 20.

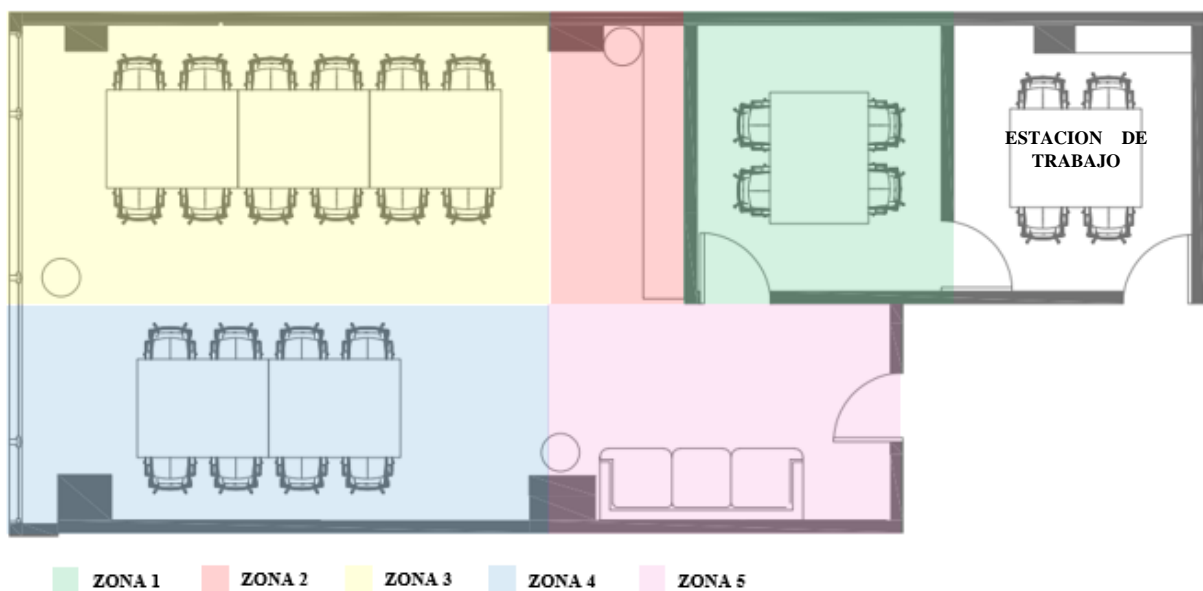


Figura 18. División del espacio arquitectónico de estudio (Oficina) en cinco zonas.

La zona 2 señalada en color rojo (figura 18) corresponde al Área de Servicios, de 4.60 m<sup>2</sup> y una altura de 2.60 m aproximadamente. Este espacio rectangular se encuentra abierto y contiene dos racks de acero donde están acomodados varios objetos como: dos cafeteras, dos impresoras, varios libros, una maqueta y papelería, así como utensilios para preparar y servir el café. De lado derecho se encuentra un dispensador de agua, junto a este un mini refrigerador y sobre este un horno de microondas. De lado izquierdo junto a la pared se encuentra un mini bote de basura y junto a este una planta natural, además colgado del plafón se encuentra un sistema de iluminación artificial (luz fría) compuesto por dos lámparas compartido con la zona 3. Los dos muros que le rodean, así como el

plafón tienen un acabado fino y están pintados con pintura color blanco y el piso es de madera color natural, de este sobresalen los contactos de la instalación eléctrica que alimentan de corriente a los equipos electrónicos antes mencionados. Como se muestra en la imagen 21 y 22.

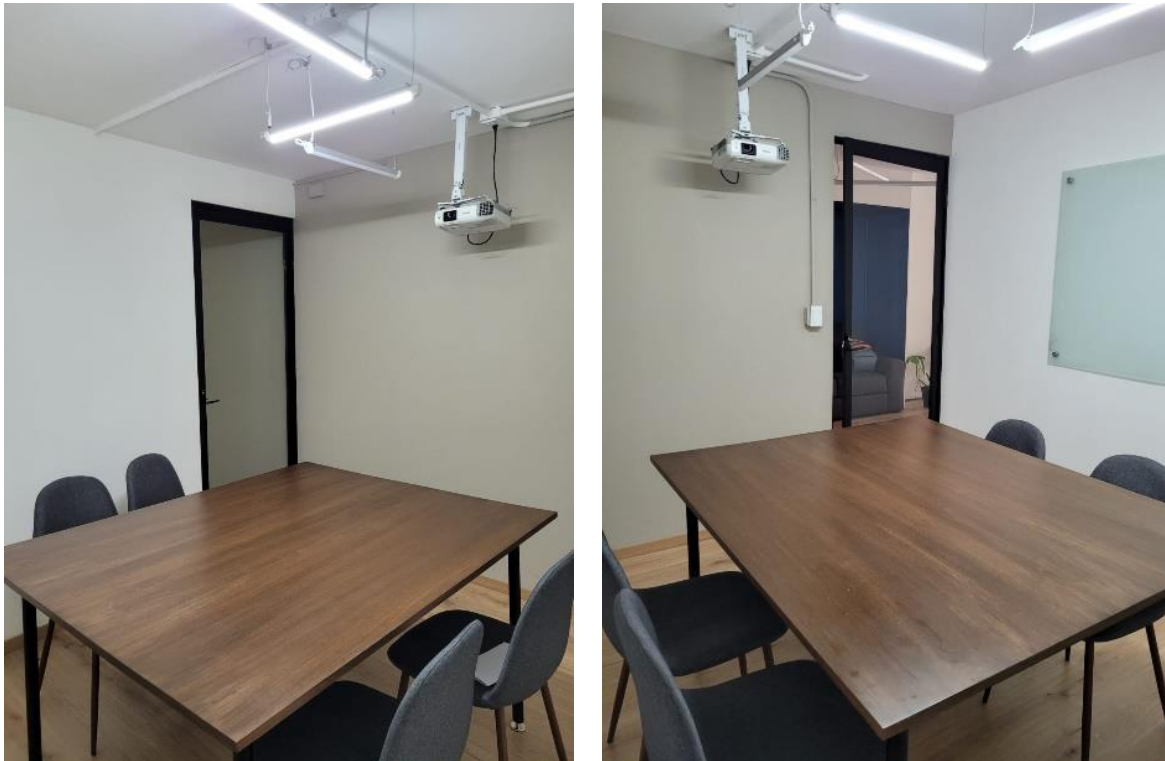


Figura 19 y 20. Imágenes de la zona 1 correspondiente a la sala de juntas.

Después, marcada en color amarillo (figura 18) se encuentra el Área de Trabajo sección A o zona 3, de 22 m<sup>2</sup> y una altura de 2.60 m aproximadamente. Este espacio rectangular está compuesto por tres mesas, ocho sillas, ocho equipos de cómputo, cuatro gabinetes, y varios utensilios de trabajo y materiales de papelería. Suspendidas del plafón se encuentran dos plantas naturales colgantes y un sistema de iluminación artificial (luz fría) compuesto por 6 lámparas. Hasta el fondo y de lado izquierdo se encuentra un ventanal de piso a techo que da hacia el exterior y sobre este unas cortinas de tela color blanco que regulan la iluminación natural. Junto al ventanal y suspendido del plafón se encuentra una pantalla de proyección desplegable color blanco, frente a esta y también suspendido del plafón se encuentra un proyector. El piso es de madera color natural y de este sobresalen los contactos de la instalación eléctrica que alimentan de corriente a los equipos de cómputo. Además, el

muro, así como el plafón tienen un acabado fino y están pintados de color blanco. Como se muestra en la figura 23 y 24.



Figura 21 y 22. Imágenes de la zona 2 correspondiente al área de servicios.

La zona 4 señalada en color azul (figura 18) corresponde al Área de Trabajo sección B, de 22.50 m<sup>2</sup> y una altura de 2.60 m aproximadamente. Este espacio rectangular está compuesto por dos mesas, siete sillas, cuatro equipos de cómputo y varios utensilios de trabajo y materiales de papelería. Suspendido del plafón se encuentran un sistema de iluminación artificial (luz fría) compuesto por 6 lámparas. Hasta el fondo y de lado izquierdo se encuentra un ventanal de piso a techo que da hacia el exterior y sobre este unas cortinas de tela color blanco que regulan la iluminación natural. Este espacio solo tiene un muro con acabado fino y está pintado de color mostaza, sobre este y de lado derecho se encuentra un pizarrón de cristal y de lado izquierdo pegado a la pared dos gabinetes de papelería, sobre los cuales se encuentran dos impresoras. El piso es de madera color natural y de este sobresalen los contactos de la instalación eléctrica que alimentan de corriente a los equipos de cómputo. Como se muestra en la figura 25 y 26.

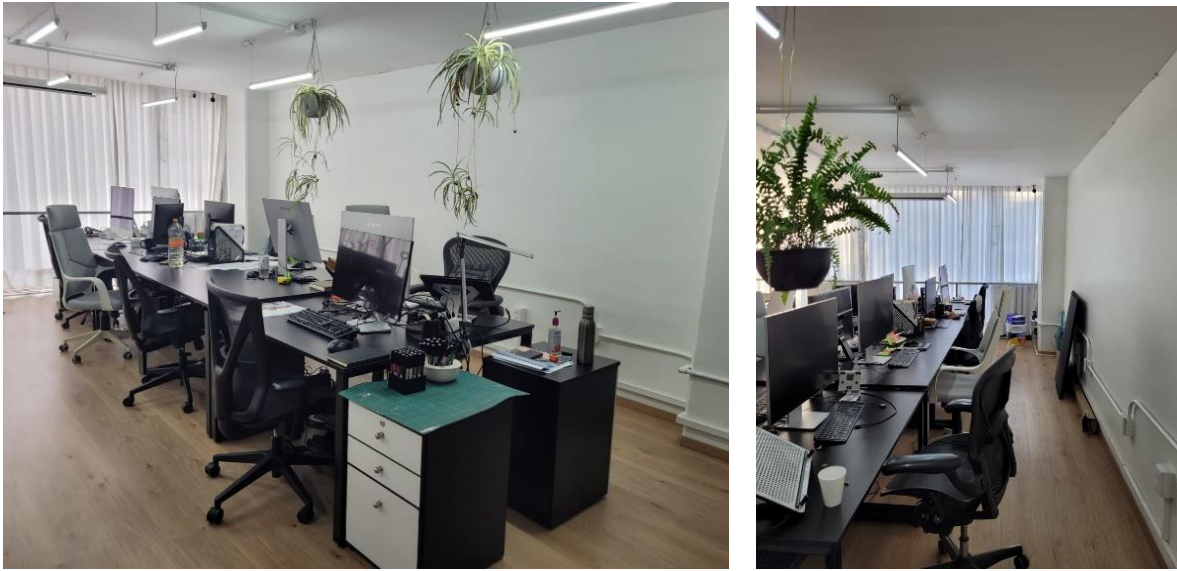


Figura 23 y 24. Imágenes de la zona 3 correspondiente al área de trabajo sección A.

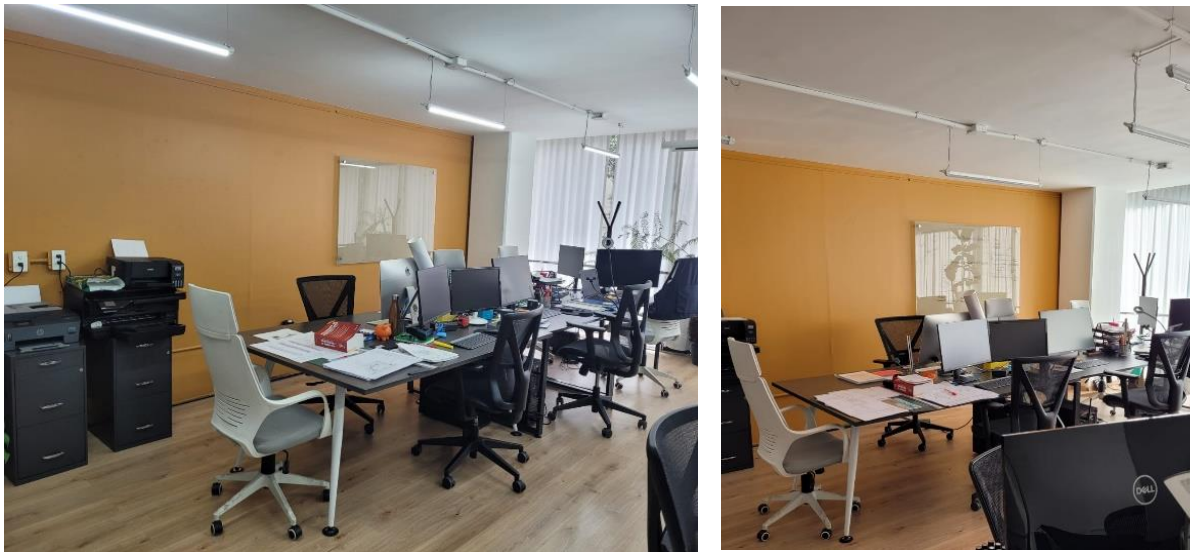


Figura 25 y 26. Imágenes de la zona 4 correspondiente al área de trabajo sección B.

Por último, la zona 5 marcada en color rosa (figura 18) corresponde a la Sala de Espera, de 8 m<sup>2</sup> y una altura de 2.60 m aproximadamente. Este espacio rectangular da inicio al conjunto de espacios que componen la oficina, en este se encuentra la puerta de acceso principal de madera



pintada en color blanco. Este espacio está compuesto por un sillón color gris, y dos cojines uno color azul y el otro color negro, junto a este y de lado izquierdo se encuentra un bote de basura, y de lado derecho se encuentra una planta natural de 2.40 m de altura aproximadamente. Detrás del sillón se encuentra un muro color azul rey y frente a este un muro color blanco ambos tienen un acabado fino. El plafón tiene un acabado y fino y está pintado de color blanco, suspendido de este se encuentra un sistema de iluminación artificial (luz fría) compuesto por seis lámparas cruzadas. Y también el piso es de madera color natural. Como se muestra en las figuras 27 y 28



Figura 27 y 28. Imágenes de la zona 5 correspondiente a la sala de espera.

### **3.3.3 Rutas de interacción arquitectónica**

Se observó que los sujetos de estudio eligieron dos rutas de interacción con el espacio arquitectónico (oficina) ver figura 29. La ruta 1 mostró ser la más usada con 65%, sin embargo, los individuos

tardaban más en recorrerla y percibían el espacio rotando en radios de 90° aproximadamente. Por otro lado, solo el 35% usaron la ruta 2 que fue más rápida de recorrer, y se observó que los sujetos percibían el espacio rotando en radios de 180° aproximadamente.

Los individuos que elegían la ruta 1 tardaron en promedio de 1.40 minutos en recorrer las zonas de la oficina y hasta 2 minutos en algunos casos. Por otro lado, los individuos que eligieron la ruta 2 tardaban hasta 1.45 minutos en recorrer las zonas de la oficina o menos en algunos casos. Se observó que en ambos casos se detenían a percibir elementos arquitectónicos y de decoración específicos en los radios antes descritos.

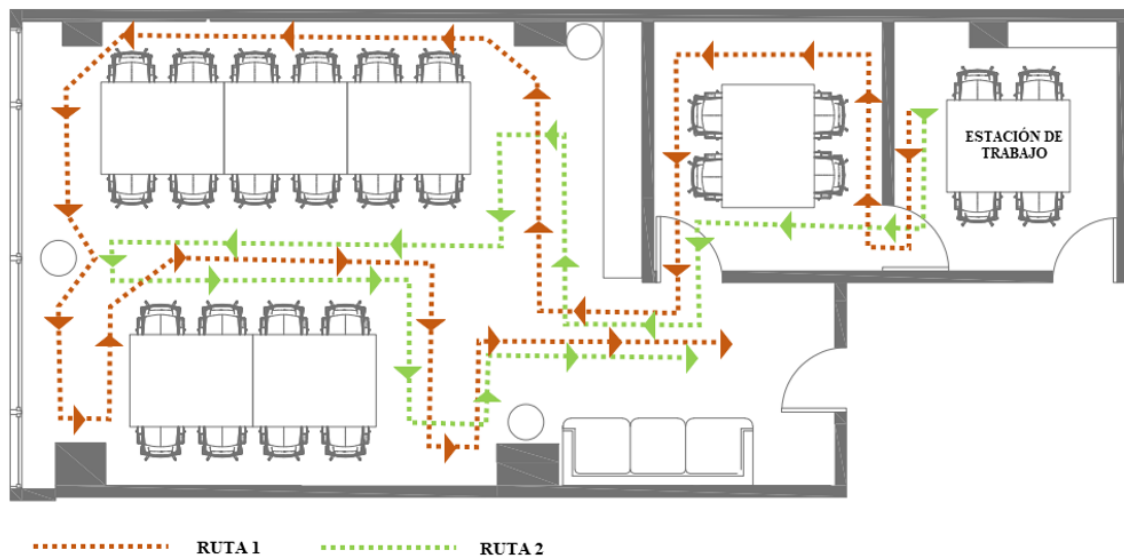


Figura 29. Rutas de interacción con el espacio arquitectónico de oficinas.

### 3.3.4 Información electrodérmica

Existen varias herramientas tecnológicas para llevar a cabo la tarea de recolección y análisis de datos EDA en el dominio del tiempo y la frecuencia, los cuales son fiables y no requieren mucho tiempo y conocimiento para el uso y entendimiento de los mismos. Para este caso se utilizó el software OpenSignals (r)evolution el cual capturó los componentes de EDA de esta prueba.

Una vez los datos capturados se utilizó la herramienta de análisis de OpenSignals (r)evolution, para obtener los componentes EDA fásicos, estadísticos y de la señal de cada uno de los individuos participantes en la prueba (individuos sanos), en su relación con los diferentes estímulos percibidos en los espacios arquitectónicos, que manifiestan los cambios que se generaron cuando estos percibían las diversas propiedades de las cinco zonas en que fue dividida la oficina.

Para la obtención de los datos EDA en el dominio de la frecuencia, se utilizó la herramienta de análisis de OpenSignals (r)evolution, que calculó los espectros de potencia de los segmentos de la señal EDA para todos los sujetos de estudio, en el tiempo de interacción con el espacio arquitectónico. De cada sujeto se obtuvo un análisis estadístico de la señal: la frecuencia máxima y la frecuencia mínima registrada, la media, la mediana, además de otros datos como se muestra en la tabla 2.

Después los parámetros estadísticos de EDA en el dominio de la frecuencia se analizaron mediante una  $\chi^2$  para conocer la existencia de alguna frecuencia significativa, sin embargo, no se encontraron frecuencias estadísticamente significativas de los datos registrados del grupo de prueba.

Para la obtención de los datos EDA en el dominio del tiempo se utilizó la opción de análisis de los parámetros de la señal del software OpenSignals (r)evolution de donde se obtuvieron datos como: la media, la mínima, la máxima, el std, rms el área ( $\mu\text{S}^2$ ) todo en  $\mu\text{S}$  (microSiemens<sup>141</sup>), de cada uno de los sujetos analizados como se muestra en la tabla 3.

Por otro lado, para la obtención de los datos fásicos de la Actividad Electro dérmica (EDA) se utilizó la opción de análisis de los parámetros fásicos del software OpenSignals (r)evolution de donde obtuvieron datos como:edr latencia,edr. Amplitud,edr rist,edr rect 50%,edr rect 63%,area( $\mu\text{S}^2$ ) entre otros más, correspondientes a cada uno de los sujetos de prueba, como se muestra en la tabla 4.

---

<sup>141</sup> La unidad de medición utilizada comúnmente es el Siemens/cm (S/cm), en millonésimas ( $10^{-6}$ ) de unidades, es decir microSiemens/cm ( $\mu\text{S/cm}$ ), o en milésimas ( $10^{-3}$ ) es decir miliSiemens/cm (mS/cm).

**Estadística de la señal**

<b>Sujeto</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>STD</b>	<b>PEAK2PEAK</b>	<b>RMS</b>	<b>RSS</b>	<b>Unidad</b>
1	0.51	0.63	0.57	0.56	0.03	0.12	0.57	148.53	μS
2	0.61	0.71	0.65	0.66	0.02	0.10	0.65	57.03	μS
3	0.17	0.39	0.25	0.24	0.03	0.22	0.25	84.46	μS
4	0.00	0.24	0.11	0.1	0.08	0.24	0.14	33.33	μS
5	0.12	0.24	0.18	0.17	0.02	0.12	0.18	47.16	μS
6	0.05	0.20	0.13	0.15	0.04	0.15	0.13	60.68	μS
7	0.05	0.22	0.11	0.1	0.03	0.17	0.12	28.95	μS
8	0.15	0.20	0.17	0.17	0.01	0.05	0.17	16.88	μS
9	0.46	0.66	0.50	0.51	0.02	0.20	0.50	123.32	μS
10	0.01	0.71	0.31	0.29	0.23	0.71	0.38	38.06	μS
11	0.01	0.71	0.32	0.32	0.20	0.71	0.38	102.37	μS
12	0.01	0.71	0.31	0.32	0.14	0.71	0.35	124.83	μS
13	0.01	0.71	0.32	0.32	0.18	0.71	0.37	124.13	μS
14	0.01	0.71	0.31	0.32	0.11	0.71	0.33	119.43	μS
15	0.12	0.24	0.18	0.17	0.02	0.12	0.18	47.16	μS
16	0.54	0.59	0.56	0.56	0.01	0.05	0.56	55.84	μS
17	0.29	0.37	0.33	0.32	0.01	0.08	0.33	32.73	μS
18	0.32	0.37	0.34	0.34	0.01	0.05	0.34	34.48	μS
19	0.34	0.39	0.36	0.37	0.01	0.05	0.36	36.01	μS
20	0.39	0.46	0.43	0.42	0.01	0.07	0.43	42.6	μS
21	0.39	0.46	0.42	0.42	0.01	0.07	0.42	42.39	μS
22	0.42	0.51	0.45	0.44	0.02	0.09	0.45	44.9	μS
23	0.56	0.63	0.59	0.59	0.01	0.07	0.59	58.96	μS
24	0.63	0.68	0.66	0.66	0.01	0.05	0.66	65.96	μS
25	0.73	0.81	0.77	0.76	0.02	0.08	0.77	77.04	μS
26	0.76	0.83	0.79	0.78	0.01	0.07	0.79	78.89	μS
27	0.83	0.88	0.85	0.85	0.01	0.05	0.85	85.01	μS
28	0.88	0.98	0.94	0.95	0.01	0.1	0.94	94.14	μS
29	0.88	0.93	0.91	0.9	0.01	0.05	0.91	90.57	μS
30	0.88	0.95	0.92	0.93	0.02	0.07	0.92	92.33	μS
31	0.95	1	0.97	0.98	0.02	0.05	0.97	97.39	μS
32	0.88	0.95	0.9	0.9	0.01	0.07	0.9	90.44	μS
33	0.85	0.93	0.89	0.9	0.02	0.08	0.89	89.13	μS
34	0.85	0.95	0.89	0.88	0.02	0.1	0.89	88.58	μS
35	0.9	0.98	0.94	0.93	0.01	0.08	0.94	93.7	μS
36	0.85	0.93	0.89	0.88	0.01	0.08	0.89	88.56	μS
37	0.88	0.93	0.9	0.9	0.02	0.05	0.9	89.03	μS

Tabla 2. Recopilación de datos estadísticos EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio.

**Parámetros de la señal**

<b>Sujeto</b>	<b>media(<math>\mu</math>S)</b>	<b>min(<math>\mu</math>S)</b>	<b>max(<math>\mu</math>S)</b>	<b>std(<math>\mu</math>S)</b>	<b>rms(<math>\mu</math>S)</b>	<b>área(<math>\mu</math>S<sup>2</sup>)</b>
1	0.558	0.51	0.61	0.016	0.558	33455.355
2	0.585	0.54	0.66	0.022	0.585	35096.695
3	0.244	0.17	0.34	0.039	0.247	14613.685
4	0.11	0.01	0.24	0.08	0.136	6619.29
5	0.169	0.15	0.17	0.003	0.169	1694.25
6	0.125	0.07	0.2	0.032	0.129	7528.95
7	0.113	0.05	0.22	0.035	0.118	6779.76
8	0.169	0.15	0.2	0.008	0.169	1686.4
9	0.503	0.46	0.66	0.019	0.503	30184.645
10	0.306	0.01	0.71	0.226	0.381	3061.795
11	0.321	0.01	0.71	0.198	0.377	19260.035
12	0.319	0.01	0.71	0.135	0.346	3188.61
13	0.32	0.01	0.71	0.19	0.372	19218.695
14	0.318	0.01	0.71	0.121	0.34	3179.67
15	0.169	0.15	0.17	0.003	0.169	1694.25
16	0.558	0.54	0.59	0.006	0.558	5583.38
17	0.327	0.29	0.37	0.01	0.327	3271.14
18	0.345	0.32	0.37	0.011	0.345	3445.53
19	0.36	0.34	0.39	0.014	0.36	3598.295
20	0.426	0.39	0.46	0.009	0.426	4258.99
21	0.424	0.39	0.46	0.008	0.424	4238.25
22	0.448	0.42	0.51	0.024	0.449	4483.49
23	0.589	0.56	0.63	0.013	0.59	5894.13
24	0.66	0.63	0.68	0.006	0.66	6594.67
25	0.77	0.73	0.81	0.017	0.77	7701.28
26	0.789	0.76	0.83	0.014	0.789	7887.095
27	0.85	0.83	0.88	0.007	0.85	8499.64
28	0.941	0.88	0.98	0.013	0.941	9411.905
29	0.906	0.88	0.93	0.012	0.906	9055.3
30	0.923	0.88	0.95	0.017	0.923	9230.37
31	0.974	0.95	1	0.016	0.974	9736.515
32	0.904	0.88	0.95	0.015	0.904	9042.05
33	0.891	0.85	0.93	0.02	0.891	8910.06
34	0.886	0.85	0.95	0.017	0.886	8855.625
35	0.937	0.9	0.98	0.011	0.937	9368.435
36	0.886	0.85	0.93	0.01	0.886	8854.69
37	0.898	0.88	0.93	0.015	0.898	8981.05

Tabla 3. Recopilación de los parámetros de la señal EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio.

**Parámetros Físicos**

<b>Sujeto</b>	<b>edr lat.</b>	<b>edr amp.(uS)</b>	<b>response peak</b>	<b>edr rist.</b>	<b>edr rect50%</b>	<b>edr rect63%</b>	<b>area(μS^2)</b>
1	0.0	0.0	51.028	51.028	0.001	0.001	2528.6
2	0.0	0.0	40.333	40.333	0.004	0.005	4017
3	0.0	0.0	46.067	46.067	0.019	0.035	5450.5
4	0.0	0.0	5.437	5.437	0.066	0.066	234.3
5	0.0	0.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06
6	0.0	0.0	59.944	59.944	0.001	0.003	479
7	0.0	0.0	14.677	14.677	0.148	0.211	1767.8
8	0.0	0.0	0.009	0.009	0.009	0.009	0.5
9	0.0	0.0	0.263	0.263	0.329	0.329	64.4
10	0.0	0.0	1.369	1.369	0.075	0.125	492.4
11	0.0	0.0	1.154	1.154	0.071	0.083	691.3
12	0.0	0.0	6.096	6.096	0.005	0.006	2849.1
13	0.0	0.0	0.91	0.91	0.038	0.061	316.4
14	0.0	0.0	0.746	0.746	0.005	0.043	310
15	0.0	0.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06
16	0.0	0.0	2.198	2.198	0.02	0.02	66.5
17	0.0	0.0	0.276	0.276	0.001	0.001	13.5
18	0.0	0.0	0.106	0.106	0.001	0.001	3.2
19	0.0	0.0	5.709	5.709	0.001	0.001	114.1
20	0.0	0.0	7.646	7.646	0.001	0.001	305.6
21	0.0	0.0	3.692	3.692	0.001	0.001	146.8
22	0.0	0.0	8.386	8.386	0.093	0.093	525.4
23	0.0	0.0	8.929	8.929	0.004	0.004	329.7
24	0.0	0.0	1.341	1.341	0.001	0.001	26.8
25	0.0	0.0	0.479	0.479	0.001	0.001	27.01
26	0.0	0.0	1.699	1.699	0.001	0.001	33.9
27	0.0	0.0	0.135	0.135	0.001	0.001	40.01
28	0.0	0.0	3.704	3.704	0.324	0.324	372
29	0.0	0.0	0.132	0.132	0.001	0.001	39
30	0.0	0.0	0.135	0.135	0.001	0.001	39.1
31	0.0	0.0	0.676	0.676	0.001	0.001	135
32	0.0	0.0	2.166	2.166	0.001	0.001	108
33	0.0	0.0	0.045	0.045	0.001	0.001	13
34	0.0	0.0	9.02	9.02	0.001	0.004	601.5
35	0.0	0.0	2.989	2.989	0.124	0.124	244.3
36	0.0	0.0	2.448	2.448	0.001	0.001	121.1
37	0.0	0.0	0.004	0.004	0.001	0.001	10

Tabla 4. Recopilación de los parámetros físicos de la señal EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio.

En el caso de los datos EDA, el valor típico del umbral se fijaba usualmente en  $0,05\mu\text{S}$ , aunque los avances más recientes en tecnología y precisión han llevado a que los umbrales sean de  $0,04\mu\text{S}$ ,  $0,03\mu\text{S}$  o hasta  $0,01\mu\text{S}$  (Boucsein, 2012). Para esta investigación, el umbral fue considerado de  $0,01\mu\text{S}$  debido a la frecuencia de los resultados registrados, por otro lado, las desviaciones de la señal que no satisficieron los criterios del umbral no fueron considerados como tales

El rango de valores EDA registrados fueron variables, alcanzando señales de entre  $0,01\mu\text{S}$ , a  $1,00\mu\text{S}$ . En el caso de los valores mínimos registrados, se encontraron los siguientes valores más frecuentes con 16.2% (6)  $0,01\mu\text{S}$ , 13.5% (5)  $0,88\mu\text{S}$ , con 8.1% (3)  $0,85\mu\text{S}$  y con 5.4% (2)  $0,05\mu\text{S}$  y  $0,12\mu\text{S}$  respectivamente, pero sin una diferencia significativa entre ello y con una media de  $0,46\mu\text{S}$ . Por otra parte, los valores máximos registrados fueron con 16.2% (6)  $0,71\mu\text{S}$ , 10.8% (4)  $0,93\mu\text{S}$ , con 8.1% (3)  $0,95\mu\text{S}$  y  $0,24\mu\text{S}$  respectivamente, y con 5.4% (2)  $0,20\mu\text{S}$ ,  $0,37\mu\text{S}$ ,  $0,39\mu\text{S}$ ,  $0,63\mu\text{S}$ ,  $0,98\mu\text{S}$  respectivamente, también sin una diferencia significativa entre ellos y con una media de  $0,63\mu\text{S}$ .

Los parámetros EDA registrados más allá de los  $1,00\mu\text{S}$  fueron nulos, como se mencionó los parámetros EDA más comunes son  $0,71\mu\text{S}$ ,  $0,85\mu\text{S}$ ,  $0,88\mu\text{S}$  y  $0,93\mu\text{S}$  con una media de  $0,84\mu\text{S}$ . Por otra parte, los parámetros EDA registrado menores a  $0,01\mu\text{S}$  son nulos mostrando una activación variada de la actividad electrodérmica de los individuos participantes en el estudio. Nótese que los parámetros EDA registrados resultaron ser estadísticamente diferentes, es decir sin destacar algún valor registrado.

Como puede observarse en la tabla 2 y 3, algunos sujetos registraron incrementos en un rango de  $0,01\mu\text{S}$  a  $1,00\mu\text{S}$ , sin embargo, esta ocurrencia fue muy rara, obsérvese en este caso una marcada referencia entre las líneas base o umbral definido y el pico más alto obtenido. Por otra parte, la mayoría de los sujetos presentaron incrementos entre rangos variados por ejemplo de  $0,01\mu\text{S}$ ,  $0,05\mu\text{S}$ ,  $0,07\mu\text{S}$  y  $0,12\mu\text{S}$ , a  $0,63\mu\text{S}$ ,  $0,71\mu\text{S}$ ,  $0,85\mu\text{S}$  y  $0,88\mu\text{S}$ . Y solo una menor parte presentaron rangos por debajo de  $0,17\mu\text{S}$ , de  $0,15\mu\text{S}$  y  $0,12\mu\text{S}$ .

#### **3.3.4.1 Información electrodérmica por zona**

Con la finalidad de reconocer las diferencias entre los diversos estímulos percibidos del espacio arquitectónico de prueba. Se realizó un análisis visual de los parámetros EDA en el dominio del tiempo y la frecuencia, localizando por zona los parámetros EDA que los sujetos del estudio registraron en su interacción con cada zona del espacio arquitectónico percibido (oficina).

Estos parámetros fueron variables desde el umbral ( $0,01\mu\text{S}$ ) hasta los picos registrados que se presentan en un rango, por cada una de las zonas en las que se dividió la oficina de estudio, como se menciona a continuación.

La tabla 5 muestra el registro de los parámetros EDA, variables en el tiempo en el dominio de la frecuencia en la zona 1, que corresponde a la Sala de Juntas. En síntesis, con las siguientes propiedades: iluminación artificial fría, muros y plafón color blanco, piso de madera color natural, mesa de madera, sillas color gris, pizarrón de cristal y proyector que ilustran las figura 18, 19 y 20, y se describen con mayor detalle en la sección 3.3.2.

En la zona 1 se registraron picos en un rango  $0,32\mu\text{S}$  al  $0,85\mu\text{S}$ , y aunque este rango fue el más frecuente también se registraron, pero en menor medida picos que van de  $0,17\mu\text{S}$  al  $0,31\mu\text{S}$  como se muestra en la tabla 5.

<b>Zona 1</b>	
Umbral	Picos más frecuentes
<b><math>0,01\mu\text{S}</math></b>	<b><math>0,32\mu\text{S}</math> al <math>0,85\mu\text{S}</math></b>
Umbral	Picos menos frecuentes
<b><math>0,01\mu\text{S}</math></b>	<b><math>0,17\mu\text{S}</math> al <math>0,31\mu\text{S}</math></b>

Tabla 5. Registro de los parámetros EDA en la zona 1 (Sala de juntas).

Por otro lado, la tabla 6 muestra el registro de los parámetros EDA, variables en el tiempo en el dominio de la frecuencia en la zona 2, correspondiente a la Zona de Servicio, con las siguientes propiedades: muros y plafón color blanco, iluminación artificial luz fría, planta natural, racks con impresoras, libros, papelería, cafeteras, horno de microondas dispensador de agua y piso de madera color natural, que se ilustran las figuras 18, 21 y 22, y se describen con mayor detalle en la sección 3.3.2.

En esta zona se registraron picos en un rango de  $0,56\mu\text{S}$  al  $0,95\mu\text{S}$ , y aunque en este rango los picos fueron los más frecuentes, también, pero en menor medida se registraron picos que van de  $0,32\mu\text{S}$  al  $0,46\mu\text{S}$ , como se muestra en la tabla 6.



<b>Zona 2</b>	
Umbral	Picos más frecuentes
<b>0,01μS</b>	<b>0,56μS al 0,95μS</b>
Umbral	Picos menos frecuentes
<b>0,01μS</b>	<b>0,32μS al 0,46μS</b>

Tabla 6. Registro de los parámetros EDA en la zona 2 (área de servicios).

En la zona 3 o Área de Trabajo sección A, la tabla 7 muestra los parámetros EDA registrados variables en el tiempo en el dominio de la frecuencia, con las siguientes propiedades: muro y plafón color blanco, ventanas de piso a techo con cortinas de tela color blanco, iluminación artificial luz fría, escritorios color negro y sillas color gris y negras, gabinetes de color negro, proyector y pantalla plegable y plantas naturales colgantes que se ilustran con las figuras 18, 23 y 24, y se describen con mayor detalle en la sección 3.3.2.

Se registraron picos en un rango de 0,63μS al 0,94μS, y aunque en este rango los picos fueron los más frecuentes, también, pero en menor medida se registraron picos que van de 0,31μS al 0,57μS, como se muestra en la tabla 7.

<b>Zona 3</b>	
Umbral	Picos más frecuentes
<b>0,01μS</b>	<b>0,63μS al 0,94μS</b>
Umbral	Picos menos frecuentes
<b>0,01μS</b>	<b>0,31μS al 0,57μS</b>

Tabla 7. Registro de los parámetros EDA en la zona 3 (área de trabajo sección a).

En la tabla 8 se muestra el registro de los parámetros EDA, variables en el tiempo en el dominio de la frecuencia en la zona 4, correspondiente al Área de Trabajo sección B, en síntesis con las siguientes propiedades: muro color mostaza, plafón color blanco, ventanas de piso a techo con cortinas de tela color blanco, iluminación artificial luz fría, escritorios color negro y sillas color gris y negras, gabinetes de color negro e impresoras que se ilustran las figuras 18, 25 y 26, y se describen con mayor detalle en la sección 3.3.2.

En esta zona se registraron picos en un rango de 0,66 $\mu$ S al 0,98 $\mu$ S, y aunque en este rango los picos fueron los más frecuentes, también, pero en menor medida se registraron picos que van de 0,51 $\mu$ S al 0,63 $\mu$ S, como se muestra en la tabla 8.

<b>Zona 4</b>	
Umbral	Picos más frecuentes
<b>0,01<math>\mu</math>S</b>	<b>0,66<math>\mu</math>S al 0,98<math>\mu</math>S</b>
Umbral	Picos menos frecuentes
<b>0,01<math>\mu</math>S</b>	<b>0,51<math>\mu</math>S al 0,63<math>\mu</math>S</b>

Tabla 8. Registro de los parámetros EDA en la zona 4 (área de trabajo sección b).

Por último, la tabla 9 muestra el registro de los parámetros EDA, variables en el tiempo en el dominio de la frecuencia en la zona 5, correspondiente a la Sala de Espera, en síntesis, con las siguientes propiedades: muros color azul rey y blanco, plafón color blanco, iluminación artificial luz fría, sillón color gris y planta natural que se ilustran las figuras 18, 27 y 28 y se describen con mayor detalle en la sección 3.3.2.

En esta zona se registraron picos en un rango de 0,71 $\mu$ S al 0,98 $\mu$ S, y aunque en este rango los picos fueron los más frecuentes, también, pero en menor medida se registraron picos que van de 0,39 $\mu$ S al 0,56 $\mu$ S, como se observa en la tabla 9

<b>Zona 5</b>	
Umbral	Picos más frecuentes
<b>0,01<math>\mu</math>S</b>	<b>0,71<math>\mu</math>S al 0,98<math>\mu</math>S</b>
Umbral	Picos menos frecuentes
<b>0,01<math>\mu</math>S</b>	<b>0,39<math>\mu</math>S al 0,56<math>\mu</math>S</b>

Tabla 9. Registro de los parámetros EDA en la zona 5 (sala de espera).

Cómo se mencionó en las líneas anteriores la diversidad de frecuencia del potencial EDA de todos los sujetos del estudio en su interacción con el espacio arquitectónico de la oficina dividido en zonas fue variada, aunque no muy diferentes. Es decir, las amplitudes espectrales variables en el

tiempo registradas en las 5 zonas fueron: las más recurrentes en un rango de 0,32 $\mu$ S a 0,98 $\mu$ S, poco frecuentes en un rango de 0,31 $\mu$ S al 0,63 $\mu$ S y nulas superiores a 1,00 $\mu$ S (el pico mayor registrado).

Por otro lado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres o entre sus edades. La actividad electrofisiológica tanto para mujeres y hombres estuvo dentro de los parámetros normales, y considerando el estado afectivo emocional se observó presencia leve (no significativa clínicamente) de excitación emocional y moderada en el sentimiento experimentado respectivamente.

### **3.3.5 Información psicológica**

De las pruebas psicológicas (instrumentos de autoreporte) se registraron las sensaciones o sentimientos que los individuos experimentaron al interactuar con las 5 zonas de la oficina. Donde con frases describieron la relación de algunas sensaciones con algunos objetos y propiedades arquitectónicas como se muestra en la tabla 10. Las sensaciones de miedo y asco no fueron experimentadas por los sujetos del estudio por ello no se presentan en esta tabla 10.

La tabla 10 es una tabla de análisis cualitativo descriptivo, dividida en dos partes, la primera fila contiene los datos crudos recopilados de los sujetos de estudio mediante la transcripción de las frases cortas que los individuos plasmaron en la prueba. Debido a que varias de las frases registradas eran similares o explicaban lo mismo, solo se transcribieron aquellas frases que no se repetían por cada sensación registrada.

Por otro lado, la segunda fila contiene un análisis descriptivo explorativo, mediante un proceso sistemático de las frases cortas que los sujetos evocaron referente a la relación entre los objetos y propiedades arquitectónicas con las sensaciones experimentadas registradas (felicidad, sorpresa, tristeza y enfado) de cada sujeto de la prueba, se realizó un análisis interpretativo de las mismas.

La tabla 11 es una tabla de Análisis Fenomenológico Interpretativo dividida en dos partes, la primera fila contiene los datos crudos recopilados de los sujetos de estudio, y la segunda fila contiene una codificación interpretativa del conjunto de datos obtenidos, buscando relaciones entre los objetos arquitectónicos y las sensaciones descritas.

Tabla 10. Recopilación de datos crudos, referentes a las frases que los individuos describieron respecto a la relación de los objetos y propiedades arquitectónicas con las sensaciones experimentadas.

### Información cruda registrada

Felicidad	Sorpresa	Tristeza	Enfado
"Iluminación artificial", "olor a café", "color de paredes: azul y mostaza", "pizarrón de cristal", "iluminación natural", "ventana grande", "vegetación interior", "estación de servicio", "poca gente", "silencio", "reflexión de la iluminación", "distribución del espacio", "plantas naturales", "lámparas cruzadas", "luz de fría", "espacio abierto", "bien iluminado", "buen equipo de cómputo", "tamaño de la planta natural de la entrada", "instalación eléctrica superficial", "distribución del espacio"	"Espacio pequeño", "plantas naturales", "color azul y blanco", "lámparas cruzadas", "iluminado con luz artificial", "ventanas grandes", "contactos en el piso impedían caminar libremente", "desorden en mesas", "grietas en el plafón y muros", "pintura mostaza", "orden de los espacios", "los pizarrones de cristal", "equipo de cómputo", "diversidad de elementos de papelería", "exceso de elementos de decoración personal", "muro azul", "ubicación de las impresoras", "cableado en el piso"	"Tono frío de la iluminación", "sin actividad de personas", "espacio de trabajo angosto", "el estado de las plantas colgadas", "instalación eléctrica no permite caminar adecuadamente"	"Color mostaza del muro", "iluminación natural", "cables y contactos en el suelo", "acomodo de las plantas", "detalles en la unión de plafón y muros", "desorden", "una cuchara sucia", "espacio angosto", "bote de basura lleno", "exceso y desorden de objetos de papelería y de decoración personales", "ubicación de impresoras y papelería en otro lugar"

### Análisis descriptivo explorativo

+Para entender como los participantes relacionan ciertos objetos y propiedades arquitectónicas como sensación de felicidad, sorpresa, tristeza y enfado, tenemos que entender cómo los sujetos de estudio dan sentido o significación a esos objetos como causas de sensaciones.

+En las frases cortas descritas por los sujetos para cada sensación, los individuos evocan su conocimiento autobiográfico de su relación con esos objetos arquitectónicos, un conocimiento dinámico que depende del estado del organismo, del contexto en que fueron percibidos esos objetos en el pasado, de los deseos, así como de situaciones futuras deseadas entre otros factores (ver 2.2, 2.3 y 2.4).

+Por lo tanto, las sensaciones experimentadas serán diferentes para cada sujeto, y aunque existen algunas similitudes ello no indica una tendencia universal única, por ejemplo, algunos objetos son desagradables para unos sujetos (el color mostaza del muro en la mayoría de los casos) pero también hubo sujetos que lo experimentaron como agradable.

+Es así que, algunos objetos y propiedades arquitectónicas fueron registrados como generadores de felicidad pero también como generadores de otras sensaciones incluso para los mismos individuos, es decir, un objeto arquitectónico o una propiedad de este no constituyen una visión universal como positiva o negativa, si no que depende de un proceso cognitivo espacio temporal, donde mediante un proceso cerebro-corporal se significa un objeto, donde intervienen diversas variables referentes a una situación espacio temporal específica (ver 2.2.5, 2.3.6, 2.3.8, 2.4.1 y 2.4.5).

+En consecuencia, los participantes revelan un pasado vivido individual (ver 2.4.1) que constituyó un modo de sentir y en consecuencia de pensar mediante un sistema de gustos y desagradados que evocan ante la presencia de los mismo a partir de un proceso de convergencia divergencia de retroactivación del conocimiento autobiográfico en combinación con el innato y las variables únicas espacio temporales de cada momento y lugar (ver 2.2, 2.3, 2.4.3, 2.4.5 y 2.5.3).

+Entonces a pesar de que la mayoría de los sujetos experimentaron las mismas sensaciones por los mismos objetos y propiedades arquitectónicas, no puede considerarse a estos como positivos o negativos (de acuerdo a las sensaciones experimentadas) y generar una lista de propiedades aversivas y beneficiosas, o un modelo arquitectónico de bienestar único, sería erróneo a la luz de estos hallazgos.

+Por lo tanto, hablar de objetos arquitectónicos y su relación con sensaciones, es hablar de un proceso biológico-cognitivo dinámico y no estático (normativo), un proceso individual único e intransferible, que describe el pasado vivido de cada sujeto, así como de las condiciones espacio temporales del ambiente físico y sociocultural que se experimenta.

<b>Información cruda registrada</b>		
<b>Me ha parecido interesante</b>	<b>Me ha parecido positivo</b>	<b>Me ha parecido negativo</b>
<p>“El espacio arquitectónico parecía más grande pero no lo es”, “el olor a café, olía muy bien”, “muchas notas en monitores que desorden”, “las plantas naturales le dan vida al lugar”, “me gusto el color azul del muro”, “iluminación natural en contraste con los colores”, “muy interesante la vegetación interior”, “los objetos personales están curiosos me gustaron”, “sentí familiaridad con el espacio”, “los acabados y los detalles entre los muros y el plafón son muy malos en un despacho de arquitectos”, “desorden de cables en algunas zonas del piso”, “no hay gente parece melancólico el lugar”, “la tranquilidad de espacio”, “el diseño de la iluminación me pareció interesante”, “me encanto la instalación eléctrica expuesta”, “me pareció agradable el acomodo del espacio en paralelo”, “esperaba un experimento diferente”, “porque estaban cerradas las ventanas”.</p>	<p>“Me gusto la combinación del color azul y el sillón gris”, “el olor a café”, “me gustaron las plantas colgantes”, “me gusto el color azul”, “me gusto la apertura del espacio”, la vegetación interior”, “la estación de servicio huele muy bien a café”, “las plantas se ven bien colgadas” me gusta la reflexión de la iluminación artificial”, “me gustaron las plantas naturales”, “aunque es pequeño la espacialidad de lugar es buena”, “me gusto el pizarrón de cristal”, “arquitectónicamente está bien organizado el espacio”, “me gusto el color mostaza del muro”, “me gusto el equipo de cómputo”, “me gusto la planta de la entrada”, “me gusto la distribución de los muebles”, “me gusto la combinación del color azul y la iluminación”.</p>	<p>“Botellas de agua mal acomodadas” “el color blanco no genera nada” “el color mostaza no me gusto”, “desorden en los lugares personales de trabajo” “desagrado por que el bote de basura estaba lleno”, “desorden en escritorios”, “el espacio está muy normalizado sin interés alguno”, “la ubicación de las plantas no me gusto”, “la instalación eléctrica en el suelo no permite la libre circulación además lo cables se ven mal”, “espacio melancólico por el tono de luz fría”, “el desorden de los cables en el piso”, “no me gusto la luz fría”, “cables sueltos y contactos en el piso no permiten caminar”, “las cortinas no combinan con el espacio”, “en algunas partes los espacios son angostos para caminar”, “el espacio de circulación está muy angosto”, “le falta agua y luz natural a las plantas colgantes”, “hay una cuchara de café sucia”, “desorden en las mesas de trabajo con utensilios personales”.</p>

### **Análisis Fenomenológico Interpretativo**

+Continuando con el análisis cualitativo descrito en la tabla diez y con el objetivo de entender como los sujetos relacionan ciertos objetos y propiedades arquitectónicas como generadoras de sensaciones específicas, encontramos que la elección de cada individuo, (tipo de sensación) está relacionado con la forma en que las personas descubren la realidad, es decir como los individuos aprenden, adquieren conocimiento de las vivencias, y actúan de acuerdo a las consecuencias del aprendizaje, ante el ambiente físico sociocultural con características únicas espacio temporales específicas.

+El saber es un acto que modifica el organismo de forma completa y tajante, la pasividad en la realidad no existe, la capacidad de experimentar sensaciones positivas y negativas permite al individuo ser consciente de las consecuencias de la relación de los objetos con su organismo, esa capacidad construye un modelo con una base orgánica común al que denomino modelo de la Experiencia Arquitectónica (ver 2.2, 2.3 y 2.4).

+Por tanto, la respuesta de como los sujetos sienten, piensan y actúan, está en la explicación de como los objetos arquitectónicos y sus propiedades se relacionan con los sujetos (ver 2.2.4 y 2.2.6), que procesos biológicos cognitivos generan y como lo hicieron en el pasado (algo grabado en la memoria sobre lo que la persona no tiene control) (ver 2.2, 2.3, 2.4, 2.4.1 y 2.4.5).

+Por otro lado, los datos recopilados parecen interrelacionarse con factores estructurales a nivel cognitivo, generando similitudes en grupos de sujetos con un desarrollo común, manifestando actitudes y acciones muy parecidas. Evidenciando la base de un modelo mental que explica como un grupo de personas construyen una forma de estructurar la realidad y por ende de pensar y actuar de una manera similar, aunque no idéntica (ver 2.5.3, 2.5.3.3 y 2.5.4), analógicamente la podría describir de la siguiente manera: un objeto que recorre un camino “una estructuración aprendida y formada por las vivencias, la educación y el desarrollo” que lleva a un lugar, pero ese objeto no llega idéntico a como inicio su recorrido pues en el camino se modifica.

Tabla 11. Recopilación de datos crudos, referentes a la entrevista realizada a los individuos, respecto a que les había parecido interesante, positivo y negativo.

Por otro lado, los individuos mencionaron que las sensaciones que experimentaron fueron por la percepción de diferentes objetos y propiedades arquitectónicas de decoración y ambientación en las diferentes zonas en que fue dividida la oficina.

En el caso de la zona 1 "Sala de Juntas" referida en las figuras 18, 19 y 20 y en base a la tabla 10 y 11, podemos determinar que el sentimiento de felicidad fue desplegado, haciendo referencia a dos objetos y propiedades de la zona 1: el diseño cruzado de las lámparas de la iluminación artificial y la apariencia del pizarrón de cristal, en todos los casos en que fueron mencionados, los sujetos dijeron que les habían gustado ambos objetos y propiedades. Además, también esta zona manifestó un sentimiento de enfado, debido a la instalación eléctrica en el piso, mencionando que "los contactos en el piso impedían caminar libremente"

En la zona 2 correspondiente al "Área de Servicios" referida en las figuras 18, 21 y 22, en relación con la tabla 10 y 11, encontramos que el sentimiento de felicidad se manifestó en la mayoría de los sujetos que participaron en la prueba, los cuales describieron el olor a café como agradable, para ser específico algunos dijeron "olía muy rico". También en esta zona se hizo presente el sentimiento de enfado, mencionando que las impresoras, así como la papelería estuvieran ubicados en otro lugar, infiriendo que al estar cerca de las cafeteras no era un buen lugar para esos. También una persona manifestó la sensación de enfado al encontrar una cuchara sucia de café en este espacio.

La zona 3 o "Área de Trabajo sección A" referida en las figuras 18, 23 y 24, y en relación con la tabla 10 y 11, se manifestaron los sentimientos de felicidad, sorpresa, tristeza y enfado. En el caso del sentimiento de felicidad mencionaron: las plantas naturales que colgaban del plafón y el diseño de las lámparas de la iluminación artificial (luz fría), en ambos casos mencionaron que les gustaban y que "las plantas naturales le dan vida al lugar".

Por otra parte, los individuos experimentaron el sentimiento de sorpresa mencionando su asombro por la mala calidad de la unión entre el muro y el plafón en algunas zonas, quienes dijeron verse sorprendidos por que "es una oficina de arquitectos" infiriéndose que esos detalles no pueden pasarse por alto, y también manifestaron su sorpresa por el exceso de objetos tanto personales como de papelería que había en algunos lugares de trabajo. Además, la sensación de sorpresa la referían a

la instalación eléctrica en el piso, mencionando que "los contactos y los cables no se veían bien e impedían caminar libremente"

Además, en esta zona también experimentaron la sensación de tristeza mencionando el mal estado de las platas que colgaban, algunos sujetos dijeron "les hace falta agua y luz natural", por otro lado, hubo quienes mencionaron que el tono de luz fría hacía que el lugar "pareciera melancólico" además mencionaban que la falta de personas hacía que pareciera triste el lugar. También una persona manifestó la sensación de enfado por "el acomodo de las plantas colgantes en esta zona".

En la zona 4 o "Área de Trabajo sección B" referida a las figuras 18, 25 y 26, y en relación con la tabla 10 y 11 se encontraron las sensaciones de felicidad, sorpresa y enojo. En el caso del sentimiento de felicidad describieron que les gustaba el diseño las lámparas de la iluminación artificial. En el caso del sentimiento de sorpresa mencionaron que el muro color mostaza, así como las cortinas no eran una buena elección algunos mencionaron "no combinan" "no me gustan".

Por otra parte, los individuos en la zona 4 también experimentaron la sensación de enfado mencionando que las grietas y la mala calidad de la unión entre el muro y el plafón se veían mal. También la sensación de enfado la referían a la instalación eléctrica en el piso, mencionando que los cables y los contactos en el piso se veían mal e impedían caminar por algunas zonas.

Por último, para la zona 5 o "Sala de Espera" referida a las figuras 18, 27 y 28, y en relación con la tabla 10 y 11, se manifestaron únicamente dos sensaciones: felicidad y enojo. En el caso del sentimiento de felicidad los individuos indicaron su agrado por el color azul del muro, así como la combinación con el sillón gris que se encontraba delante de ese, también mencionaron su agrado por el diseño cruzado de las lámparas de la iluminación artificial y por la planta natural que se encontraba en ese sitio. Por otra parte, los individuos experimentaron la sensación de enfado y la refirieron por el bote de basura que se encontraba lleno.

Por otra parte, se registró que el 100% de los individuos evaluados, experimentaron la sensación de felicidad en diferentes grados, el 59.4% (22) de manera moderada, 37.8% (14) de manera intensa y solo el 2.7% (1) de forma leve. Por otra parte, el 94.6% de los individuos participantes experimentaron la sensación de sorpresa de la siguiente manera: el 70.2% (26) de manera moderada, el 21.6% (8) de manera intensa, el 2.7% (1) de manera leve y el 5.4% (2) no experimentaron esta sensación. cómo se observa en la tabla 12

En el caso de la tristeza solo 16.2% (6) de los individuos experimentaron la sensación de tristeza de forma leve y 83.8% (31) no experimentaron este sentimiento. Por otro lado, se registró que solo el 10.8% de los participantes experimentaron la sensación de enfado de la siguiente forma: 8.1% (3) de manera moderada, 2.7% (1) de manera leve y el 89.2% (33) no experimento el sentimiento de enfado. Por último, la sensación de miedo y asco, en ambos casos el 100% de los individuos no experimentó esos sentimientos como se muestra en la tabla 12.

<b>Sensación de Felicidad</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	37.8% (14)	59.4% (22)	2.7% (1)	0% (0)
<b>Sensación de Sorpresa</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	21.6% (8)	70.2% (26)	2.7% (1)	5.4% (2)
<b>Sensación de Tristeza</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	0% (0)	0% (0)	16.2% (6)	83.8% (31)
<b>Sensación de Enfado</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	0% (0)	8.1% (3)	2.7% (1)	89.2% (33)
<b>Sensación de Miedo</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	100% (37)
<b>Sensación de Asco</b>				
Máximo	Intenso	Moderado	Leve	Nada
0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	100% (37)

Tabla 12. Registro de seis sensaciones por la percepción del espacio arquitectónico.

Por último, se registró que el 100% de los sujetos de prueba no presentaron ningún problema de cualquier tipo durante el experimento, incluyendo alguna situación con los electrodos colocados en las falanges de las manos, ya sea incomodidad, desprendimiento o dolor. Manifestando respuestas como: "sin ningún problema", "Ninguno", "nada", "tranquila" entre otros.



### **3.4 Discusión**

Como fue descrito al inicio de la parte III el objetivo experimental de la presente tesis fue comprobar el proceso Emoción-Sentimiento de la Experiencia Arquitectónica (EA), mediante señal-información de la Actividad Electrodermica (EDA) e información psicológica. Sin embargo, el proceso Emoción-Sentimiento es central y fundamental para la manifestación de la EA, lo que permite comprobar de manera general el modelo propuesto de la Experiencia Arquitectónica descrito en la parte II.

El proceso Emoción-Sentimiento (ES) juega un papel fundamental en la comprensión de la Experiencia Arquitectónica, pues determina como la arquitectura influye a los individuos, tanto en sus estados fisiológicos y mentales (cerebro-corporales), así como en la manera en que esos piensan, sienten, se desarrollan y se comportan en su entorno circundante (Damásio, 2018b; Damásio, 2018c).

Como se mencionó en la parte II, la interacción de los individuos con el espacio arquitectónico construido, produce emociones y, por ende, sus respectivos sentimientos que experimentan esas personas, después esos a su vez influyen en la construcción de esquemas cognitivos (mediante la activación un proceso de convergencia divergencia autobiográfico), que no solo dan identidad y subjetividad a los individuos, sino también inciden en la manera de pensar, desarrollarse y actuar (Damásio, 2019).

Por lo tanto, el proceso Emoción-Sentimiento es indispensable para entender la relación arquitectura-individuo, y los hechos que emanan de la misma como la EA. Como menciona Damásio (2018a) el proceso Emoción-Sentimiento no ocurren de manera aislada, debido a que el organismo humano esta interconectado de tal manera que todos los eventos fisiológicos-cognitivos requieren de la coordinación de múltiples sistemas cerebro-corporales que actúan en conjunto de manera sincrónica pero jerárquica, con el objetivo de entender, actuar y sobrevivir al entorno circundante.

#### **3.4.1 La Experiencia Arquitectónica como macroproceso**

El proceso de la EA inicia cuando diversas propiedades primarias de objetos del entorno arquitectónico (oficina) son capturadas por diversos órganos o portales sensoriales, que contiene células especializadas (fotorreceptoras, mecanorreceptoras, ciliadas, mitrales, microvili) para capturar propiedades específicas (electromecánicas, mecánicas, químicas, térmicas, sonoras entre otras) del entorno arquitectónico (ver 2.3.1.4, 2.3.2 y 2.3.2.1). Después de ser capturadas esas

propiedades son transformadas en señal-información químico-eléctrica, que contienen información de los primeros componentes codificados del estado del entorno arquitectónico (ver 2.3.3).

El entorno construido es una fuente rica en objetos y propiedades de diversos tipos (ver 2.3.1.4). Durante el experimento los individuos interactuaron con el espacio arquitectónico adquiriendo las propiedades del mismo sin cancelar o limitar algún portal sensorial de manera específica, fue así que la interacción se realizó de manera natural adquirieron propiedades a través de cuatro portales sensoriales vista, tacto, oído y olfato. El experimento no contemplaba la adquisición de propiedades químicas mediante el gusto, por otro lado, aunque la interacción táctil no fue planteada, las propiedades térmicas del entorno si fueron adquiridas mediante ese.

Después ese cumulo de energía adquirido por cada uno de los portales sensoriales y transformado en señal-información se distribuye por varias vías de comunicación hacia el cerebro, sin embargo, antes de llegar a ese, pasan por varias estructuras subcorticales como el tronco encefálico y el tálamo (ver 2.3.4) donde se transforman y adquieren otras propiedades (emergentes), después mediante diversas vías de comunicación compuestas por múltiples circuitos neuronales llegan a diversas estructuras cerebrales especializadas en el tipo de señal-información que llega, por ejemplo la información visual llega a la corteza visual (ver 2.3.4).

Es en esas estructuras donde la señal-información crean configuraciones neuronales también denominados mapas exteroceptivos, mediante la interacción sincrónica y jerárquica de diversas estructuras cerebro-corporales (ver 2.3.5). Después, mediante esa estructuración neural (mapa) se manifiestan patrones neuronales transitorios denominados imágenes exteroceptivas que describen el objeto arquitectónico y sus propiedades (ver 2.3.6), ese tipo de imágenes corren por el flujo mental siendo estas la que lo dominan.

Una vez que las imágenes exteroceptivas de un objeto arquitectónico se representan en la mente, se activa un programa de respuestas químico nerviosas, que forman una pauta automática (inconsciente) llamada emoción, debido a la información innata y aprendida que se despliega mediante un sistema de convergencia divergencia donde el conocimiento disposicional se evoca para dar sentido y actuar sobre el objeto cartografiado por el cerebro, manifestando un estado emocional (ver 2.3.7).

Por lo tanto, el entorno construido manifiesta y modifica los estados emocionales de los individuos por su interacción con esos. Como ya fue mencionado (ver 2.3.7) los estados emocionales tienen su origen en el cerebro, que al recibir señal-información de diversos portales sensoriales que

describen el estado del entorno circundante, activan una serie de procesos denominados emoción, que activan a su vez al sistema nervioso simpático que conducen a cambios en la Actividad Electrodermica (EDA) (ver 2.3.7.2).

#### **3.4.1.1 Emoción y actividad electrodermica**

Por lo tanto, las propiedades primarias de los diversos objetos que constituyen el entorno construido o arquitectónico producen una respuesta emocional que puede ser medida a través de la Actividad electrodermica (EDA) (ver 2.3.7.2). Por otro lado, la EDA no refleja un tipo de emoción en específico, sino la intensidad o excitación del estado emocional de los individuos (Uchiyama, 1992) en su interacción con el entorno circundante, ya sea construido, natural, social o mixto.

Es decir, tanto el desencadenamiento de emociones positivas (Felicidad y sorpresa), como negativas (miedo, enfado, tristeza y asco) provocan un aumento en la excitación emocional y por ende un aumento en la Actividad Electrodermica. Cuanto mayor es la excitación emocional, mayor es la conductancia de la piel y por ende mayor es la intensidad emocional (Boucsein, 2012).

En base en ello, Uchiyama (1992) y otros, han mostrado como cada emoción tiene una fuerza de estimulación específica sobre el Sistema Nervioso Simpático que se refleja en la Actividad Electrodermica. De acuerdo con ello, se buscó en la literatura existente la asociación entre los estados emocionales de los individuos y los cambios en la Actividad Electrodermica (EDA) de las 6 emociones primarias (felicidad, sorpresa, tristeza, miedo, enfado y asco) descritas por Damásio (2018a).

Uchiyama (1992) describió los cambios fisiológicos de la actividad electrodermica correspondientes a tres emociones: a) felicidad, b) miedo y c) enfado, mostrando como cada una de esas emociones manifestaban un aumento diferente en la actividad electrodermica. Ante la emoción de miedo se registró una  $M= 8.67\mu S$  y una  $SD= 3.01\mu S$ , ante la emoción de enfado una  $M= 8.00\mu S$  y una  $SD= 3.74\mu S$  y por último ante la emoción de felicidad una  $M= 6.50\mu S$  y una  $SD= 2.74\mu S$ .

Por otra parte, Ax (1953) mostró la diferencia del patrón fisiológico entre la emoción enfado y la emoción miedo, demostrando que, aunque la excitación visceral es unitaria, debido a que los patrones producidos son similares en el enfado como en el miedo, sin embargo, los registros fisiológicos fueron significativamente mayor para la emoción de enfado que para el miedo, es decir, la excitación emocional registrada mediante la actividad electrodermica será mayor ante una situación de enfado ( $M= 6.2\mu S$ ,  $SD=3.72 \mu S$ ) que ante una de miedo ( $M=3.98\mu S$ ,  $SD=3.41\mu S$ ).

Por otro lado, en otros experimentos en los que se utilizó estímulos altamente aversivos, amenazantes o temerosos, la respuesta de la Actividad Electrodermica aumento hasta unos 8 $\mu$ S (sin normalizar), pero esto es poco frecuente (Boucsein, 2012). Lo que indica que solo los estímulos en extremo aversivos o amenazantes evocadores de una emoción de miedo, pueden registrar un aumento de EDA superior a la emoción de enfado contradiciendo la comparación de Ax (1953) y afirmando lo antes descrito por Uchiyama (1992).

En otro estudio desarrollado por Marci y otros (2007) que combinó medidas del flujo sanguíneo cerebral regional mediante tomografía por emisión de positrones (PET) y medidas del sistema nervioso autónomo usando actividad electrodermica, respecto al recuerdo de tres emociones: ira, felicidad y tristeza. Se encontró que en el caso de la emoción de enfado se registraron aumentos en la actividad electrodermica desde 5.44 $\mu$ S hasta 7.27 $\mu$ S.

Por otro parte, en otra investigación se obtuvieron los perfiles de actividad electrodermica de las emociones miedo, enfado y asco y su relación con diversas estructuras cerebrales. En el caso de la emoción del miedo se registró una actividad electrodermica de 3.7 $\mu$ S mostrando actividad de la amígdala, por otra parte, el enfado registro 3.4 $\mu$ S con actividad en el cíngulo anterior y la emoción de asco registro 3.3 $\mu$ S con actividad de la ínsula y los ganglios basales (Williams y otros, 2005).

De acuerdo con la evidencia previa (Ax, 1953; Uchiyama, 1992; Williams y otros, 2005; Marci y otros, 2007; Boucsein, 2012), observamos que los patrones fisiológicos de EDA para cada una de las emociones encontradas no son iguales, es decir la intensidad emocional que produce cada emoción es diferente. Las emociones negativas de miedo y enfado presentan una intensidad o excitación emocional alta, aunque en menor medida la emoción positiva de felicidad presentada un nivel de intensidad emocional alta también y, por último, la emoción de asco presenta un nivel de excitación emocional moderado.

De acuerdo a ello, podemos establecer una escala de intensidad o excitación emocional de la actividad electrodermica para cada una de las emociones encontradas, como se observa en la figura 29. Por otra parte, esa figura demuestra que las emociones negativas como el miedo y el enfado, así como la emoción positiva de felicidad, producen SCR más intensos en comparación con las demás emociones encontradas.

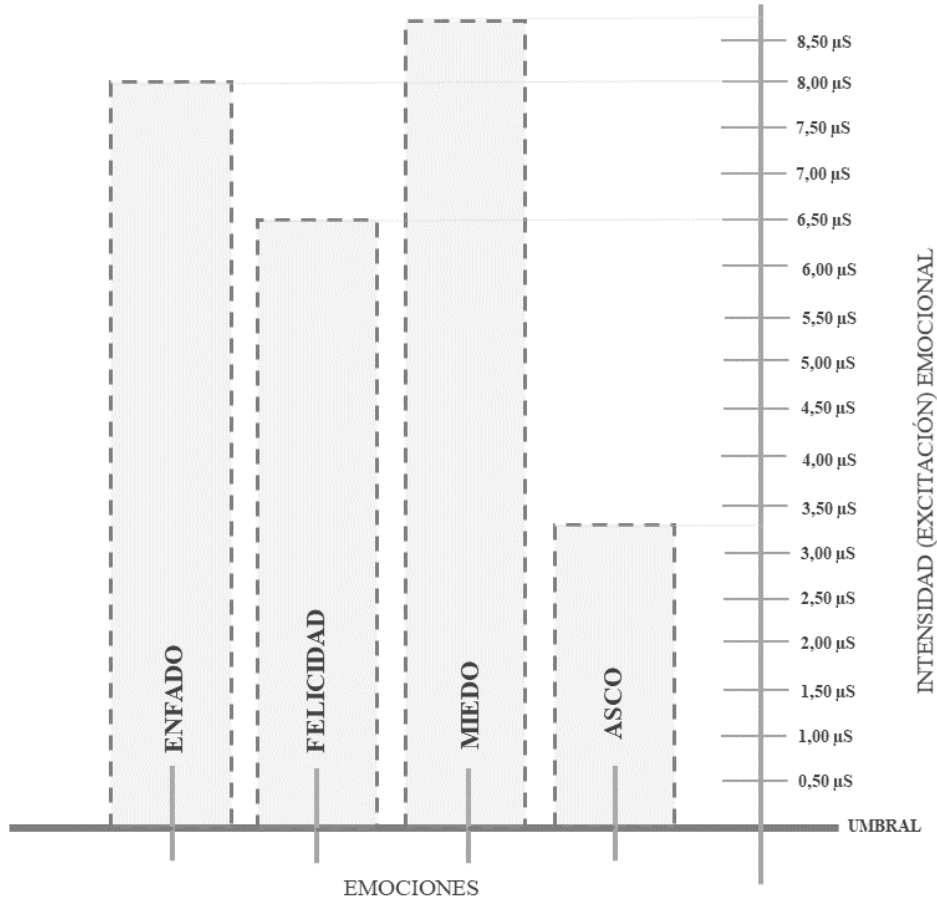


Figura 30. Escala de intensidad (excitación) emocional de actividad electrodérmica de diversas emociones. Tlapalamatl, 2022.

Por otro lado, la dinámica de la Actividad Electrodérmica registrada de un sujeto representativo de la prueba, mostro progresión y cambio temporal de la señal de EDA desde que inicio el experimento hasta su término, la cual es similar en todos los sujetos de experimentación registrados. Es decir, se registraron cambios en la actividad electrodérmica de todos los sujetos de estudio durante la percepción de las diferentes zonas que constituían la oficina.

### 3.4.1.2 Emociones, objetos y propiedades arquitectónicas

La dinámica de EDA registrada sugiere que la actividad electrodérmica se modifican por la interacción de los individuos con su entorno circundante, en este caso por los diversos objetos y

propiedades arquitectónicas de la oficina. Por lo tanto, el impacto e intensidad emocional en la percepción de los participantes depende de los objetos y propiedades arquitectónicas específicas, por ejemplo, colores, iluminación, muebles y objetos decorativos.

Ello, permite confirmar que los individuos responder mediante estados de excitación emocional debido a la interacción con diversos objetos y propiedades del entorno arquitectónicos, y esos pueden ser registrados a través de la actividad electrodérmica. Sin embargo, de acuerdo con la tabla 2 y 3 que describen los parámetros electrofisiológicos de EDA de cada sujeto del estudio y contrastándola con la figura 30 que describe la escala de intensidad emocional, se observa que la intensidad emocional registrada fue leve.

Es decir, los sujetos presentaron un aumento no significativo de la Actividad Electrodérmica cuando observaron los espacios arquitectónicos de la oficina, los registros muestran picos de excitación emocional en rangos que van de  $0,20\mu\text{S}$  hasta  $1,00\mu\text{S}$ , con una media de  $0,63\mu\text{S}$ . ¿eso significa que no presentaron una emoción específica? Como menciona Uchiyama (1992), la EDA no representa un tipo de emoción en específico, sino la intensidad de la misma.

Por otro lado, los datos psicológicos registrados sobre las sensaciones que experimentaron los sujetos, permiten determinar el registro de una emoción en específico, pues como menciona Damásio (2005) la emoción antecede a un sentimiento, por ende, los sentimientos producto de un objeto del entorno circúndate necesitan indiscutiblemente la activación de una emoción y, la valencia de la emoción es igual que en su respectivo sentimiento (Damásio, 2005; Damásio, 2018c), más no su nivel de intensidad.

Por ello, es importante lo señalado por Wundt en *Electrodermal activity* (Boucsein, 2012) que menciona que la investigación emocional mediante EDA u otro instrumento electrofisiológico requiere de informes subjetivos, ya que diferentes emociones en el caso de la Actividad Electrodérmica pueden provocar el mismo grado de excitación general, por lo que posiblemente se vuelvan indistinguibles y solo mediante instrumentos de autoreporte podrán ser distinguibles.

Por otra parte, Muntañola (1995) menciona que la relación entre sujeto y objeto arquitectónico se basa en el comunicar y el habitar, menciona que esta relación puede ser transmitida oralmente como hechos internos, constructos de lo que sucede en el entorno a través o mediante el organismo. Por tanto, mediante instrumentos de Autoreporte se puede obtener información de dicha relación.

Por ejemplo, en la figura 30 se observa que la intensidad emocional provocada por la emoción del miedo y el enfado son casi similares Ax (1953) y aunque Boucsein (2012) describió una diferencia significativa en cuanto a estímulos altamente aversivos, no obstante, es necesario el uso de instrumentos de autoreporte que proporcionen datos subjetivos que permitan identificar las respectivas emociones, mediante los sentimientos experimentados.

Por otra parte, se procedió a buscar los niveles de intensidad emocional y sus cambios en el dominio de la frecuencia y del tiempo durante la interacción con los diversos objetos arquitectónicos de la oficina, que fue dividida en 5 zonas. Se observó que la aparición de los SCR y los cambios variables del mismo se produjeron y registraron durante todo el experimento, lo que indica que los SCR registrados se deben a estímulos instantáneos provocados por la interacción con los objetos y propiedades arquitectónicas de la oficina.

Se encontró una excitación emocional no significativa ante la percepción de los objetos arquitectónicos y de ambientación de cada una de las 5 zonas en las que se dividió la oficina como muestran las tablas 5, 6, 7, 8, y 9. Por lo tanto, aunque no se registró una intensidad emocional significativa, ello no indica, que no se experimentará una emoción específica, ya que en todos los casos se registró una intensidad emocional leve, en emociones como felicidad, sorpresa, tristeza y enfado.

Por otro lado, las diferencias entre las diversas intensidades emocionales registradas se deben al conocimiento innato y autobiográfico que mediante un modelo de convergencia divergencia retroactiva las vivencias pasadas para dar significado emocional a los diversos objetos y propiedades de la realidad (Damásio, 2019) arquitectónica. Una realidad única, individual e intransferible de cada sujeto, por ende, la excitación emocional y el tipo de emoción que se registre será diferente para cada objeto de la realidad pues depende del sujeto.

Aunque la excitación emocional encontrada haya sido leve no podrían considerarse como neutra o irrelevante de acuerdo con la evidencia presentada previamente (Ax, 1953; Uchiyama, 1992; Williams y otros, 2005; Marci y otros, 2007; Boucsein, 2012. Por otro lado, la actividad electrodérmica registrada no podría considerarse como habituación o adaptación, decido a que la habituación se caracteriza por una intensidad de respuesta decreciente con estimulación repetida (Humphrey,1933; Harris, 1943). Y las características de los datos registrados no presentan características de habituación, en cambio sí presentan una excitación o intensidad emocional leve.

### 3.4.1.3 Sentimientos, objetos y propiedades arquitectónicas

Una vez que el programa emocional fue desplegado como resultado de ello se produce un sentimiento, a través de la manifestación de un protagonista consciente que evoca su identidad, personalidad y subjetividad. Un sujeto que conoce lo que sucede en su organismo y en su entorno circundante y mediante la valoración conjunta reconoce la situación y actúa en consecuencia. Es decir, los objetos de la realidad arquitectónica toman significado y se manifiesta como una sensación específica en relación al estado y necesidades de su organismo (Damásio, 2018a; Damásio, 2019; Damásio, 2021).

El conocimiento aprendido o autobiográfico de cada individuo, el conocimiento innato junto con una estructuración cerebral de convergencia divergencia generan la valoración de los objetos arquitectónicos, es decir, la significación y valencia de una sensación o sentimiento de un objeto, el cual será diferente para cada sujeto e incluso esa valoración podrá ser diferente para un mismo sujeto en diferentes contextos (Damásio, 2018b; Rubia, 2019; Damásio, 2019).

En cada una de las cinco zonas en que se dividió la oficina podemos observar el despliegue de diversos sentimientos como: felicidad, sorpresa, tristeza y enojo como se describen en las tablas 10 y 11, destacando el sentimiento de felicidad que se manifestó en las 5 zonas, seguido del sentimiento de sorpresa con dos zonas y por último el sentimiento de tristeza y enojo en solo una zona respectivamente.

Como se observa en las tablas 10 y 11, los sentimientos son atribuidos indirectamente a ciertos objetos y propiedades arquitectónicas mediante los datos psicológicos registrados. De esta manera podemos determinar la relación entre las emociones y sus respectivas sensaciones con diversos objetos y propiedades (Damásio, 2005) de las cinco zonas en las que fue dividida la oficina.

Las relaciones descritas por los sujetos referentes a las sensaciones que experimentaron y los objetos y propiedades arquitectónicas de la oficina, evocan un conocimiento autobiográfico, personal e intransferible, único de cada organismo, un conocimiento dinámico que depende del estado del organismo, del contexto en que fueron percibidos esos objetos en el pasado, de los deseos, así como de situaciones futuras deseadas entre otros factores (Damásio, 2018b; Damásio, 2019).

Es decir, las sensaciones están relacionadas con la forma en que las personas descubren la realidad, es decir como los individuos aprenden, adquieren conocimiento de las vivencias y actúan de acuerdo a las consecuencias del aprendizaje, la capacidad de experimentar sensaciones positivas y



negativas permite al individuo ser consciente de las consecuencias de la relación de los objetos con su organismo

Por lo tanto, las sensaciones experimentadas serán diferentes para cada sujeto, y aunque existen algunas similitudes ello no indica una tendencia universal única, por ejemplo, algunos objetos y propiedades arquitectónicas son desagradables para unos sujetos (el color mostaza del muro en la mayoría de los casos) pero también hubo sujetos que lo experimentaron como agradable.

Algunos objetos y propiedades arquitectónicas fueron registrados como generadores de felicidad pero también como generadores de otras sensaciones incluso para los mismos individuos, es decir, un objeto arquitectónico o una propiedad de este no constituyen una visión universal como positiva o negativa, si no que depende de un proceso cognitivo espacio temporal, donde mediante un proceso cerebro-corporal se significa un objeto, donde intervienen diversas variables referentes a una situación espacio temporal específica (Damásio, 2018b; Damásio, 2019; Manes y Niro, 2021).

En consecuencia, los sentimientos revelan un pasado vivido individual que constituye un modo de sentir y en consecuencia de pensar mediante un sistema de gustos y desagradados que evocan ante la presencia de los mismo a partir de un proceso de convergencia divergencia de retroactivación del conocimiento autobiográfico, en combinación con el innato y las variables únicas espacio temporales de cada momento y lugar (Damásio, 2018b; Damásio, 2019; Manes y Niro, 2021).

Entonces a pesar de que la mayoría de los sujetos experimentaron las mismas sensaciones por los mismos objetos y propiedades arquitectónicas, no puede considerarse a estos como positivos o negativos (de acuerdo a las sensaciones experimentadas) y generar una lista de propiedades aversivas y beneficiosas, o un modelo arquitectónico de bienestar único, sería erróneo a la luz de estos hallazgos.

Por lo tanto, hablar de objetos arquitectónicos y su relación con sensaciones, es hablar de un proceso biológico-cognitivo dinámico y no estático (normativo), un proceso individual único e intransferible, que describe el pasado vivido de cada sujeto, así como de las condiciones espacio temporales del ambiente físico y sociocultural que se experimenta.

En cuanto a las emociones presentadas por los sujetos de prueba, referentes a las 5 zonas de la oficina (tablas 5 a la 9) y la sensación que experimentaron y describieron los sujetos del estudio mediante los instrumentos de autoreporte (tablas 10 y 11) son coherentes, ambas se relacionan y señalan que objetos y propiedades les parecieron felices, sorprendentes, tristes o les provocaron

enfado. Aunque el nivel de excitación emocional y el nivel de excitación de las sensaciones experimentadas no coincidieron.

Se encontró que las sensaciones de felicidad y sorpresa registraron una excitación de tipo intensa, 37.8% (14) de individuos en el caso de la felicidad y 21.6% (8) de individuos para la sorpresa, por otro lado, los sujetos de estudio experimentaron tres sensaciones en una intensidad moderada 59.4% (22) para el sentimiento de felicidad, 7.2% (26) para la sorpresa y 8.1% (2) para el enfado. Y solo 4 sentimientos fueron registrados de manera leve 16.2% (6) para la sensación de tristeza y 2.7% (1) para la felicidad, la sorpresa y el enfado respectivamente como se observa en la tabla 12.

En cuanto a los resultados encontrados entre el nivel de excitación emocional leve y la sensación que experimentaron y describieron los sujetos del estudio con una intensidad moderada en su mayoría e intensa y leve en menor medida no existe una correlación. Y aunque la valencia es idéntica para una emoción como para su respectivo sentimiento, la intensidad registrada para ambos casos no.

Este hallazgo plantea la pregunta de ¿Por qué la excitación emocional es menor que la intensidad del sentimiento experimentado respectivamente? Los modelos y sesgos cognitivos individuales (Manes y Niro, 2021) que construyen los individuos durante su vida, que permiten entender y actuar sobre las situaciones típicas o repetitivas de la realidad humana, podría explicar, la no relación del nivel de intensidad emocional con el nivel de las sensaciones experimentadas.

#### **3.4.1.4 Modelo mental arquitectónico**

Como se mencionó en la parte II los modelos cognitivos son constructos mentales que identifican regularidades del ambiente y desarrollan patrones cognitivos que dictan la manera de pensar y actuar de los individuos ante contextos específicos (Manes y Niro 2021), incluyendo al arquitectónico. Por lo tanto, se propone que los modelos cognitivos de los individuos con formación arquitectónica podrían ser muy parecidos.

Es decir, conjeturo que durante la formación y desarrollo arquitectónico los arquitectos estructuran un patrón cognitivo único que junto con los sesgos cognitivos (Manes y Niro, 2021), su conocimiento autobiográfico (Damásio, 2019) y sus marcadores somáticos propios de cada individuo (Damásio, 2018b) manifiestan un tipo específico de modelo cognitivo, que les permite entender y responder a la realidad arquitectónica de una manera única, diferente a la de otros individuos sin formación educativa arquitectónica.

Por otro lado, debido a que los arquitectos trabajan día tras día con diversos objetos y elementos arquitectónicos incluyendo los de decoración, esos dejan de ser novedosos y entran a una categoría de familiaridad o cotidianidad. Por lo tanto, la familiaridad o cotidianidad de los mismo podría manifestar un estado emocional leve como muestran los datos electrofisiológicos EDA registrados en la prueba.

En otras palabras, los espacios arquitectónicos podrían ser emocionalmente poco estimulantes para los arquitectos, en comparación con otros sujetos con diferente formación educativa. Ya que los modelos cognitivos de los arquitectos están formados por conocimiento autobiográfico, sesgos cognitivos y marcadores somáticos (Damásio, 2018b; Damásio, 2019; Manes y Niro, 201) de tipo arquitectónicos, que se excitan levemente por la familiaridad de algunos objetos y propiedades de espacios arquitectónicos y de decoración y por ende la actividad electrodérmica que manifiestan no es significativa.

Por lo tanto, aunque los objetos y propiedades de la realidad arquitectónica no provoquen un nivel de excitación emocional intenso o máximo (registrado mediante actividad electrodérmica), el modelo cognitivo (Manes y Niro, 2021) refuerza la experiencia de tal manera que las sensaciones experimentadas se presentan con un incremento de intensidad respecto a la emoción que las provocó, debido al valor que los arquitectos le dan a la arquitectura, de esta manera el nivel de intensidad de la sensación experimentada será mayor al de su respectiva emoción.

Los datos recopilados parecen interrelacionarse con factores estructurales a nivel cognitivo, generando similitudes en grupos de sujetos con un desarrollo común, manifestando actitudes y acciones muy parecidas. Evidenciando la base de un modelo mental que explica como un grupo de personas construyen una forma de estructurar la realidad y por ende de pensar y actuar de una manera similar, aunque no idéntica, analógicamente la podría describir de la siguiente manera: un objeto que recorre un camino "una estructuración aprendida y formada por las vivencias, la educación y el desarrollo" que lleva a un lugar, pero ese objeto no llega idéntico a como inicio su recorrido pues en el camino se modifica.

Por otro lado, debido a la formación y desempeño arquitectónico, los arquitectos son más críticos y selectivos con las propiedades de los objetos arquitectónicos y de decoración del día a día, es decir han aprendido a través de su entrenamiento y práctica a mantener una perspectiva desapegada y crítica de los objetos arquitectónicos; sin dicha capacidad, la actividad arquitectónica podría ser abrumadora, desinteresada y poco o nada poética y artística.

Analógicamente esta situación se puede comparar con la capacidad que los médicos han desarrollado, al regular la percepción de los umbrales de dolor y percibir en menor medida el sufrimiento de los pacientes, lo cual evidentemente los ayuda a enfrentar las situaciones dramáticas de su trabajo, y ello no significa que no sean empáticos, sino que han desarrollado un modelo cognitivo que les permite enfrentar dichas situaciones (Decety, 2007).

Esta capacidad adaptativa, desarrollada por los arquitectos y modulada por un modelo cognitivo, permite que los arquitectos se enfrenten a la práctica profesional cotidiana con armas, que les permita discriminar, criticar y crear objetos y espacios arquitectónicos únicos. Este modelo cognitivo podría estar mejor desarrollado en algunos arquitectos, y ello diferenciaría a arquitectos destacados de otros.

De tal manera, que en los arquitectos la excitación emocional aumentará de leve a moderado, intenso o máximo solo cuando las propiedades arquitectónicas sean novedosas, amenazantes e impredecibles de acuerdo a cada sujeto en relación a su conocimiento autobiográfico, pero cuando las propiedades sean familiares o repetitivas la excitación emocional será leve, como la registrada en este trabajo.

Los datos psicológicos registrados confirman la existencia de un modelo cognitivo de tipo arquitectónico, ya que las sensaciones de enfado y tristeza, así como la sensación de sorpresa registradas, estaban relacionadas con el desempeño crítico de su formación arquitectónica. Los arquitectos señalaron su inconformidad y propuesta sobre la distribución de ciertos objetos de la decoración, sobre la colocación y estado de las plantas, sobre las instalaciones eléctricas, sobre la mala calidad de los detalles, por ejemplo, entre la unión de los muros y el plafón y sobre la combinación de los colores utilizados.

Del 89.2% (33) de los participantes registrados que fueron arquitectos, solo el 27% (10) describieron y argumentaron mediante la sensación de enfado y enojo su inconformidad y propuesta por diversas situaciones señaladas en el párrafo anterior, en intensidades moderadas y leves. Sin embargo, en su descripción de las sensaciones de sorpresa el 100% de los arquitectos describieron y argumentaron su propuesta para intervenir la oficina, una conducta relacionada con el desempeño crítico de su formación arquitectónica.

Por ejemplo, mencionaban que podría mejorarse la distribución y espacialidad del lugar si se modificara la distribución de tal forma, también algunos mencionaban su desagrado por el color mostaza y otros mostraban su sorpresa por la combinación del color mostaza, azul y blanco, algunos

más se sorprendían por el estado inadecuado de las plantas y mencionaron que les hacía falta luz natural directa y que fueran regadas continuamente, también mencionaron que ciertos elementos de papelería podrían ir colocados en un lugar y objeto específico.

Nótese la formación crítica de los arquitectos tanto en su forma negativa, en sensaciones de enfado y tristeza con 27% y, en su forma positiva en sensación de sorpresa con 100%. Una intervención crítica y propositiva para mejorar el espacio arquitectónico, que solo un modelo cognitivo único en los arquitectos podría comprobar. Por otro lado, solo el 10.8% (4) de los participantes registrados no tenían formación arquitectónica y aunque fueron pocos para poder describir una tendencia, es importante señalar que en ningún caso señalaron su inconformidad, sorpresa o describieron una propuesta sobre el espacio arquitectónico de la oficina.

Por otro lado, la evocación de una propuesta confirma el proceso de acción o respuesta sobre el entorno circundante descrito en la parte IV, donde el individuo mediante el conocimiento de lo que sucede en su organismo y entorno manifiesta una acción tanto física como cognitiva, en este caso física de vocalización y expresión que tienen como finalidad mantener el equilibrio homeostático del organismo y sociocultural del individuo (Goldberg, 2007; Mora, 2017; Tapia, 2018; Damásio, 2018c; Damásio, 2019).

Ese proceso de respuesta no podría ser atribuido únicamente a los arquitectos respecto a un modelo cognitivo o mental descrito anteriormente, debido a que como se menciona en la parte IV ese proceso tiene como finalidad única la supervivencia del sujeto y por tanto arquitectos como no arquitectos manifestarían este proceso. Tlapalamatl (2015) describe como individuos sin formación arquitectónica manifiestan respuestas tanto físicas (de modificación arquitectónica) como cognitivas (de resignificación y adaptación) debido a problemas estresantes, lo que confirma lo antes mencionado.

Por otro lado, el análisis de la frecuencia temporal de la actividad electrodérmica EDA proporciona información relevante sobre la excitación simpática en diferentes escenarios arquitectónicos, confirmando que la EDA es un excelente indicador para determinar el grado de excitación o intensidad emocional (Uchiyama, 1992), además de que tiene una ventaja al ser un instrumento tecnología económico y no invasivo al compararlo con otros.

Todos los individuos en su interacción con el entorno construido presentan actividad electrodérmica variable en el tiempo, lo que confirma su aplicabilidad al estudio de la relación del

individuo y los objetos arquitectónicos. Sin embargo, es necesario realizar más pruebas para determinar si el método utilizado puede aplicarse al estudio general de cualquier hecho arquitectónico.

Por otro lado, aunque el número de sujetos inscritos para este estudio fue relativamente bajo, la variabilidad entre la línea de base (umbral) y las condiciones inducidas por los estímulos arquitectónicos, permitieron examinar los índices en el dominio del tiempo y de la frecuencia para discriminar entre la ausencia y la presencia de estímulos de tipo arquitectónicos específicos, activadores del sistema simpático y generadores de emociones y sus respectivos sentimientos.

Debido a la eficacia en la recolección de información de tipo simpática mediante la recolección de actividad electrodérmica, se reconoce a la EDA como un método adecuado para conocer el grado de excitación o intensidad emocional, por ende, su sentimiento respectivo durante la interacción con el entorno construido o arquitectónico.

La actividad electrotérmica proporciona un índice accesible de la influencia neural del cerebro en los órganos corporales (actividad del sistema nervioso autónomo especialmente del sistema simpático) y, por lo tanto, una medida de las excitaciones emocionales y su respectivo sentimiento experimentado por los individuos.

Cada uno de los procesos descritos que conforman al macroproceso de la Experiencia Arquitectónica, fueron desarrolladas mediante diversas estructuras cerebrales y corporales, por ejemplo: el tronco encefálico, el tálamo, el sistema límbico, la corteza cerebral y en extremidades corporales en ese orden (ver 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5) que en conjunto de manera sincrónica y jerárquica manifiestan una experiencia de tipo arquitectónica.

En síntesis, se comprueba el proceso emoción sentimiento descrito en la parte II, que menciona como los objetos y sus propiedades arquitectónicas producen estados emocionales diversos, que pueden ser registrados por la Actividad Electrodérmica y posteriormente evocados mediante sus respectivas sensaciones, además se explica la variabilidad de SCR debido a las diversas propiedades y objetos arquitectónicos, igualmente se argumenta sobre un modelo mental construido por la formación y desempeño arquitectónico que describe la manera de pensar y actuar de los arquitectos.

# Parte IV

Hallazgos y conclusiones

## **Parte IV Hallazgos y conclusiones**

### **4.0 Conclusiones**

La Experiencia Arquitectónica (EA) es un estado mental vinculado con el estado del organismo de un individuo, y orientado por la perspectiva que le proporcionan los órganos sensoriales respecto al estado y composición de un espacio arquitectónico. En otras palabras, una EA es una representación psicofísica objetiva manifestándose mediante un proceso biológico-cognitivo cerebro-corporal y, subjetiva mediante la manifestación de una propiedad secundaria, que se refiere a la manera en cómo se siente o se nota un objeto arquitectónico, que se manifiesta de manera inconsciente (en segundo plano mental), pero también de manera conscientemente, permitiendo al individuo conocer y expresar su sentir en relación a uno o varios objetos arquitectónicos.

La Experiencia Arquitectónica es un macroproceso cerebro-corporal y espacio-temporal de bucle cerrado de la misma naturaleza, donde los diversos niveles estructurales y funcionales de organismo (desde el atómico pasando por el molecular, celular, intercelular, modular, intermodular, organísmico hasta el conductual) se modifican, de manera sincrónica, no linear y compleja, manifestando propiedades emergentes, donde el organismo crea una representación (en primera persona) de sí mismo, donde esencialmente el individuo siente los objetos arquitectónicos.

La EA proporciona a los individuos un sistema de evaluación referente a su estado general de su organismo, en referencia al objeto u objetos arquitectónicos con los que se interactúa, ese sistema de evaluación se experimenta como una cualidad que va de lo positivo a lo negativo, es decir, de lo placentero a lo desagradable. Esa cualidad o valencia proporciona el conocimiento del estado de la vida de un organismo en un momento y lugar específico de manera consciente, por ende, el individuo conoce su incidencia y sabe que la produce, mediante la experimentación de una sensación positiva o negativa.

Ese sentimiento específico que describe la interacción entre un objeto arquitectónico y un individuo, se corresponde con el estado interior de su organismo, producido por la comunicación dinámica y perpetua de señal-información entre la química corporal y la actividad bioeléctrica de las neuronas. Fundamentalmente todos los sentimientos que los individuos experimentan, comienzan en las moléculas y los receptores del organismo, que modifican tejidos, órganos y sistemas del mismo, y termina en la modificación de diversas redes neuronales, que procesan y generan imágenes, que se manifiestan como sensaciones específicas.



Esas sensaciones se refieren al organismo de un individuo desde una perspectiva individual, es decir, el individuo experimenta esas sensaciones como parte de él, de su propiedad, donde es consciente de ellas y sabe que puede actuar sobre esas, si así lo decide.

La Experiencia Arquitectónica tiene un carácter informativo, proporciona conocimiento importante sobre el estado del organismo en referencia a un objeto arquitectónico, es decir, el organismo manifiesta estados fisiológicos y cognitivos diversos, que fijan de manera firme el bienestar o malestar de un organismo, mediante la sensación consciente de los mismos, incluso esas sensaciones pueden ser nombradas de manera específica, con grados o intensidades.

La información que proporciona una Experiencia Arquitectónica es valiosa para manejar la vida de un organismo, debido a que manifiesta estados, grados o intensidades de bienestar o malestar en el que se encuentra. Si existe una perturbación el individuo conoce que la provoca, el conocimiento implícito y explícito (autobiográfico) le proporciona herramientas sobre cómo actuar, e indudablemente si está dentro de sus planes, el individuo lo pondrá en marcha, con la finalidad de eliminar o reducir aquellas sensaciones negativas y aumentar las positivas.

Por lo tanto, el carácter informativo de la Experiencia Arquitectónica incentiva la necesidad de un individuo a comportarse de acuerdo con la información que le proporciona, y de hacer lo más apropiado en cada situación. Esa actividad motivadora tiene como objetivo la supervivencia del individuo, desde una homeostasis del organismo hasta una homeostasis sociocultural, por ende, las respuestas son variadas, tanto conductuales dirigidas o no al problema, como cognitivas (de resignificación).

La Experiencia Arquitectónica nunca es neutra u objetiva debido a que la señal-información que el organismo envía al cerebro de su estado, respecto a su interacción con un objeto arquitectónico, se combina con imágenes que se extraen de la memoria, que puede o no pertenecer a esa misma situación, pero fluyen en la mente y enriquecen la experiencia vivida con las vivencias pasadas. Y no solo se enriquece con la rememoración sino también con la imaginación y la simulación, por lo tanto, la Experiencia Arquitectónica es dinámica y subjetiva, incluso un objeto arquitectónico puede causar diversas sensaciones a un mismo sujeto en momentos diferentes.

Enternecer la Experiencia Arquitectónica no solo es importante para los arquitectos, sino también para la academia arquitectónica, porque permite conocer: a) cómo y de qué manera afectan o benefician los objetos arquitectónicos a los individuos, b) cómo esos objetos arquitectónicos incentivan a actuar de determinada manera, o pensar de manera específica, c) de qué manera los

sujetos experimentan una valencia (positiva o negativa) y un grado (leve o intenso) único y diferente a otros sujetos, y d) que tipo de conductas o modificaciones cognitivas produce que tipo de Experiencias Arquitectónicas, entre otras más.

Los sentimientos positivos y negativos que los diversos objetos arquitectónicos provocan, son indispensables para la aparición de nuevas técnicas, métodos, herramientas y tecnologías que han mejorado el rumbo de la actividad arquitectónica, motivando a inventar nuevos objetos, metodologías, tecnologías entre otras de tipo arquitectónicas, que permitan eliminar los diversos problemas arquitectónicos actuales, donde sin duda, el grado de complejidad, eficiencia y creatividad estará relacionado con el grado y la valencia de los sentimientos experimentados.

Es decir, la Experiencia Arquitectónica de dolor y sufrimiento es la responsable de una extraordinaria motivación, creatividad, y razonamiento que causan la invención de ideas, técnicas y tecnologías (entre otras) capaces de contrarrestar los sentimientos negativos provocados. Por otra parte, el bienestar y el placer han incentivado al ser humano para que asegure y mejore las condiciones favorables para su vida individual y social.

Por ende, la Experiencia Arquitectónica permite gestionar y enriquecer inteligentemente las actividades arquitectónicas: desde la enseñanza, el diseño, la investigación y la producción arquitectónica. Ya que la Experiencia Arquitectónica ayuda a entender y a identificar claramente que necesita un individuo para su supervivencia plena. Por ende, esas necesidades junto con las capacidades humanas de razonamiento científico y creatividad permitirán inventar respuestas nuevas a necesidades específicas.

Aunque la Experiencia Arquitectónica se manifiesta mediante diversas sensaciones específicas, únicas e intransferibles de cada individuo, la Experiencia Arquitectónica tiene una base orgánica humana común, es decir, el mecanismo de una Experiencia Arquitectónica descrito en esta tesis es similar en todos los individuos.

Las estructuras cerebro corporales que intervienen en la producción de una experiencia arquitectónica inicia con diversos procesos llevados a cabo por las células, tejidos, músculos, huesos, órganos internos y diversos sistemas que constituyen al organismo y se representan primero en el sistema periférico, después en los núcleos del sistema nervioso central (el bulbo raquídeo entre otros), mediante mapas-imágenes interoceptivos y propioceptivos, que describen el estado espacio-temporal específico del organismo.

Después los objetos arquitectónicos del medio exterior se representan en diversas estructuras del sistema nervioso central como el sistema límbico también pasando previamente por los núcleos del sistema nervioso central, mediante mapas-imágenes exteroceptivas que provocan emociones, y al superponerse con los estados del organismo modifican su estado y estructura produciendo nuevos mapas-imágenes exteroceptivas.

Después, la señal-información del organismo y de los objetos se representan en diversas estructuras de la corteza cerebral, mediante un sistema de convergencia divergencia, mediante un flujo mental de imágenes, interoceptivas, propioceptivas y exteroceptivas, no solo percibidas sino también rememoradas y simuladas, que se manifiestan como imágenes híbridas neuro-corporales que se sienten de manera específica, y describen la relación entre un objeto arquitectónico y un individuo.

Por último, la Experiencia Arquitectónica no termina en una simple sensación, sino que motiva a actuar en consonancia con la información que recibe, activando diversas áreas cerebrales como el cerebelo, diversas cortezas cerebrales entre otras, y corporales como la medula espinal, músculos y huesos, para poner en marcha diversas conductas y resignificaciones cognitivas.

#### **4.0.1 Hallazgos**

Aunque la actividad cerebral es similar en arquitectos y no arquitectos, la respuesta neural de algunas estructuras cerebrales a los estímulos arquitectónicos es diferente, sin importar si se realiza o no un juicio de valor estético arquitectónico, lo que manifiesta que los arquitectos integran la señal información de un objeto arquitectónico percibido actual, en un marco de conocimiento autobiográfico previo, utilizando esta información para organizar y evocar sensaciones, pensamientos, juicios estéticos y conductas características de un arquitecto.

Es decir, las interacción activas, rememoradas y simuladas que los arquitectos llevan a cabo cotidianamente, modulan áreas cerebrales tanto del procesamiento estético como del cognitivo. Eso significa que, el estado mental de la EA de un arquitecto, será diferente al de un no arquitecto. En otras palabras, los arquitectos desarrollan un modelo cognitivo o mental que les permiten entender y actuar sobre las situaciones de tipo arquitectónicas de manera específica.

Mediante ese modelo cognitivo o mental, los arquitectos seleccionan las propiedades, las regularidades y sus causalidades en la realidad de los objetos arquitectónicos, desarrollando paquetes de información y patrones mentales y de conducta específicos relacionados a la actividad típica o repetitiva arquitectónica.

Por ejemplo, las propiedades de los objetos arquitectónicos suelen ser emocionalmente poco estimulantes para los arquitectos, en comparación con otros sujetos con diferente formación educativa. Solo los elementos arquitectónicos y de decoración novedosos, impredecibles o amenazantes podrán activar la emoción respectiva de manera intensa o máxima en un arquitecto, y ello dependerá del tipo de estímulo (visual, auditivo, táctil entre otros).

Debido a la formación y desempeño los arquitectos son más críticos y selectivos con las propiedades de los objetos arquitectónicos y de decoración del día a día, es decir han aprendido a través de su entrenamiento y práctica a mantener una perspectiva desapegada y crítica de los elementos arquitectónicos; sin dicha capacidad, la actividad arquitectónica podría ser abrumadora, desinteresada y poco o nada poética y artística.

Por lo tanto, el modelo cognitivo arquitectónico manifiesta una capacidad adaptativa, desarrollada y modulada por la actividad y formación arquitectónica, que permite a los arquitectos discriminar, criticar y diseñar objetos y espacios arquitectónicos únicos. Por su puesto, este modelo cognitivo podría estar mejor desarrollado en algunos arquitectos que en otros, ventajas visibles en el ámbito arquitectónico.

Por otro lado, a pesar de que los sujetos experimenten algunas veces las mismas emociones y sensaciones por los mismos objetos arquitectónicos, no pueden considerarse y clasificarse a nivel arquitectónico como positivos o negativos (de acuerdo a las sensaciones experimentadas), y generar una lista de propiedades arquitectónicas aversivas y beneficiosas, o su vez crear un modelo arquitectónico con esas, por ejemplo un modelo de viviendas con propiedades positivas "un modelo del bienestar único", Eso sería erróneo a la luz de los hallazgos encontrados.

Es necesario entender el proceso biológico, cognitivo, conductual y sociocultural que manifiesta la Experiencia Arquitectónica, entender que es un proceso dinámico, individual, único e intransferible, que describe el pasado vivido de cada sujeto, en el que influyen también condiciones espacio temporales del ambiente físico y sociocultural que se experimentan día a día. Por lo tanto, no existen objetos y propiedades arquitectónicas positivas o negativas, solo objetos y propiedades.

Por otro lado, en esta relación entre arquitectura y sujeto, el sujeto se modifica durante la interacción con el objeto arquitectónico, adquiriendo conocimiento que se guarda en la memoria y de manera indirecta el objeto es modificado, por lo tanto, una Experiencia Arquitectónica en un proceso dinámico de bucle cerrado de modificación-adaptación.

El doble aspecto de la Experiencia Arquitectónica objetivo (biológico-cognitivo) y subjetivo (sensación espacio-temporal específica) manifiesta la necesidad de la búsqueda de leyes psicobiológicas, a través de la búsqueda de mecanismos, metodologías, tecnologías, conocimiento científico de diversas ciencias y disciplinas entre otras, que permitan abordar estos dos aspectos de la mejor manera. El aspecto subjetivo necesita de instrumentos, técnicas y metodologías compatibles con la ciencia moderna, que permitan obtener y codificar informes en primera persona durante una EA. Por otro lado, el aspecto objetivo requiere tecnologías y metodologías que permitan obtener y codificar la actividad electroquímica del organismo.

En una investigación científica, se propone que el doble aspecto de la Experiencia Arquitectónica (por un lado, los datos neurofisiológicos y por otro los fenomenológicos) se desarrollen y obtengan simultánea y paralelamente. En otras palabras, la investigación científica de la Experiencia Arquitectónica deberá desarrollarse mediante la correlación sistemática entre los datos biológico-cognitivos y los datos verbales en primera persona. La correlación entre uno y otro afirma que esos dos aspectos de la Experiencia Arquitectónica son facetas de un proceso global de la misma naturaleza.

En base al conocimiento encontrado en esta tesis, se conjetura que el aspecto subjetivo de la Experiencia Arquitectónica también puede analizarse desde un punto de vista en tercera persona, mediante una metodología clínica, semiológica y conductual. Se propone un método que recopile signos conductuales e informes verbales, mediante un análisis clínico donde la Experiencia Arquitectónica deje de ser un hecho único, privado e intransferible, a través de un proceso de comunicación, expresión, empatía y ética con un profesional que pueda recopilar y después analizar los datos obtenidos de la EA.

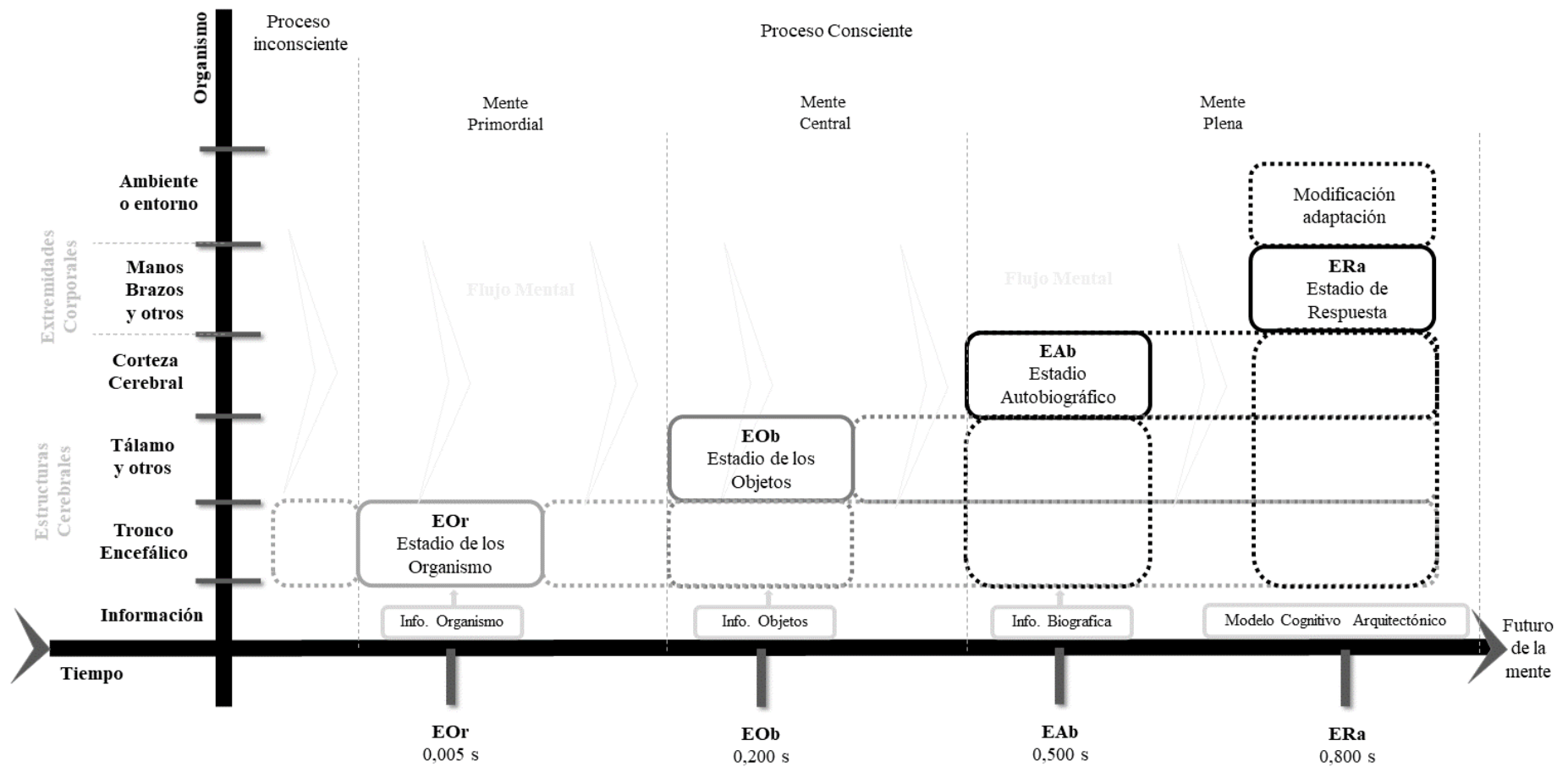


Figura 31. Modelo general de la Experiencia Arquitectónica (EA). Tlapalamatl 2021.

## 4.0.2 Epilogo

El macroproceso de la Experiencia Arquitectónica comienza por la interacción entre un objeto arquitectónico y un individuo, la interacción puede ser de dos tipos: a) interacción física e b) interacción mental, ambas se dividen en dos subtipos, la primera en interacción activas o pasiva y la segunda en interacción rememorada y simulada. Las interacciones activas, se refieren a aquellas actividades humanas en las que el objeto arquitectónico está operablemente implicado como: en la percepción activa, en actividades como diseñar, enseñar, decorar o construir un objeto arquitectónico.

Por otra parte, las interacciones pasivas son aquellas actividades, donde el objeto arquitectónico forma parte del contexto circundante al individuo, pero no se percibe activamente, debido a que no llega a ser el foco de atención, manteniéndolo en segundo plano mental, es decir, no se le presta atención y por tanto no se hace consciente, en actividades como descansar, comer, trabajar, jugar, entre otras.

Por otro lado, las interacciones rememoradas y simuladas son actividades cerebro-corporales donde se recuerda o simula un objeto arquitectónico o una situación en la que un objeto arquitectónico esté implicado, mediante esos procesos, son nuevamente evocadas las imágenes mentales de objetos arquitectónicos guardadas en la memoria, y así recordados, o también pueden ser modificadas total o parcialmente mediante la simulación, en ambos casos destacan y capturan la atención del sujeto como si fueran percibidas activamente.

Aunque cualquier individuo sano puede experimentar cualquiera de los cuatro tipos de interacciones dentro o fuera de un objeto arquitectónico, debido a las actividades cotidianas llevadas a cabo por individuos con formación académica y desarrollo arquitectónico, esos tienden a presentar durante su vida más interacciones arquitectónicas de tipo activas, rememoradas y simuladas, aunque también de tipo pasivas, pero en menor medida.

El macroproceso de la EA se divide en cuatro procesos o estadios: 1) Estadio del Organismo (EO<sub>r</sub>), 2) Estadio de los objetos (EO<sub>b</sub>), 3) Estadio Autobiográfico (EA<sub>b</sub>), y 4) Estadio de Respuesta (ER<sub>a</sub>), cada estadio está compuesto por diversos procesos y microprocesos de varios tipos que operan en diversos niveles, que se despliegan y desarrollan en varias estructuras cerebrales y corporales separadas, pero espacial y temporalmente coordinadas, que se van incorporando paralelamente, no mediante una fusión sino mediante una superposición de estas, hasta dar lugar a una sensación que

describe la relación entre el objeto arquitectónico y un individuo desde una perspectiva individual e intransferible, que desencadena una acción física o mental sobre el objeto arquitectónico.

Como parte de la integración de ese macroproceso existe una masiva integración de señal-información interna y externa en el encéfalo a través de varias regiones cerebrales, conducidas hacia este mediante diversas vías corporales y, después dirigidas hacia diversos sistemas corporales y extremidades. Durante este proceso bidireccional la señal información se transforma y adquiere nuevas propiedades de tipo emergentes, que se evocan de manera consciente e inconsciente mediante una sensación que describe la relación entre un objeto arquitectónico y un individuo.

La Experiencia Arquitectónica activa una enorme cantidad de estructuras cerebrales, que se apoyan indiscutiblemente de diversas estructuras corporales, manifestando que toda estructura o subsistema cerebro-corporal realiza al menos una función específica, que requiere coordinación junto con especialización de otras estructuras o subsistemas cerebrales y corporales para llevar a cabo una EA. Por lo tanto, la ausencia o inadecuada activación de esa integración de especialización funcional cerebral y corporal incidirá sobre el correcto despliegue de una Experiencia Arquitectónica o la ausencia de la misma.

El Organismo es la plataforma inicial y fundamental de la Experiencia Arquitectónica, pues es el organismo el objeto de referencia e integración de señal-información tanto interna como externa, primero las diversas estructuras corporales desde las células hasta los órganos y sistemas corporales, envían señal-información hacia el cerebro (conexión perpetua bidireccional), que describen el estado y estructura del organismo, mediante una narración de los sucesos del organismo a cada instante de manera general o particular.

Esa descripción del estado del organismo en el encéfalo se lleva a cabo mediante configuraciones neuronales o mapas de tipo interoceptivos y propioceptivos, generados en los núcleos superiores del tronco encefálico, que posteriormente se manifiestan como imágenes también de tipo interoceptivas y propioceptivas que fluyen en la mente de manera consciente o inconsciente y evocan sus respectivos sentimientos primordiales.

Los sentimientos primordiales son sensaciones espontáneas del cuerpo vivo que describen el estado del organismo, esas sensaciones son sentidas en una escala entre el placer y el dolor, por ejemplo, la baja cantidad de agua se manifiesta con una sensación de agotamiento y sed. Los sentimientos primordiales generan un proto sí mismo, un destello de subjetividad también



denominado protocognición, evolutivamente ese fue el proceso que dio origen a una mente compleja y consciente.

Después, los objetos arquitectónicos de la realidad circundante se incorporan al proceso de la EA, mediante un mecanismo donde el cerebro cartografía las propiedades primarias de los objetos arquitectónicos como: la posición, el tiempo, el tamaño, la velocidad, la longitud de onda, la frecuencia de sonido, la temperatura entre otras, a través de diversas estructuras neurales ubicadas en diversas partes del cuerpo también denominadas portales sensoriales.

Las estructuras neurales capturan y transforman las propiedades primarias en señal-información química eléctrica que después es distribuida mediante diversas vías hacia el cerebro como las cortezas de los diferentes sistemas sensoriales y las cortezas asociativas, pero no sin antes pasar por estructuras bajo la corteza cerebral como los colículos y los ganglios geniculados por ejemplo, donde son transformados nuevamente y adquieren otras propiedades manifestándose como mapas de tipo exteroceptivos.

Como resultado de la estructuración neuronal exteroceptiva (mapas) se manifiestan imágenes de tipo exteroceptivas, que representan la estructura y componentes de los objetos de tipo arquitectónicos, por ejemplo: la forma, la figura, el color, el movimiento, la profundidad, la velocidad, la trayectoria, entre otras, además también puede representar relaciones espaciales y temporales que se generan entre ellos, por ejemplo, la ubicación espacial en tiempo real de objetos.

Pero ello no significa que el cerebro genere una copia idéntica de los objetos arquitectónicos que representa. El cerebro solo adquiere pocas propiedades primarias mediante la interacción y con ello construye la representación en base a el conocimiento autobiográfico e innato del individuo. Por lo tanto, la cartografía que hace el encéfalo del entorno construido es una representación única e individual que describe la relación entre un objeto arquitectónico y un organismo particular.

Debido a la capacidad de representar mapas-imágenes exteroceptivos y al reconocimiento de estímulos emocionalmente competentes (a través de instrucciones genéticas y conocimiento autobiográfico que han cifrándose en el encéfalo) se activa un programa de respuestas automático químico nervioso, llevado a cabo por algunas núcleos neuronales como: el hipotálamo, en el bulbo raquídeo, la sustancia gris periacueductal, los núcleos de la amígdala, la región del núcleo accumbens entre otros, proceso denominado emoción.

Las estructuras cerebrales que forman parte del sistema emocional están organizadas y moldeadas por las experiencias pasadas que el sujeto ha vivido. Por tanto, los objetos arquitectónicos al ser estímulos que activan una emoción, han modificado la forma de responder a esos, produciendo diversas respuestas características de la emoción activada, de manera neuronal y química, mediante un proceso bidireccional, coordinado y jerárquico.

Durante el despliegue de una emoción se desarrolla un cambio general del estado del organismo: se modifica el medio interno, las vísceras, el perfil metabólico del organismo, entre otros, mediante una extensa gama de moléculas químicas como: opioides serotoninas, dopamina, epinefrina entre otras, que producen un cambio en el proto sí mismo, y este a su vez cambios en las estructuras que interviene en la elaboración de mapas imágenes interoceptivos y propioceptivos, así como también cambios en los portales sensoriales involucrados en el sistema perceptivo que producen los mapas imágenes exteroceptivo.

Por otro lado, el desencadenamiento de una emoción está acompañado de cambios cognitivos que manifiestan un estado emocional característico, donde las estructuras cerebrales que sustentan la producción de imágenes (referentes al objeto inductor) aumenta o disminuye respecto a la emoción que la activó. Es decir, si la emoción es negativa el despliegue de imágenes desde la memoria será lento y repetido, mientras que si es positiva la producción de imágenes desde la memoria se acelera enriqueciendo el proceso mental.

Después los mapas-imágenes exteroceptivos del entorno construido fluyen en la mente y se incorporan a mapas-imágenes interoceptivos y propioceptivos que le organismo está produciendo de manera perpetua, mediante ese proceso de superposición y coordinación temporal, en la mente fluye en forma de narración la situación en la que se encuentra un sujeto en un espacio y tiempo específico, por la relación entre ese y un objeto arquitectónico.

Mediante ese proceso de yuxtaposición el organismo integra esas imágenes y manifiesta mediante una sensación que describe el estado momentáneo del organismo y lo valora como agradable o desagradable en base a cómo le afecta o le beneficia el entorno construido. Por tanto, esa sensación o sentimiento de conocer es una valoración del organismo regida por el grado de eficiencias del estado vital del organismo por su interacción con un objeto arquitectónico.

Debido a ello, los individuos en su interacción con objetos arquitectónicos experimentan diversas sensaciones tanto positivas como negativas. Y ese hecho es evocado mediante atribuciones subjetivas o propiedades secundarias también llamadas qualia tales como: blando, feo, húmedo,

colorido, caliente, frío, bello, dulce, fétido, brillante, sonoro, luminoso entre otros más con una valoración intrínseca que va de lo positivo a lo negativo, mediante ello el objeto arquitectónico cobra significado e importancia temporal atrayendo la atención del sujeto.

Durante ese proceso se manifiesta una mente central, es decir, un protagonista que identifica a un sujeto como propietario de los contenidos mentales y sensaciones que experimenta, mediante los cuales está continuamente informado de lo que pasa entre su organismo y los objetos arquitectónicos del medio externo, que le permite ser consciente del aquí y el ahora, manifestando la personalidad y subjetividad única del individuo dueño de la mente.

Por otro lado, el cerebro tiene la capacidad de que todos los contenidos que fluyen en la mente (mapas imágenes: interoceptivos, propioceptivos y exteroceptivos) son guardados, manipulados, reorganizados, modificados, combinados entre otras acciones, para obtener otros nuevos mapas imágenes, mecanismos denominados memoria, imaginación y simulación, esenciales para la inteligencia y creatividad humana.

Los mapas imágenes de objetos arquitectónicos son guardados en forma implícita en espacios de trabajo disposicional, en diversas regiones cerebrales de convergencia divergencia, creando una autobiografía única intransferible e individual. Después ese conocimiento guardado en forma disposicional puede ser recuperado, a través de estructuras cerebrales de convergencia divergencia, que proyectan nuevamente ese conocimiento codificado en imágenes en espacios de trabajo cerebral específicos.

De esta manera, las imágenes de objetos arquitectónicos junto con sus sentimientos previamente guardados son traídos nuevamente a la mente, permitiendo a los individuos recordar objetos y situaciones arquitectónicas del pasado vivido, y con ello reconocer y vincularse por su parecido con objetos y situaciones presentes, además esta capacidad le permite a los individuos actuar sobre los objetos arquitectónicos guardados en la memoria y, por tanto no son los mismos a como fueron cartografiados la primera vez.

Por otro lado, mediante esas estructuras cerebrales de convergencia divergencia se pueden crear otros mecanismos como imaginar o simular en tiempo futuro objetos o situaciones de tipo arquitectónicos, capacidades que los arquitectos utilizan cotidianamente para diseñar y crear objetos arquitectónicos nuevos, novedosos y únicos que, junto con cualidades como el lenguaje y el razonamiento, enriquecen una técnica y un arte característica de un arquitecto.

Debido a la memoria, la imaginación, la simulación, el lenguaje y el razonamiento se manifiesta una mente ampliada o sí mismo autobiográfico que abarca tanto el pasado vivido como el futuro anticipado (contenidos reales o imaginados), que crea un protagonista con una identidad y personalidad única e intransferible (del sujeto dueño de la mente) que desarrolla otro tipo de homeostasis, una social y cultural, tan característica de la humanidad actual.

Por otra parte, los objetos y situaciones arquitectónicas que fluyen en la mente, plantean diversos problemas que se manifiestan como sensaciones tanto positivas como negativas, que deben resolverse para mantener el equilibrio homeostático y conservar la supervivencia de los mismos. Sin embargo, el organismo no puede ejercer una influencia directa sobre los objetos arquitectónicos, pero, los objetos arquitectónicos pueden ser modificados de manera indirecta, a través del organismo.

Las capacidades desplegadas por la mente autobiográfica permiten que los individuos generen nuevas y novedosas soluciones a problemas de diversos tipos, mediante movimientos corporales sutiles y complejos, como conductas y comportamientos, mediante el habla o la escritura entre otros, a través de respuestas innatas (rápidas e involuntarias) o aprendidas (voluntarias y específicas).

El tipo de acción elegida por los individuos dependerá del problema planteado, del sistema de preferencias individuales del sujeto, del conocimiento adquirido (autobiográfico) y de la evaluación que haga el sujeto, tanto si tiene los recursos para llevar a cabo una acción como si esa acción puede resolverse mediante una acción física o cognitiva. Por tanto, la respuesta a llevar a cabo podrá ser dirigida al problema mediante una acción física conductual o, dirigida a las emociones donde se resignifica la situación para adaptarse a esa.

Debido a la capacidad de abstracción y de lenguaje, la diversidad de problemas de tipo arquitectónicos adquiere una marca lingüística concreta y pueden ser evocados en ideas, conceptos, teorías, palabras entre otros. Es así que la Neuro-arquitectura como ciencia arquitectónica, busque explicar o resolver hechos, procesos y sistemas de tipo arquitectónicos, mediante teorías objetivas compatibles con la ciencia moderna, que den solución y explicación a los múltiples problemas arquitectónicos actuales.

En la EA el sujeto esta despierto, tiene los ojos abiertos y un tono muscular apropiado (que les permite moverse y producir acciones), mantiene un comportamiento espacial y temporal coherente e interesado en los objetos arquitectónicos y acontecimientos del lugar en el que se encuentra. Esas acciones siguen un plan organizado, con un propósito general, acorde a las condiciones del organismo

y al objeto arquitectónico percibido, el individuo, reconoce que es lo apropiado y sus actos tienen una coherencia bien establecida.

Las sensaciones que presenta el sujeto, así como su patrón cognitivo y las actividades que realizan, forman parte de un amplio contexto que guarda relación con los objetivos concretos de la situación o la actividad que se esté realizando. Es decir, la actividad cerebro-corporal del sujeto está directamente relacionado con los múltiples contenidos contextuales: el objeto arquitectónico percibido, el estado de su organismo y el contexto en el que se encuentra, que se manifiesta en sensaciones, que los individuos sienten de manera consciente y de manera particular.

Es así que, el sujeto tiene sentido de su propia existencia y tiene un sentido amplio de su entorno construido, actúa en consecuencia a los que siente y conoce, mediante su identidad, su pasado reciente y de su futuro deseado. El comportamiento que aquel sujeto manifiesta, es rico y a todo su esplendor, manifiesta rastros de emociones y la presencia de sus sensaciones hechas conscientes que dependen a su vez del contexto social, del conocimiento autobiográfico, así como de los deseos, caprichos y objetivos del individuo.

La Experiencia Arquitectónica permite a los individuos ser conscientes del libre curso biológico de su organismo en relación con un objeto arquitectónico. De esta manera, construyen cognitivamente un patrón de preferencias, es decir una lista donde clasifican los objetos y situaciones arquitectónicas como agradables, desagradables o neutras, y gracias a este patrón cognitivo se alejan de ciertos objetos y situaciones o les atraen otros, ya sea de manera consciente o inconsciente.

Las emociones y los sentimientos no solo son indispensables, para conocer como los objetos arquitectónicos afectan o benefician y en base a ello como afrontarlos, también cumplen un papel fundamental en la motivación y desarrollo de los instrumentos y las prácticas de las culturas. Por lo tanto, la arquitectura como instrumento y práctica cultural ha sido un producto de emociones y sentimientos negativos como positivos, y es por esta razón que los individuos especialmente los arquitectos diseñan, imaginan, crean, modifican, entre otras acciones, los objetos y espacios arquitectónicos con el objetivo resolver las sensaciones negativas que generan y potenciar las positivas, es decir, buscar el placer y evitar el dolor.

El contexto social y las personas circundantes desempeñan un papel fundamental en el proceso de la EA, por el simple hecho de que la arquitectura es para individuos y sin ellos no existiría la arquitectura y, muy probablemente sin arquitectura no habrían sobrevivido los individuos. Sería imposible separar la interacción social de la arquitectura, por el contrario, es necesario entender que

un entorno construido está constituido por un entorno social y natural, lo que los hace rico en propiedades y complejo para su análisis.

#### **4.1 Limitaciones de investigación**

- a) Debido a la situación de Covid-19 en la Ciudad de México año 2022, regida por un semáforo epidemiológico que define el modo de actuar ante dicha situación, fue complicado llevar a cabo el experimento de prueba, aunque la invitación en redes sociales para participar en el experimento "Experiencia Arquitectónica" se mantuvo un mes (febrero-marzo 2022), no se obtuvo gran interés en formar parte del mismo, se observó miedo y poca seguridad por el descenso leve de los contagios en la CDMX, obteniendo tan solo una participación de 37 individuos.
- b) Aunque la invitación a participar en la prueba de experimentación de este trabajo doctoral no estuvo dirigida principalmente a los arquitectos, sino al público en general, se obtuvo poco interés de individuos sin formación arquitectónica.
- c) Debido a lo novedosa que fue la prueba de experimentación, mediante el uso de métodos electrofisiológicos, se tuvo que limitar muchas acciones de interacción de los participantes, para evitar afectar la obtención de datos con artefactos (debido al movimiento), por ejemplo, se limitó la exploración libre mediante el tacto, lo que indudablemente limita la obtención de otro tipo de datos.
- d) Por otra parte, las interacciones físicas en un espacio arquitectónico pueden ser variadas y de diversos tipos, por ello, se limitó la exploración libre de los participantes en el espacio arquitectónico de prueba, acotando mediante instrucciones que acciones podían hacer y cuales no, con ello se acotaron variables y datos, y aunque fue estrategia de investigación, se limita la natural interacción del individuo en un espacio arquitectónico.
- e) Por otra parte, debido a la falta de conocimiento específico de otros métodos electrofisiológicos como: el electroencefalograma, electrocardiograma y el electromiograma no fue posible comprobar mediante otros métodos el modelo planteado.
- f) Además, por la falta de recursos económicos para la utilización del sistema de seguimiento ocular (Eye tracking), no fue posible identificar y relacionar directamente los datos electrofisiológicos obtenidos con los objetos y propiedades arquitectónicas percibidas.

## 4.2 Líneas de investigaciones derivadas

- 1) Un concepto clave para poder entender la relación entre lo aversiva o dañina que puede ser la arquitectura como objeto físico y los individuos que la habitan, es la regulación epigenética, en otras palabras, el impacto de la arquitectura sobre los genes. Los genes no determinan la fisiología o el comportamiento, sino que interactúan con la arquitectura para influenciarlos, por tanto, entender los procesos bioquímicos que afectan la regulación o expresión genética, sin alterar el código genético de un individuo, son esenciales para conocer la relación positiva o negativa de la arquitectura en los individuos habitantes.
- 2) La relevancia de la investigación que tiene el sistema nervioso entérico también llamado segundo cerebro, se debe a que está relacionado con el origen y la causa de las emociones. Por tanto, entender esta red bidireccional de sustancias químicas como neurotransmisores y metabolitos entre el sistema nervioso entérico y el sistema nervioso central, permitirá entender y distinguir que, como proceso, la arquitectura no es la única causa del bienestar o malestar de los individuos, que la arquitectura al forma parte del sistema físico universal es causal pero no al 100%. Por otro lado, al reconocer que el estado del individuo incide en la manifestación de una experiencia arquitectónica (como se menciona en esta tesis), permitirá entender la relevancia del sistema entérico en la producción de la misma, como un elemento indispensable de la formación del estado del organismo.
- 3) El mecanismo de condicionamiento es fundamental en la adquisición de preferencias y aversiones que también se manifiestan en conductas y comportamientos. A lo largo de la vida humana diversos estímulos se han asociado a otros incondicionados, de forma que los primeros se han convertido en estímulos condicionados, de manera que inciden en los gustos y aversiones, así como en las conductas que los individuos desarrollan. Por lo tanto, es importante poder distinguir entre movimientos condicionados, gustos y aversiones que son provocados por estímulos arquitectónicos, y entender ¿por qué y de qué manera se han condicionado a elementos arquitectónicos? y ¿cómo ellos inciden en la vida diaria de los individuos habitantes?
- 4) El método experimental planteado en esta investigación es muy restrictivo respecto a la libre interacción de los participantes en el espacio arquitectónico, por lo que se propone la posibilidad de que los participantes interactúen libremente y observar las diferencias o similitudes entre los datos obtenidos.
- 5) Aunque los escenarios utilizados para poder llevar a cabo pruebas de investigación deben ser lo más reales y naturales para poder identificar y confirmar el modelo de la Experiencia Arquitectónica propuesto en esta tesis, se propone utilizar espacios arquitectónicos más neutros o modificar ciertas características arquitectónicas y de decoración y con ello, observar que diferencias o similitudes se registran.
- 6) Existen diversos métodos electrofisiológicos y de imagenología no invasivos, así como instrumentos tecnológicos como el seguimiento ocular o sistema eye tracking o las tecnologías de inmersión parcial de realidad virtual que podrían ser utilizados para evaluar el modelo de la Experiencia Arquitectónica propuesto, mediante otros métodos y enfoques en diversos niveles de conocimiento.
- 7) Entre la frontera del nivel macro (cosmos) y el nivel micro (atómico y subatómico) surge el nivel de complejidad en la que se encuentran todas las formas de vida, incluyendo los seres humanos, compuestos por átomos y formados con polvo de estrellas. Para entender este

sistema es indispensable comprender la complejidad de los seres humanos desde los niveles atómico y subatómico hasta el cosmos, para ello es necesario tecnologías y planteamientos científicos que expliquen el cerebro, el universo y los átomos como un sistema de un todo. Por lo tanto, la física cuántica y su relación con la neurociencia es planteamiento una relación nueva y necesaria para entender los fenómenos cerebrales desde niveles micro, que permitirán entender niveles macro, pasando por niveles de la emergencia cualitativa de la mente.

- 8) El metaverso y la realidad virtual indiscutiblemente manifiestan una nueva forma de experimentar los objetos arquitectónicos, como menciona Byung-Chul Han (2021), al no tratarse de cosas materiales, sería erróneo hablar de actividades. Ese nuevo mundo virtual por tanto cambia la forma en que interactúa un individuo con un objeto arquitectónico virtual y esa acción debe ser replanteada no solo como concepto sino como un proceso posiblemente diferente al descrito en esta tesis doctoral, donde la información será la unidad básica de interacción y como señala Byung-Chul Han (2021) esa unidad (información) no se somete a las normas, valores y responsabilidades universalmente establecidas. Por lo tanto, hacia una realidad de no cosas, la actividad e interacción arquitectónica se modifica, la pregunta es ¿hacia dónde y de qué manera?
- 9) El proceso de la Experiencia Arquitectónica parece a simple vista muy sencillo sin embargo refleja una complejidad científica, sistemática ontológica y metodológica, que implica una propuesta entre la libre relación del conocimiento de diversas ciencias y disciplinas en diversos niveles de conocimiento, como un proceso de la misma naturaleza. Por lo tanto, estudiar la relación entre arquitectura e individuo requiere a una ciencia arquitectónica, que de manera sistémica explique cómo funcionan y se desarrollan diversos hechos productos de dicha relación, una explicación en diversos niveles de conocimiento y mediante diversos mecanismos, pero todos relacionados y como parte de un todo general.
- 10) El conocimiento actual sobre las sustancias químicas para tratar problemas cognitivo-conductuales, abre la posibilidad de crear tratamientos químicos (farmacológicos) para tratar disfunciones cerebrales, mediante la acción de múltiples sustancias químicas que actúan sobre la compleja estructura neuronal. Y aunque se ha comprobado que este tratamiento, únicamente facilita algunos mecanismos de compensación en la recuperación celular, este puede ser combinado con terapias ambientales para generar mejores resultados. Por lo tanto, la estimulación sensorial mediante una terapia ambiental (en un entorno construido rico en propiedades de diversos tipos), junto con algún tratamiento químico pueden ayudar a reparar los sistemas nerviosos dañados por una lesión, traumatismo (Brailowsky, Stein y Will, 2012; Brailowsky, 2012), por alguna enfermedad, una psicopatología en respuesta a problemas actuales (bélicos, migración, catástrofes naturales) que lamentablemente van en aumento o simplemente para mantener un cerebro sano y activo.
- 11) La necesidad de una ciencia arquitectónica científicista (Neuroarquitectura) que busque la verdad y explique la realidad, una ciencia arquitectónica que produzca ciencia básica y aplicada, que la técnica arquitectónica utilice y modifique la realidad actual de la arquitectura en sus diversas modalidades (la enseñanza, el diseño, la construcción arquitectónica y la investigación). En el caso particular de la enseñanza arquitectónica, la introducción de la neuroarquitectura como materia de estudio en el plan educativo de arquitectos permitirá reconocer la incidencia de la arquitectónica sobre el individuo y su medio circundante, ese conocimiento moderno, científicista y compatible con otras ciencias modernas permitirá



mejorar las actividades arquitectónicas, manifestando un nuevo conocimiento arquitectónico (disruptivo) que reduzca y elimine la deuda científica, tecnológica y filosófica que la arquitectura ha mantenido por décadas.

- 12) Aunque la idea de que el cerebro se modifica respecto al medio circundante fue descrita por Ramon y Cajal hace varias décadas, poco se sabe sobre los cambios morfológicos del cerebro debido a la incidencia del entorno construido. A raíz de esta investigación se describió que los objetos arquitectónicos son ricos en propiedades de diversos tipos. Por lo tanto, son fuentes de propiedades que al interactuar con los individuos inciden sobre los mismos. Por ende, se infiere que las diferencias morfológicas se deben a los efectos neurofisiológicos producto de la Experiencia Arquitectónica. Sin embargo, se plantea ¿Cómo los espacios arquitectónicos proveen de oportunidades o calamidades de aprendizaje, razonamiento, creatividad, entre otras y se correlacionan con modificaciones diversas de estructuras cerebrales?
- 13) El futuro de la arquitectura no se encuentra en el planeta tierra, el siguiente paso es hacia una arquitectura espacial multiplanetaria. En los últimos cinco años se han establecido los primeros protocolos para colonizar la luna y después marte (Kaku, 2019), proyectos de colonización de la vida humana en otros planetas, que ha permitido vislumbrar un destino más allá de la tierra, que, sin duda, necesitará a una ciencia arquitectónica, que guie mediante conocimiento científico a esa arquitectura espacial.

## Glosario

**Apariencia:** objeto o evento observable, conocido a través de los sentidos (Bunge, 2008).

**Automatismo:** es la ejecución de diferentes actos sin que medie la intervención de la voluntad debido a cierta asociación refleja o al simple hábito (Damásio, 2019).

**Atención:** es una capacidad de alerta que permite tomar conciencia de lo que ocurre en nuestro entorno, ya que ayuda a gestionar la gran cantidad de imágenes que fluyen por la mente, lo hacen en base a la importancia de las mismas, a lo novedosas o familiares que sean. Es decir, a una mezcla de respuestas emotivas y cognitivas que regulan el flujo mental consciente.

**Bucle:** es la relación fluida y perpetua de información entre el cerebro y el cuerpo, que solo puede terminar por la aparición de una enfermedad cerebral o la muerte (Damásio, 2019).

**Cerebro o encéfalo:** para motivos de esta investigación el cerebro y encéfalo serán sinónimos.

**Color:** el color es la impresión subjetiva producida por la luz que se proyecta sobre un material y este refleja al ojo humano algunas ondas electromagnéticas, que el ojo transforma en señales electroquímicas y son transmitidas al cerebro donde adquieren otras propiedades emergentes, que se manifiestan como la sensación de ver un color (Bunge, 2008; Braun, 2011).

**Conducta:** es un proceso cerebro-corporal de movimiento organizado coherentemente, manifestado a través de mecanismos de contracción muscular dotado de motivación, objetivo, función y significado (Díaz, 2020).

**Complejidad:** la palabra complejo y complejidad será utilizada al largo de este trabajo doctoral, y debe entenderse como: la enorme cantidad de objetos (materiales e inmateriales) de la que está compuesto un objeto y que forman sistemas, procesos o mecanismos de diversos tipos. No como la imposibilidad de entender una cosa(s) (ignorancia), o para disfrazar el todo y la nada al mismo tiempo.

**Emergencia o emergente:** cada propiedad primaria de un objeto se combina y relaciona con otras propiedades fundamentales de su clase. La relación de esas propiedades genera sistemas, que forman a su vez propiedades más complejas. El materialismo emergente plantea que todo sistema posee propiedades globales o emergentes de las cuales sus componentes carecen. Esas propiedades globales que emergen o desaparecen en el transcurso del proceso, son completamente nuevas como los pensamientos, la conciencia o la vida (Bunge, 2008).

**Emoción:** conjunto de acciones internas automáticas que se presentan simultáneamente y sirven de apoyo a la homeostasis.

**Estado:** punto específico en el espacio y tiempo de un mecanismo (Bunge 2008).

**Espacio y tiempo:** el espacio y el tiempo no son cosas concretas (no poseen energía). Por lo tanto, el espacio no puede contener nada; y el tiempo no puede fluir. ¿Cuál es la experiencia que los individuos tienen del espacio y del tiempo? Pueden sentir las cosas espaciadas, pero no el espacio, y pueden sentir los acontecimientos sucesivos, pero no el tiempo. El espacio tiene su separación entre las cosas, y el tiempo en la separación entre los eventos (relativamente al mismo marco de referencia). Por lo tanto, la espacialidad y la temporalidad son materiales y, tan reales como las propiedades de los objetos materiales que los componen, pero no tienen existencia independiente. Entonces las cosas y

su cambio de propiedades tampoco tienen una existencia independiente: hay solamente cosas mutuamente espaciadas y cambios sucesivos en las cosas (Bunge, 2008).

**Evento:** par ordenado de puntos en el espacio de estados (Bunge 2008).

**Experiencia mental:** es un estado de la mente compuesto por contenidos mentales (imágenes) que son sentidos y adoptan una perspectiva singular (Damásio, 2021).

**Fenómeno:** objeto(s) o evento(s) observable(s), conocido a través de los sentidos (Bunge 2008).

**Fotoperiodo:** tiempo que tarda el fenómeno de la aparición de la luz solar (Braun, 2011).

**Fotoperiodismo:** es la capacidad de sintetizar melatonina en sincronía con el ciclo luz-oscuridad (Benítez-King, 2014).

**Homeostasis:** conjuntos de conocimiento práctico, ejecutado de manera automática e inconsciente que asegura que la vida se mantenga dentro de los parámetros óptimos.

**Interacción:** la interacción es un proceso entre un organismo (individuo) y su medio o entorno circundante, que implica la percepción de las propiedades de los objetos de la realidad circundante, mediante el contacto o no contacto físico por medio de una serie de actividades cotidianas (socio-culturales) de tipo motoras y cognitivas.

**Imágenes:** los patrones mentales o imágenes son representaciones de cosas y situaciones del interior (estados del organismo), del mundo exterior (experiencias) e incluso del propio procesamiento del cerebro, todas y cada una de ellas desde una perspectiva del organismo. Las imágenes son los elementos básicos de una mente y pueden llegar a ser conscientes es decir pueden ser sentidas. Pero solo son accesibles para el dueño del cerebro-mente que las produce, es decir son privadas e inobservables para terceros (Damásio, 2019).

**Imágenes cinestésicas:** son un tipo de imágenes propioceptivas que informan de las posiciones, el peso y los movimientos de las diversas partes del propio cuerpo (Damásio, 2019).

**Ley, regla o norma:** constreñimiento en el espacio de estados Bunge 2008

**Núcleos cerebrales:** son colecciones de neuronas situadas por debajo de la corteza cerebral, en regiones como el tronco encefálico, el hipotálamo, el cerebro anterior basal entre otros (Damásio 2019).

**Mapas:** los mapas son modos de actividad en el cerebro a diferencia de las imágenes que son en la mente, los mapas son el producto de la actividad e inactividad momentánea de algunas neuronas, mediante este proceso se dibuja un patrón (una línea recta o curva, gruesa o fina) una representación de estados y funciones internos y externos. Por otro lado, esos patrones se pueden dibujar, redibujar, de manera sucesiva o en superposición (Damásio, 2019).

**Mente:** la mente es el producto de diversas estructuras cerebro-corporales, que representan en este las funciones y los estados tanto internos como externos al individuo, los cuales fluyen en forma de narraciones y describen el estado y situación de ese individuo en relación con su entorno circundante en relación a su organismo (Damásio, 2019).

**Mente consciente:** la mente consciente es un proceso cerebro-corporal que se crea cuando el sí mismo o protagonista cobra sentido (subjetividad) en la mente, existen diversos tipos de sí mismo que se crean y se superponen para crear un sí mismo pleno y una mente consciente, pero no deben confundirse con diversos tipos de consciencias (Damásio, 2019).

**Organismo complejo:** es un ente pluricelular, compuesto por diversos sistemas interconectados mediante una comunicación perpetua de bucle cerrado con manifestaciones complejas (Damásio, 2019).

**Organismo, individuo y sujeto:** para motivos de esta investigación organismo, individuo y sujeto son utilizados como sinónimos, y se refieren a un ente pluricelular, compuesto por diversos sistemas interconectados mediante una comunicación perpetua de bucle cerrado.

**Objeto arquitectónico:** es un conjunto de objetos de tipo arquitectónicos con diversas propiedades, que conforman una cosa material, creada y habitada por individuos con una finalidad, donde se desarrollan diversas actividades tanto individuales como socioculturales.

**Perspectiva:** se refiere al punto de vista individual, como propietario de su organismo que lo compone y por lo tanto propietario de los procesos mentales y fisiológicos que se producen en él.

**Percepción:** es un proceso activo de interacción espacio-temporal entre un sujeto y la realidad de su medio circundante, que incluye una acción como el acto de mirar, oler, saborear, tocar entre otros y una captura de propiedades de los objetos con los que se interactúa.

**Propiedad:** atributo, predicado, espacio de estados (Bunge, 2008).

**Proceso:** trayectoria en el espacio de estados legales (Bunge, 2008).

**Qualia:** se refiere a la propiedad subjetiva en cómo se siente, en cómo se nota o se experimenta la vida misma en interacción con el entorno circundante.

**Sensaciones o sentimientos:** son experiencias mentales (sin palabras), producto de la interacción del organismo con un objeto circundante exterior y pueden ser sentimientos homeostáticos o sentimientos emocionales. Las sensaciones se manifiestan en la mente como imágenes de diversos tipos, pero no todas llegan a ser sentidas (Damásio, 2019; Damásio, 2021).

**Sentir:** sentir es detectar, es la habilidad más básica que se halla en todos los seres vivos, sentir no implica tener mente o ser consciente son capacidades y mecanismos diferentes. Por ejemplo, los anestésicos no alteran directamente la consciencia; alteran la capacidad de sentir (Damásio, 2021).

**Señal-información:** para motivos de esta investigación se denomina al elemento de comunicación bidireccional de bucle cerrado entre el cuerpo y cerebro como: señal-información, pues una señal trasfiere energía y también esa transporta información codificada, es decir señal e información se autocompletan (Bunge, 2008).

**Si mismo o el Yo:** es un proceso no una cosa o ente y, se encuentra presente a cada instante cuando el sujeto está consciente. Este proceso da un enfoque a las experiencias vividas de los sujetos, pues es una representación que tiene el organismo de si mismo, que se producen mediante un macroproceso desarrollado en diversos niveles cerebro-corporales y emergentista, permitiendo reflexionar y actuar de manera específica, única e individual (Damásio, 2019; Diaz, 2020).

**Sucesos:** un suceso es el cambio de estado de alguna cosa material (Bunge, 1958).

**Subjetividad:** es el proceso en el cual las imágenes son impregnadas de sentimientos, dando inicio a una mente consciente que conoce lo que sucede tanto en su organismo como en el exterior, aunque paradójica hasta este punto (Damásio, 2019).

**Valor biológico:** es un proceso biológico que mueve desde las células a los sistemas a mantenerse con vida, manifestando como fin único la vida, buscando deliberadamente el bienestar, este ha evolucionado dando paso a homeostasis socio-cultural permitiendo nuevas maneras y medios de gestionar la vida. Además, es importante señalar que es la base fundamental de la mente consciente (Damásio, 2021).

**Vigilia:** la vigilia es un proceso que permite inspeccionar imágenes a nivel mental, pero este proceso no tiene la capacidad de evocar, reunir y evaluar las imágenes que fluyen en la mente. La vigilia es el proceso fundamental para poder activar procesos más complejos como la subjetividad, la creatividad, el razonamiento entre otros (Damásio, 2021).

## Referencias bibliográficas

### Libros

- Ashwell, K. (2017). *Anatomía Fisiológica*. Librero.
- Benítez-King, G. (2014). *Melatonina Un destello de vida en la oscuridad*. Fondo de Cultura Económica.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicación*. Fondo de Cultura Económica.
- Boucsein, W. (2012) *Electrodermal activity*. Springer.
- Bunge, M. (1958). *La ciencia. Su método y su filosofía*. UNAM.
- Bunge, M. (1999). *Buscar la filosofía en las ciencias sociales*. Siglo Veintiuno.
- Bunge, M. (2008). *A la caza de la realidad: la controversia sobre el realismo*. Gedisa.
- Bunge, M. (2011). *La investigación científica*. Siglo Veintiuno.
- Bunge, M. (2014). *Materialismo y ciencia*. Siglo Veintiuno.
- Bunge, M. (2016). *Materia y mente. Una investigación filosófica*. Siglo Veintiuno.
- Bunge, M y Ardila R. (2016). *Filosofía de la psicología*. Siglo Veintiuno.
- Braun, V., & Clarke, V. (2013). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners*. SAGE.
- Brailowsky, S. (2012). *Las sustancias de los sueños: Neuropsicofarmacología*. Fondo de Cultura Económica.
- Brailowsky, S., Stein, D. y Will, B. (2012). *El cerebro averiado. Plasticidad Cerebral y recuperación funcional*. Fondo de Cultura Económica.
- Braun, E. (2011). *El saber y los sentidos*. Fondo de Cultura Económica.
- Carlson, N. (1996). *Fundamentos de Psicología fisiológica*. Pearson Educación.
- Cereijido, M. (2019). *Ciencia sin seso Locura doble*. Siglo Veintiuno.
- Cetto, A. 2015. *La luz, en la naturaleza y en el laboratorio*. Fondo de cultura económica.
- Clark, D., Boutros, N., y Méndez, M. (2010). *El cerebro y la conducta: Neuroanatomía para psicólogos*. Manual Moderno.
- Damásio, A. (2005). *En busca de Spinoza: Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Crítica.
- Damásio, A. (2018a). *La sensación de lo que ocurre: cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia*. Planeta.
- Damásio, A. (2018b). *El error de Descartes: La emoción, la razón y el cerebro humano*. Planeta.

- Damásio, A. (2018c). *El extraño orden de las cosas: la vida, los sentimientos y la creación de las culturas*. Destino.
- Damásio, A. (2019). *El cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Planeta.
- Damásio, A. (2021). *Sentir y saber. El camino de la consciencia*. Planeta.
- Díaz, J.L. (2020). *Las moradas de la mente. Consciencia, cerebro, cultura*. Fondo de Cultura Económica.
- Goldberg, E. (2014). *La paradoja de la sabiduría. Como la mente puede mejorar con la edad*. Planeta.
- Gutiérrez, R. (2020). *Introducción a la lógica*. Esfinge.
- Guyton, A.C. Hall, J.E. (2006). *Tratado de fisiología médica*. Elsevier.
- Gruart, A., Delgado, J., Escobar, C., Aguilar, R. (2002). *Los relojes que gobiernan la vida*. Fondo de Cultura Económica.
- Han, B. (2021). *No cosas. Quiebras del mundo de hoy*. Penguin Random House
- Harari, Y. (2014). *Sapiens. De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Debate.
- Harari, Y. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Debate.
- Harris, J. (2014). *Sensation and perception*. SAGE.
- Heimstra, N. y Mcfarling, L. (1979). *Psicología ambiental*. Manual Moderno.
- Holahan, C. (2012). *Psicología ambiental un enfoque general*. Limusa.
- Kaku, M. (2014). *El futuro de nuestra mente*. Debate.
- Kaku, M. (2019). *El futuro de la humanidad*. Debate.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Lazarus, R & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. Springer Publishing Company.
- Levi-Montalcini, R. (2018). *El as en la manga. Los dones de la vejez*. Paidós.
- Livio, M and Rees, M. (2018). *Consolidation of fine-tuning. Fine-tuning complexity, and life in the multiverse: Consolidation of fine-tuning*.
- Manes, F y Niro, M. (2021). *Ser humanos. Todo lo que necesitas saber sobre el cerebro*. Paidós.
- Marieb, E. (2008). *Anatomía y Fisiología Humana*. Pearson Educación.
- Maturana, H y Varela, F. (1994). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Universitaria.
- Mora, F. (2017). *Cómo funciona el cerebro*. Alianza.

- Muntañola, J. (1995). *La arquitectura como lugar*. UPC.
- Pallasmaa, J. (2014). *Los ojos de la piel*. Gustavo Gili.
- Pasantes, H. (2003). *De neuronas, emociones y motivaciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Ramachandran, V.S. (2007). *Los laberintos del cerebro*. La liebre de marzo.
- Rasmussen, S. (2007). *La experiencia de la arquitectura. Sobre la percepción de nuestro entorno*. Reverté.
- Redolar, D. (2009). *El cerebro cambiante*. OUC.
- Rodríguez, R. (2018). *Las toxinas ambientales y sus efectos genéticos*. Fondo de cultura económica.
- Rosenblueth, A. (1970). *Mente y cerebro: una filosofía de la ciencia*. Siglo Veintiuno.
- Rossi, J. (1994). *El método experimental en psicología*. Fondo de cultura económica.
- Rubia, F. (2009). *El fantasma de la libertad: Datos de la revolución neurocientífica*. Critica.
- Rubia, F. (2010). *El cerebro nos engaña*. Planeta.
- Rubia, F. (2016). *La conexión divina. La experiencia y la neurobiología*. Paidós.
- Silva, J. (2011). *Métodos en neurociencias cognitivas*. Manual Moderno.
- Suzuki, W. (2016). *Cerebro activo, vida feliz. Transforma tu cuerpo y tu mente y vive mejor*. Paidós.
- Tapia, R. (2018). *Las células de la mente*. Fondo de Cultura Económica.
- Wade, N. (2016). *Una herencia incomoda: genes, raza e historia humana*. Planeta.
- Wilczek, F. (2022). *Las diez claves de la realidad*. Planeta.

### **Artículos**

- Adams, B., & Petruccione, F. (2019). Quantum effects in the brain: A review. arXiv: Neurons and Cognition.
- Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., & Roe, J. (2013). The urban brain: Analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 272–276. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877>
- Ax, A.F., (1953). The physiological differentiation between fear and anger in humans. *Psychosomatic Medicine* 15, 433–442.
- Banaei, M., Yazdanfar, A., Nooreddin, M., & Yoonessi, A. (2015). Enhancing Urban Trails Design Quality by Using Electroencephalography Device. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 201, 386–396. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.191>



- Banaei, M., Hatami, J., Yazdanfar, A., & Gramann, K. (2017). Walking through architectural spaces: The impact of interior forms on human brain dynamics. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(September), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00477>
- Banaei, M., Ahmadi, A., Gramann, K., & Hatami, J. (2019). Emotional evaluation of architectural interior forms based on personality differences using virtual reality. *Frontiers of Architectural Research*, (xxxx). <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.005>
- Bar, M., & Neta, M. (2006). Humans prefer curved visual objects. *Psychological Science*, 17(8), 645–648. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x>
- Basso, Julia C. and Suzuki, Wendy A. (2017). ‘The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review’. 1 Jan. 2017 : 127 – 152.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Belfi, A. M., Vessel, E. A., Briellmann, A., Isik, A. I., Chatterjee, A., Leder, H., ... Starr, G. G. (2019). Dynamics of aesthetic experience are reflected in the default-mode network. *NeuroImage*, 188(December 2018), 584–597. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.12.017>
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Bermudez, J., Krizaj, D., Lipschitz, D. L., Bueler, C. E., Rogowska, J., Yurgelun-Todd, D., & Nakamura, Y. (2017). Externally-induced meditative states: an exploratory fMRI study of architects’ responses to contemplative architecture. *Frontiers of Architectural Research*, 6(2), 123–136. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.02.002>
- Bornioli, A., Parkhurst, G., & Morgan, P. L. (2018). Psychological Wellbeing Benefits of Simulated Exposure to Five Urban Settings: an Experimental Study From the Pedestrian’s Perspective. *Journal of Transport and Health*, 9(February), 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.02.003>
- Boucsein W. (2012) Applications of Electrodermal Recording. In: *Electrodermal Activity*. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1126-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1126-0_3)
- Bower, I., Tucker, R., & Enticott, P. G. (2019). Impact of built environment design on emotion measured via neurophysiological correlates and subjective indicators: A systematic review. *Journal of Environmental Psychology*, 66(January), 101344. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101344>
- Cha, S. H., Koo, C., Kim, T. W., & Hong, T. (2019). Spatial perception of ceiling height and type variation in immersive virtual environments. *Building and Environment*, 163(April), 106285. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106285>
- Coburn, A., Kardan, O., Kotabe, H., Steinberg, J., Hout, M. C., Robbins, A., ... Berman, M. G. (2019). Psychological responses to natural patterns in architecture. *Journal of Environmental Psychology*, 62, 133–145. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.02.007>
- Coburn, A., Vartanian, O., Kenett, Y. N., Nadal, M., Hartung, F., Hayn-Leichsenring, G., ... Chatterjee, A. (2020). Psychological and neural responses to architectural interiors. *Cortex*, 126, 217–241. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.01.009>

- Collet, C., Vernet-Maury, E., Delhomme, G., Dittmar, A., (1997). Autonomic nervous system response patterns specificity to basic emotions. *Journal of Autonomic Nervous System* 62, 45–57.
- Cruz-Garza, J. G., Brantley, J. A., Nakagome, S., Kontson, K., Megjhani, M., Robleto, D., & Contreras-Vidal, J. L. (2017). Deployment of mobile EEG technology in an art museum setting: Evaluation of signal quality and usability. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(November). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00527>
- Choi, Y., Kim, M., & Chun, C. (2015). Measurement of occupants' stress based on electroencephalograms (EEG) in twelve combined environments. *Building and Environment*, 88, 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.10.003>
- Choo, H., Nasar, J. L., Nikrahei, B., & Walther, D. B. (2017). Neural codes of seeing architectural styles. *Scientific Reports*, 7, 1–8. <https://doi.org/10.1038/srep40201>
- Dawson, ME, et al (2001) The Electrodermal System. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, and G.B. Bernston, (Eds) *Handbook of Psychophysiology* (2nd Ed), 200–223. Cambridge Press, Cambridge.
- De La Motte, P. R. (2016). Therapeutic garden designs in special needs facilities in Victoria, Australia. *Acta Horticulturae*, 1121, 47–50. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1121.8>
- Decety, (2007). Doctors control their own brains' pain responses to better treat patients. Permalink: <http://www-news.uchicago.edu/releases/07/070927.decety.shtml> Last modified at 11:48 AM CST on Wednesday, November 07, 2007
- Dosen, A. S., & Ostwald, M. J. (2017). Lived space and geometric space: comparing people's perceptions of spatial enclosure and exposure with metric room properties and isovist measures. *Architectural Science Review*, 60(1), 62–77. <https://doi.org/10.1080/00038628.2016.1235545>
- Edelstein, E. A. (2008). Building health. *Herd*, 1(2), 54–59. <https://doi.org/10.1177/193758670800100208>
- Emo, B. (2018). Choice zones: architecturally relevant areas of interest. *Spatial Cognition and Computation*, 18(3), 173–193. <https://doi.org/10.1080/13875868.2017.1412443>
- Ergan, S., Shi, Z., & Yu, X. (2018). Towards quantifying human experience in the built environment: A crowdsourcing based experiment to identify influential architectural design features. *Journal of Building Engineering*, 20, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2018.07.004>
- Essawy, S., Kamel, B., & Elsayy, M. S. (2014). Timeless buildings and the human brain: The effect of spiritual spaces on human brain waves. *Archnet-IJAR*, 8(1), 133–142. <https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v8i1.329>
- Erkan, İ. (2018). Examining wayfinding behaviours in architectural spaces using brain imaging with electroencephalography (EEG). *Architectural Science Review*, 61(6), 410–428. <https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1523129>
- Essawy, S., Kamel, B., & Elsayy, M. S. (2014). Timeless buildings and the human brain: The effect of spiritual spaces on human brain waves. *Archnet-IJAR*, 8(1), 133–142. <https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v8i1.329>

- Evans, G. W., & McCoy, J. M. (1998). When buildings don't work: The role of architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology*, 18(1), 85–94. <https://doi.org/10.1006/jevvp.1998.0089>
- Gidlow, C. J., Jones, M. V., Hurst, G., Masterson, D., Clark-Carter, D., Tarvainen, M. P., ... Nieuwenhuijsen, M. (2016). Where to put your best foot forward: Psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 45, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.003>
- Gómez-Puerto, G., Munar, E., & Nadal, M. (2016). Preference for curvature: A historical and conceptual framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, Article 712.
- Glicksohn, J., Berkovich-Ohana, A., Mauro, F., & Ben-Soussan, T. D. (2017). Time perception and the experience of time when immersed in an altered sensory environment. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(October), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00487>
- Grahn, P., & Stigsdotter, U. A. (2003). Grahn, P. & Stigsdotter, U., 2003. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2(1), 1–18.
- Hartig, T., & Mang, M. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23(1), 3–26. <https://doi.org/10.1177/0013916591231001>
- Hernández, B., & Hidalgo, M. C. (2005). Effect of Urban Vegetation on Psychological Restorativeness. *Psychological Reports*, 96(3\_suppl), 1025–1028. <https://doi.org/10.2466/pr0.96.3c.1025-1028>
- Higuera-Trujillo, J. L., López-Tarruella Maldonado, J., & Llinares Millán, C. (2017). Psychological and physiological human responses to simulated and real environments: A comparison between Photographs, 360° Panoramas, and Virtual Reality. *Applied Ergonomics*, 65, 398–409. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.05.006>
- Higuera-Trujillo, J. L., Llinares Millán, C., Montañana i Aviñó, A., & Rojas, J. C. (2020). Multisensory stress reduction: a neuro-architecture study of paediatric waiting rooms. *Building Research and Information*, 48(3), 269–285. <https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1612228>
- Boehme, R., Hauser, S., Gerling, G. J., Heilig M. and Olausson, H. (2019) "Distinction of self-produced touch and social touch at cortical and spinal cord levels", *Proc. Natl. Acad. Sci*, vol. 116, no. 6, pp. 2290-2299. <https://doi.org/10.1073/pnas.1816278116>
- Hollander, J., & Foster, V. (2016). Brain responses to architecture and planning: a preliminary neuro-assessment of the pedestrian experience in Boston, Massachusetts. *Architectural Science Review*, 59(6), 474–481. <https://doi.org/10.1080/00038628.2016.1221499>
- Jelić, A., Tieri, G., De Matteis, F., Babiloni, F., & Vecchiato, G. (2016). The enactive approach to architectural experience: A neurophysiological perspective on embodiment, motivation, and affordances. *Frontiers in Psychology*, 7(MAR), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00481>
- Jiang, M., Hassan, A., Chen, Q., & Liu, Y. (2020). Effects of different landscape visual stimuli on psychophysiological responses in Chinese students. *Indoor and Built Environment*, 29(7), 1006–1016. <https://doi.org/10.1177/1420326X19870578>

- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Karandinou, A., & Turner, L. (2017). Architecture and neuroscience; what can the EEG recording of brain activity reveal about a walk through everyday spaces? *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, 32, S54–S65. <https://doi.org/10.1080/17445760.2017.1390089>
- Kirk, U., Skov, M., Christensen, M. S., & Nygaard, N. (2009). Brain correlates of aesthetic expertise: A parametric fMRI study. *Brain and Cognition*, 69(2), 306–315. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.08.004>
- Krakauer, D., Bertschinger, N., Olbrich, E. et al. (2020). The information theory of individuality. *Theory Biosci.* 139, 209–223 <https://doi.org/10.1007/s12064-020-00313-7>
- Lacquaniti, F., Bosco, G., Gravano, S., Indovina, I., La Scaleia, B., Maffei, V., & Zago, M. (2015). Gravity in the Brain as a Reference for Space and Time Perception. *Multisensory research*, 28(5-6), 397–426. <https://doi.org/10.1163/22134808-00002471>
- Leite, S., Dias, M. S., Eloy, S., Freitas, J., Marques, S., Pedro, T., & Ourique, L. (2019). Physiological arousal quantifying perception of safe and unsafe virtual environments by older and younger adults. *Sensors (Switzerland)*, 19(11), 1–19. <https://doi.org/10.3390/s19112447>
- Liapi, M., Linaraki, D., & Voradaki, G. (2012). Sensponsive architecture as a tool to stimulate the senses and alleviate the psychological disorders of an individual. *Cognitive Processing*, 13(1 SUPPL). <https://doi.org/10.1007/s10339-012-0454-z>
- Llinás, R. and RIBARY, U. (2001), Consciousness and the Brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 929: 166-175. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb05715.x>
- Marín-Morales, J., Higuera-Trujillo, J. L., Greco, A., Guixeres, J., Llinares, C., Gentili, C., ... Valenza, G. (2019). Real vs. immersive-virtual emotional experience: Analysis of psychophysiological patterns in a free exploration of an art museum. *PLoS ONE*, 14(10), 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223881>
- Marci, C.D., Glick, D.M., Loh, R., Dougherty, D.D., (2007). Autonomic and prefrontal cortex responses to autobiographical recall of emotions. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience* 7 (3), 243–250.
- Miyahira, J. (2016). Importancia de mantener constante el medio interno. *Rev. Med. Hered vol.27 no.4 Lima oct./Dic. 2016.*
- Mroczek, D. K., & Kolarz, C. M. (1998). The effect of age on positive and negative affect: a developmental perspective on happiness. *Journal of personality and social psychology*, 75(5), 1333.
- Nagai, Y., Critchley, H. D., Featherstone, E., Trimble, M. R., & Dolan, R. J. (2004). Activity in ventromedial prefrontal cortex covaries with sympathetic skin conductance level: a physiological account of a "default mode" of brain function. *NeuroImage*, 22(1), 243–251. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.01.019>

- Nanda, U., Pati, D., Ghamari, H., & Bajema, R. (2013). Lessons from neuroscience: form follows function, emotions follow form. *Intelligent Buildings International*, 5(SUPPL1), 61–78. <https://doi.org/10.1080/17508975.2013.807767>
- Neale, C., Aspinall, P., Roe, J., Tilley, S., Mavros, P., Cinderby, S., ... Ward Thompson, C. (2020). The impact of walking in different urban environments on brain activity in older people. *Cities & Health*, 4(1), 94–106. <https://doi.org/10.1080/23748834.2019.1619893>
- Nobre, A. Cravo, A. Rohenkohl, G. (2012). Temporal Expectation Improves the Quality of Sensory Information. *Journal of Neuroscience* 13 June 2012, 32 (24) 8424-8428;
- Posada-Quintero, Hugo F., "Electrodermal Activity: What it can Contribute to the Assessment of the Autonomic Nervous System" (2016). Doctoral Dissertations. 1297. <https://opencommons.uconn.edu/dissertations/1297>
- Roberts, A. C., & Christopoulos, G. I. (2018). Comment on “Using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) to analyze brain region activity when viewing landscapes.” *Landscape and Urban Planning*, 172(June 2017), 25–28. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.12.006>
- Ruta, N., Mastandrea, S., Penacchio, O., Lamaddalena, S., & Bove, G. (2019). A comparison between preference judgments of curvature and sharpness in architectural façades. *Architectural Science Review*, 62(2), 171–181. <https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1558393>
- Shan, X., Yang, E. H., Zhou, J., & Chang, V. W. C. (2018). Human-building interaction under various indoor temperatures through neural-signal electroencephalogram (EEG) methods. *Building and Environment*, 129, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.12.004>
- Shemesh, A., Talmon, R., Karp, O., Amir, I., Bar, M., & Grobman, Y. J. (2016). Affective response to architecture—investigating human reaction to spaces with different geometry. *Architectural Science Review*, 60(2), 116–125. <https://doi.org/10.1080/00038628.2016.1266597>
- Stigsdotter, Ulrika & Corazon, Sus & Sidenius, Ulrik & Refshauge, Anne & Grahn, Patrik. (2016). Forest design for mental health promotion - Using perceived sensory dimensions to elicit restorative responses. *Landscape and Urban Planning*. 160. 10.1016/j.landurbplan.2016.11.012.
- Stigsdotter, U. K., Corazon, S. S., Sidenius, U., Kristiansen, J., & Grahn, P. (2017a). It is not all bad for the grey city – A crossover study on physiological and psychological restoration in a forest and an urban environment. *Health and Place*, 46(May), 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.05.007>
- Schertz, K. E., & Berman, M. G. (2019). Understanding Nature and Its Cognitive Benefits. *Current Directions in Psychological Science*, 28(5), 496–502. <https://doi.org/10.1177/0963721419854100>
- Ulrich, R. S. (1981). Natural Versus Urban Scenes: Some Psychophysiological Effects. *Environment and Behavior*, 13(5), 523–556. <https://doi.org/10.1177/0013916581135001>
- Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13(C), 29–44. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90005-8)
- Tang, I. C., Tsai, Y. P., Lin, Y. J., Chen, J. H., Hsieh, C. H., Hung, S. H., ... Chang, C. Y. (2017). Using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) to analyze brain region activity when viewing

landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 162, 137–144.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.007>

Tilley, S., Neale, C., Patuano, A., & Cinderby, S. (2017). Older people's experiences of mobility and mood in an urban environment: A mixed methods approach using electroencephalography (EEG) and interviews. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(2).  
<https://doi.org/10.3390/ijerph14020151>

Tlapalamatl Toscueto, E. (2019). La arquitectura producto del cerebro. *CONTEXTO. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León*, 13(19).  
<https://doi.org/10.29105/contexto13.19-6>

Uchiyama, I. (1992). Differentiation of fear, anger, and joy. *Perceptual and Motor Skills* 74, 663–667.

Valtchanov, D., Ellard, C.G., (2015). Cognitive and affective responses to natural scenes: effects of low level visual properties on preference, cognitive load and eyemovements. *J. Environ. Psychol.* 43, 184–195.

Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Leder, H., Modrono, C., ... Skov, M. (2013). Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(SUPPL2), 10446–10453. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301227110>

Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Gonzalez-Mora, J. L., Leder, H., ... Skov, M. (2015). Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.006>

Vecchiato, G., Tieri, G., Jelic, A., De Matteis, F., Maglione, A. G., & Babiloni, F. (2015). Electroencephalographic correlates of sensorimotor integration and embodiment during the appreciation of virtual architectural environments. *Frontiers in Psychology*, 6(DEC), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01944>

Venables, PH, & Christie, MJ (1980). Electrodermal activity. In Martin, I & Venables, PH (Eds) *Techniques in Psychophysiology*, 3-67.

Wang, C. X., Hilburn, I. A., Wu, D. A., Mizuhara, Y., Cousté, C. P., Abrahams, J., Bernstein, S. E., Matani, A., Shimojo, S., & Kirschvink, J. L. (2019). Transduction of the Geomagnetic Field as Evidenced from alpha-Band Activity in the Human Brain. *eNeuro*, 6(2), ENEURO.0483-18.2019. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0483-18.2019>

Williams, L.A., Das, P., Liddell, B., Olivieri, G., Peduto, A., Brammer, M., Gordon, E., (2005). BOLD, sweat and fears: fMRI and skin conductance distinguish facial fear signals. *NeuroReport* 16, 49–52

Winkler P, Formanek T, Mlada K, Kagstrom A, Mohrova Z, Mohr P, Csemy L. (2020). Increase in prevalence of current mental disorders in the context of COVID-19: analysis of repeated nationwide cross-sectional surveys. *Epidemiology and Psychiatric Sciences* 29, e173, 1–8. <https://doi.org/10.1017/S2045796020000888>

Yin, J., Yuan, J., Arfaei, N., Catalano, P. J., Allen, J. G., & Spengler, J. D. (2020). Effects of biophilic indoor environment on stress and anxiety recovery: A between-subjects experiment in virtual reality. *Environment International*, 136 (December 2019), 105427. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105427>

Zhang, W., Tang, X., He, X., & Chen, G. (2018). Evolutionary Effect on the Embodied Beauty of Landscape Architectures. *Evolutionary Psychology*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1177/1474704917749742>

Zhang, W., He, X., Liu, S., Li, T., Li, J., Tang, X., & Lai, S. (2019). Neural correlates of appreciating natural landscape and landscape garden: Evidence from an fMRI study. *Brain and Behavior*, 9(7), 1–10. <https://doi.org/10.1002/brb3.1335>

### **Videoconferencias**

Pérez Gómez, A. (agosto de 2016). Lo Justo y lo bello en arquitectura. Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, Congreso de Arquitectura. Congreso llevado a cabo en Ciudad de México, México. <https://www.youtube.com/watch?v=NhFjHFmavRQ>

Yuste, Rafael. (agosto de 2020). NeuroTalks: El Futuro de la Neurología. NeuroHouse Power by Novartis. <https://www.youtube.com/watch?v=BMCpWJfG8Z8>

### **Tesis**

Tlapalamatl Toscuento, Edgar. (2015). El estrés y las modificaciones arquitectónicas en vivienda urbana. (Maestría en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo). Instituto Politécnico Nacional, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Tecamachalco. México.

## **Lista de abreviaturas**

**AP:** Área periacueductal

**CS:** Colículo superior

**CPM:** Cortezas posteromediales

**EA:** Experiencia Arquitectónica

**EDA:** Actividad Electro dérmica

**EEC:** Estimulo Emocionalmente Competente

**EEG:** Electroencefalograma

**ED:** Espacio Disposicional

**EC:** Estructuras de Coordinación

**ECD:** Estructuras de Convergencia Divergencia

**ECG:** Electrocardiograma

**EI:** Espacio de Imágenes

**ES:** Emoción-Sentimiento

**EAb:** Estadio Autobiográfico

**EOb:** Estadio de los Objetos

**EOr:** Estadio del Organismo

**ERa:** Estadio de Respuesta

**ER-SCRs:** Respuesta de conductancia de la piel relacionada con eventos

**fMRI:** Imagen por Resonancia Magnética Funcional

**GSR:** Respuesta Galvánica de la Piel

**HR:** Ritmo Cardíaco

**HRV:** Variabilidad de Frecuencia Cardíaca

**IRM:** Imagen por Resonancia Magnética

**NAPAS:** Negative and Positive Affect Scale

**NPB:** Núcleo parabraquial

**NRPO:** Núcleo reticular del pontis oralis.



**NTS:** Núcleo del tracto solitario

**OA:** Objeto(s) arquitectónico(s)

**MEA:** Modelo de la Experiencia Arquitectónica

**MCD:** Modelo de convergencia divergencia

**SAM:** Self-Assessment Making

**SGPA:** Sustancia gris periacueductal.

**SNA:** Sistema Nervioso Autónomo

**SNC:** Sistema Nervioso Central

**SNP:** Sistema nervioso periférico

**SCL:** Nivel de Conductancia de la Piel

**SCR:** Respuesta de Conductancia de la Piel

**SRAA:** Sistema Reticular Activador Ascendente

**SRL:** Nivel de Resistencia de la Piel

**SSR:** Respuesta Simpática de la Piel

**SRR:** Respuesta de Resistencia de la Piel

**STEAM:** State-Trait Emotion Measure

**RCD:** Regiones de Convergencia Divergencia

**VR:** Realidad Virtual

**ZCD:** Zonas de convergencia divergencia

## Tablas

No. de tabla	Página	Nombre de la tabla
0	29	Metaanálisis del conocimiento publicado de la relación científica entre arquitectura e individuo, desarrollado mediante tres enfoques psicológico, neurológico, y neuropsicológico.
1	219	Síntesis de la muestra.
2	227	Recopilación de datos estadísticos EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio
3	228	Recopilación de los parámetros de la señal EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio.
4	229	Recopilación de los parámetros físicos de la señal EDA correspondientes a cada uno de los sujetos de estudio.
5	231	Registro de los parámetros EDA en la zona 1 (sala de juntas).
6	232	Registro de los parámetros EDA en la zona 2 (área de servicios).
7	232	Registro de los parámetros EDA en la zona 3 (área de trabajo sección a).
8	233	Registro de los parámetros EDA en la zona 4 (área de trabajo sección b).
9	233	Registro de los parámetros EDA en la zona 5 (sala de espera).
10	235	Análisis descriptivo explorativos.
11	236	Análisis fenomenológico interpretativo
12	239	Registro de seis sensaciones por la percepción del espacio arquitectónico.
13	289	Tabla de tablas
14	290	Tabla de figuras

## Figuras

No. de figura	Página	Nombre de la Figura
1	46	Interacción individuo - objeto arquitectónico
2	56	Escala de los estados del organismo.
3	62	Ruta y conexión de las principales estructuras anatómicas cerebrales que recogen señal-información que va del cuerpo al cerebro y de este al cuerpo en diversos niveles cerebro-corporales.
4	68	Esquema de la estructuración celular de los núcleos del tronco encefálico, que generan los mapas-imágenes interoceptivos y propioceptivos.
5	79	Mecanismo general del Estadio del Organismo (EOr).
6	86	Sistema físico universal.
7	89	Organización de la realidad arquitectónica.
8	93	Clasificación de los objetos de la realidad humana.
9	98	Fuentes de propiedades y tipos de propiedades del Sistema físico universal.
10	112	Mecanismo de percepción entre los individuos y los objetos arquitectónicos.
11	118	Esquema de la estructuración celular en capas y columnas de la corteza cerebral.
12	121	Esquema de la estructuración celular de los núcleos del tronco encefálico, mesencéfalo, diencefalo y corteza cerebral que generan los mapas-imágenes exteroceptivos
13	133	Medidas en el dominio del tiempo de EDA basadas en SCR
14	134	Componentes de la actividad electrodérmica EDA
15	147	Proceso general del Estadio de los Objetos (EOb)
16	156	Arquitectura neuronal de Convergencia Divergencia
17	164	Modelo de convergencia divergencia
18	220	División del espacio arquitectónico de estudio (Oficina) por zonas.
19	221	Zona 1 sala de juntas.
20	221	Zona 1 sala de juntas.
21	222	Zona 2 área de servicios.
22	222	Zona 2 área de servicios.
23	223	Zona 3 área de trabajo sección A.
24	223	Zona 3 área de trabajo sección A.
25	223	Zona 4 área de trabajo sección B.
26	223	Zona 4 área de trabajo sección B.
27	224	Zona 5 sala de espera.
28	224	Zona 5 sala de espera.
29	225	Rutas de interacción con el espacio arquitectónico de oficinas.
30	244	Escala de intensidad (excitación) emocional de actividad electrodérmica de diversas emociones.
31	261	Modelo general de la Experiencia Arquitectónica.

## Apéndice A

### Instrumentos de investigación



Clave: PSPEAR01

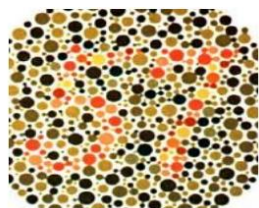
### Experiencia arquitectónica

**Introducción:** El presente cuestionario constituye un instrumento básico de recolección de información para la selección de los participantes en la investigación de la experiencia arquitectónica real y virtual. Su estructura permite recoger aspectos generales relacionados con la investigación. La información proporcionada será confidencial y será utilizada bajo el máximo rigor posible determinado, evaluado y avalado por el CER de la UIC Barcelona.

**Propósito:** A partir de esta información y gracias a su colaboración anónima, se podrán conocer la idoneidad de su participación en este experimento. Si usted es elegido el investigador se compromete a enviarle, si es de su interés y así lo solicita, un resumen de los resultados del estudio.

**Instrucciones:** Conteste con sinceridad y de la forma más detallada y sencilla a las preguntas que se formulan a continuación. El valor y utilidad del estudio quedan condicionados por la veracidad de la información recogida y por la fidelidad en el momento de reflejar la realidad de la situación estudiada. Por ello, se pide su apoyo, confianza y un poco de su tiempo para contestar.

¿Cuál es tu edad y sexo?	
¿En qué colonia y alcaldía vives?	
¿Cuál es tu nacionalidad?	
¿Cuál es tu grado escolar?	
¿Cuál es tu profesión y ocupación?	
¿Tienes alguna enfermedad? ¿Cuál?	
¿Tomas algún medicamento por esa enfermedad? ¿Cuál?	
¿Tienes alguna dificultad de visión menor? ¿Cuál?	



¿Ve algún número en la siguiente imagen?

Si \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

### Experiencia arquitectónica

**Introducción:** El presente instrumento constituye una forma básica de recolección de información para la selección de los participantes en la investigación de la experiencia arquitectónica. Su estructura permite recoger aspectos generales relacionados con la investigación. La información proporcionada será confidencial y será utilizada bajo el máximo rigor posible determinado, evaluado y avalado por el CER de la UIC Barcelona.

**Propósito:** A partir de esta información y gracias a su colaboración anónima, se podrán conocer la influencia de los espacios arquitectónicos (más específico de objetos y propiedades). El investigador se compromete a enviarle, si es de su interés y así lo solicita, un resumen de los resultados del estudio.

Definición	
<b>Felicidad</b>	<b>Me sentí contento al percibir el espacio arquitectónico</b>
Sensación de dicha y satisfacción por gozar de lo que percibo, deseo o por disfrutar de algo bueno.	
<b>Ejemplo</b>	
Siento bienestar y satisfacción por gozar de lo que percibido	
<b>Instrucciones :</b>	
Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:	
	9 8 7 6 5 4 3 2 1
¿Por qué elemento espacio o cualidad?	
Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación otros	

Definición	
<b>Sorpresa</b>	<b>Me sentí asombrado al percibir el espacio arquitectónico</b>
Sensación de alteración por algo imprevisto o inesperado.	
<b>Ejemplo</b>	
Siento estupor por lo que percibido	
<b>Instrucciones :</b>	
Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:	
	9 8 7 6 5 4 3 2 1
¿Por qué elemento espacio o cualidad?	
Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación otros	

Versión Participante

---

**Definición**

---

**Tristeza**

Sensación de melancolía o desanimo por un suceso desfavorable.

**Me sentí desanimado al percibir el espacio arquitectónico**

---

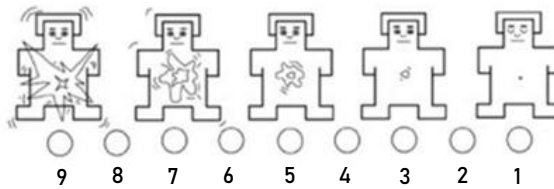
**Ejemplo**

---

Siento aflicción por un suceso percibido

**Instrucciones :**

**Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:**



---

¿Por qué elemento espacio o cualidad?

Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación  
otros

---

---

**Definición**

---

**Enfado**

Sensación de disgusto y mala disposición hacia una persona o cosa.

**Me sentí enojado al percibir el espacio arquitectónico**

---

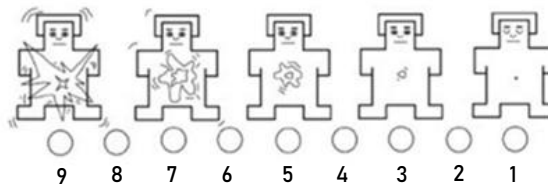
**Ejemplo**

---

Siento molestia o fastidio por un suceso percibido

**Instrucciones :**

**Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:**



---

¿Por qué elemento espacio o cualidad?

Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación  
otros

---

---

**Definición**

---

**Miedo**

Sensación de desconfianza ante un peligro real o imaginario, presente o futuro.

---

**Ejemplo**

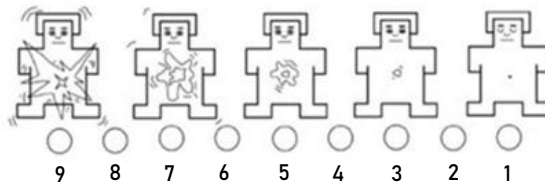
---

Siento angustia por un suceso percibido

**Instrucciones :**

Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:

Me sentí en peligro al percibir el espacio arquitectónico



---

¿Por qué elemento espacio o cualidad?

Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación otros

---

---

**Definición**

---

**Asco**

Sensación de desagrado por una persona o cosa.

---

**Ejemplo**

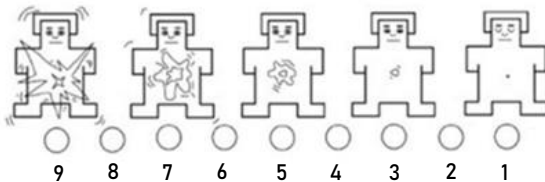
---

Siento repugnancia o por un suceso percibido

**Instrucciones :**

Marque con una X el número en la escala de 9 puntos (1 = poco o nada y 9 = más alto) el grado de intensidad sentido:

Sentí repulsión al percibir el espacio arquitectónico



---

¿Por qué elemento espacio o cualidad?

Ejemplo: el color, la forma la textura, la iluminación otros

---

**Clave: PSPEAR02**

### **Experiencia arquitectónica**

**Introducción:** El presente instrumento constituye una forma básica de recolección de información para la selección de los participantes en la investigación de la experiencia arquitectónica. Su estructura permite recoger aspectos generales relacionados con la investigación. La información proporcionada será confidencial y será utilizada bajo el máximo rigor posible determinado, evaluado y avalado por el CER de la UIC Barcelona.

**Propósito:** A partir de esta información y gracias a su colaboración anónima, se podrán conocer la influencia de los espacios arquitectónicos (más específico de las características formales de los mismos). El investigador se compromete a enviarle, si es de su interés y así lo solicita, un resumen de los resultados del estudio.

1. ¿Durante el recorrido hubo algo que te haya parecido interesante?

¿Por qué?

2. ¿Durante el recorrido hubo algo que te haya parecido emocionalmente positivo?

¿Por qué?

3. ¿Durante el recorrido hubo algo que te haya parecido emocionalmente negativo?

¿Por qué?

4. ¿Existió algún problema durante el recorrido?

¿Por qué?

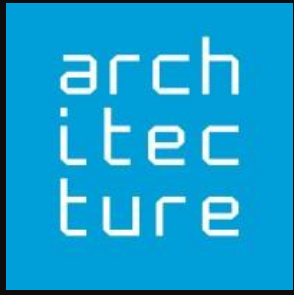
5. ¿Te sentiste incómodo con los electrodos?

¿Por qué?

**Versión Instructor**







**La Experiencia Arquitectónica: Un enfoque biológico-cognitivo**  
**Edgar Tlapalamatl Toscuente**