

TESI
DOCTORAL

PROYECCIONES
ESPACIALES PARA
LA RELACIÓN ENTRE
LAS REFERENCIAS
TEMPORAL Y MODAL
EN EL PROCESAMIENTO
DEL LENGUAJE

Roberto Aguirre Fernández de Lara



DIRECTORS: DRA. OLGA SOLER VILAGELIU & DR. JULIO SANTIAGO DE TORRES

DOCTORAT EN PERCEPCIÓ, COMUNICACIÓ I TEMPS

DEPARTAMENT DE PSICOLOGIA BÀSICA, EVOLUTIVA I DE L'EDUCACIÓ * FACULTAT DE PSICOLOGIA

SETEMBRE 2012



PROYECCIONES ESPACIALES PARA LA RELACIÓN
ENTRE LAS REFERENCIAS TEMPORAL Y MODAL
EN EL PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE

MEMORIA PRESENTADA PER ASPIRAR AL GRAU DE DOCTOR PER

Roberto Aguirre Fernández de Lara

DIRECTORS

Dra. Olga Soler Vilageliu

Dr. Julio Santiago de Torres

Doctorat en Percepció, Comunicació i Temps

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Bellaterra, Setembre 2012

Membres del tribunal

Dra. Melina Aparici Aznar (Universitat Autònoma de Barcelona)

Dr. Marc Ouellet (Université Blaise Pascal)

Dr. Javier Valenzuela (Universidad de Murcia)

Dr. Joseph Hilferty (Universitat de Barcelona)

Dr. Javier Rodríguez Ferreiro (Universitat de Barcelona)

Agraïments / Danksagungen / Agradecimientos / شكر / СПАСИБО / Merci / Agradecimientos

Vull començar per expressar el meu agraïment a l'Olga Soler Vilageliu per la seva direcció i el seu suport i el permanent gest de simpatia amb els meus esforços acadèmics. Ha sigut vital la seva disposició d'escolta de les meves reflexions i arguments i per recollir d'aquestes els continguts rellevants i les iniciatives pertinents. També, agraeixo el bon ànim i el suport d'en Santiago Estaún, els suggeriments i suport dels companys del GPLiT¹ i del programa de doctorat.

Quiero agradecer a Julio Santiago de Torres su codirección, su hospitalidad en la estancia de investigación por mí realizada en el PSILCOM², su apoyo y orientación en la experimentación, la comprensión de las variables, la interpretación de los resultados, el desarrollo de una reflexión y una tesis pertinente al estado actual de la investigación del fenómeno de estudio. Este agradecimiento es parcialmente extensivo a Antonio Reche, a Juan Manuel de la Fuente y a Marc Ouellet.

Ich danke Prof. Dr. Claudia Maienborn und Prof. Dr. Rolf Ulrich, die mir in ihrer Forschungsgruppe (SFB 833 B-7³, an der Universität Tübingen) ein Praktikum ermöglichten, für ihre Unterstützung und ihre Hilfe bei der Planung und Durchführung der deutschen Version des Experiments. Ebenfalls danke ich den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des SFB 833 B-7 und des Deutschen Seminars –Marta Prieto, Prof.

¹ PSILCOM. Grupo de Psicología del Lenguaje y la Comunicación. Universidad de Granada

² GPLiT. Grup de Recerca en Percepció, Llenguatge i Temps. Universitat Autònoma de Barcelona

³ SFB 833 B-7. Bedeutungskonstitution – Dynamik und Adaptivität sprachlicher Strukturen.

Sprachverarbeitung und Zeitkognition: Räumliche Fundierung des Zeitbezugs sprachlicher Ausdrücke

Dr. Marije Michel, Prof. Dr. Mascha Averintseva, Andrea Berger und Prof. Dr. Christian Fortmann—für ihre Hilfe und ihre kritischen Beiträge.

No es menor el agradecimiento a los contribuyentes mexicanos y a los funcionarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por hacer lo que les tocaba: pagar impuestos a unos, hacer su trabajo administrativo a los otros. Ambas acciones son maneras anónimas de hacer patria, lazos de solidaridad y de espacio público. Lo anterior, actos trascendentes en la hora presente de nuestra vida pública.

Agradezco las sugerencias y entusiasmo de mis amigos y colegas, a quienes esta investigación ha resultado interesante, les ha entusiasmado, o que simplemente han soportado escucharme hablar de ella recurrentemente. En particular, a Alba Álvarez, Mònica Balltondre, Sara Cervera, Vilma Etemi, Cristina Fernández, Nele Hansen, Edna Herrera, Esther Kalb, Rosa Lázaro, Cecilia Leyva, Mónica Mai, Marije Michell, Aleida Orozco, Catarina Pires, Sabine Pflieger, Rosa Pérez, Alma Ramírez, Sara Sánchez, Maritza Soto, Juan Cadillo, Juanjo, Gerardo del Rosal, Jesús Galindo, Juan G. Gavira, Vakhtang y Temuri Latsuzbaya, Joseph Muneé, Pedro Sánchez y Vlad Titerle. A Cristina y a Marco, a Ana G. y a Mauricio, a Ana P. y a Catarina, a Cristina Fernández y a Juan C., a Lena Estrada, a Alba y a Nele por la hospitalidad de sus hogares. A María Quiroga, por cocinar juntos. También, a Shaza Rouhmie, porque colaborar y reflexionar acerca de su trabajo sobre subjuntivo me permitió participar de una revisión cuidadosa de los usos y valores del mismo desde la perspectiva filológica.

Finalmente, a mis padres, hermana y hermanos, mi prima Regina, Arnaud, Sebastian, Ophelie y Emilie, por ser familia en todo espacio y todo tiempo.

"Toda Ciencia es Filosofía, lo sepa o lo quiera, o no".

Heidegger

*"I see in Nature a magnificent structure... that must
fill a thinking person with a feeling of humility..."*

Einstein

Esta tesis doctoral fue realizada durante la vigencia de una beca del Programa de Becas al Extranjero, concedida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del estado mexicano entre 2007 y 2011.

Aquest treball de recerca s'ha realitzat durant la vigència d'una beca del Programa de Beques a l'Estranger, concedida pel *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, organisme de l'Estat Mexicà.

1.1.4. Explicaciones teóricas de la evidencia psicológica de la	
<i>Metáfora temporal</i>	58
1.2. LA RELACIÓN ENTRE LA POTENCIALIDAD Y LAS METÁFORAS	
CONCEPTUALES	65
1.2.1. <i>Asignaciones verticales para la potencialidad</i>	65
1.2.2. <i>Claridad de las asignaciones espaciales para la potencialidad</i>	68
1.2.3. <i>Diferencias entre las nociones conceptuales y las lingüísticas</i>	
<i>del estatus epistemológico (real vs. irreal)</i>	70
1.2.4. <i>Las simulaciones mentales para el procesamiento de las</i>	
<i>negaciones y los contrafactuales</i>	71
1.3. LA ASIGNACIÓN ESPACIAL DEL TIEMPO Y DEL ÁMBITO EPISTÉMICO	
DE LOS EVENTOS EN LAS FORMAS VERBALES	74
1.3.1. <i>La flexibilidad de los bloques de tiempo para las formas verbales</i>	
<i>de eventos fácticos y potenciales</i>	75
1.3.2. <i>La categorización y la marcación de los valores temporales</i>	77
1.3.3. <i>El procesamiento de las formas verbales sintéticas y perifrásticas</i>	79
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	82

II. Parte experimental

LA ACTIVACIÓN DE LA LÍNEA MENTAL DEL TIEMPO PARA EVENTOS POTENCIALES

2.1. EXPERIMENTO 1: EXPLORACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DEL EJE LATERAL Y DEL VERTICAL EN EL PROCESAMIENTO DE EVENTOS FÁCTICOS Y POTENCIALES	85
2.1.1. <i>Resumen</i>	85
2.1.2. <i>Introducción</i>	86
2.1.3. <i>Objetivos</i>	88
2.1.4. <i>Participantes</i>	88
2.1.5. <i>Materiales</i>	89
2.1.6. <i>Procedimiento</i>	91
2.1.7. <i>Resultados</i>	93
2.1.7.1. <i>Análisis del tiempo de reacción</i>	96
2.1.7.2. <i>Análisis de la precisión</i>	97
2.1.8. <i>Discusión</i>	99
2.2. EXPERIMENTO 2: EXPLORACIÓN DE LA LINEA MENTAL IZQUIERDA- DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES DE PASADO Y FUTURO	101
2.2.1. <i>Resumen</i>	101
2.2.2. <i>Introducción</i>	102
2.2.3. <i>Objetivos</i>	103

2.2.4. <i>Participantes</i>	103
2.2.5. <i>Materiales</i>	103
2.2.6. <i>Procedimiento</i>	106
2.2.7. <i>Resultados</i>	107
2.2.7.1. <i>Análisis del tiempo de reacción</i>	109
2.2.7.2. <i>Análisis de la precisión</i>	110
2.2.8. <i>Discusión</i>	112
2.3. EXPERIMENTO 3: EXPLORACIÓN DEL EFECTO DE LA INCONGRUENCIA EPISTÉMICA EN LA LÍNEA MENTAL IZQUIERDA-DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES DE PASADO Y FUTURO	114
2.3.1. <i>Resumen</i>	114
2.3.2. <i>Introducción</i>	115
2.3.3. <i>Objetivos</i>	116
2.3.4. <i>Participantes</i>	116
2.3.5. <i>Materiales</i>	117
2.3.6. <i>Procedimiento</i>	118
2.3.7. <i>Resultados</i>	118
2.3.7.1. <i>Análisis del tiempo de reacción</i>	120
2.3.7.2. <i>Análisis de la precisión</i>	121
2.3.8. <i>Discusión</i>	123

2.4. EXPERIMENTO 4: EXPLORACIÓN EN EL IDIOMA ALEMÁN DE LA ACTIVACIÓN DE LA LÍNEA MENTAL IZQUIERDA-DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES INTRODUCIDOS MEDIANTE UNA LOCUCIÓN CAUSATIVA.....	125
2.4.1 <i>Resumen</i>	125
2.4.2. <i>Introducción</i>	126
2.4.3. <i>Objetivos</i>	126
2.4.4. <i>Participantes</i>	127
2.4.5. <i>Materiales</i>	127
2.4.6. <i>Procedimiento</i>	128
2.4.7. <i>Resultados</i>	128
2.4.7.1. <i>Análisis del tiempo de reacción</i>	130
2.4.7.2. <i>Análisis de la precisión</i>	131
2.4.8. <i>Discusión</i>	133
2.5. EXPERIMENTO 5: EXPLORACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN VERTICAL DEL CONTRASTE FACTIVIDAD VS. POTENCIALIDAD	136
2.5.1. <i>Resumen</i>	136
2.5.2. <i>Introducción</i>	137
2.5.3. <i>Objetivos</i>	138
2.5.4. <i>Participantes</i>	138
2.5.5. <i>Materiales</i>	138
2.5.6. <i>Procedimiento</i>	139
2.5.7. <i>Resultados</i>	139

2.5.7.1. <i>Análisis del tiempo de reacción</i>	141
2.5.7.2. <i>Análisis de la precisión</i>	141
2.5.8. <i>Discusión</i>	143
3. DISCUSIÓN GENERAL	145
3.1. RESUMEN DE RESULTADOS	145
3.1.2. <i>Simulación mental del tiempo para eventos potenciales</i>	148
3.1.3. <i>Proyecciones verticales para valores epistémicos</i>	151
3.1.4. <i>Dificultades metodológicas</i>	153
3.2. DIRECCIONES PARA EL FUTURO	155
3.2.1. <i>Relevancia atencional y flexibilidad espacial de la interacción entre los valores temporales y los epistémicos</i>	155
3.2.2. <i>Proyecciones espaciales para cláusulas complejas fácticas-potenciales</i>	156
4. REFERENCIAS	157
5. APÉNDICE	171
5.1. MATERIALES EXPERIMENTALES	171
5.2. ÍNDICE DE FIGURAS	179
5.3. ÍNDICE DE TABLAS	180

I. Marco teórico

EL PROCESAMIENTO Y LA REPRESENTACIÓN DE LOS EVENTOS ABSTRACTOS

1. PRESENTACIÓN

La presente investigación se centra en la representación de eventos potenciales pasados y futuros. En la primera sección, vamos a describir la interacción entre conceptos no metafóricos y metafóricos como una explicación de la conceptualización humana y de la red semántica del lenguaje. También se revisará la evidencia lingüística y la psicolingüística de algunos tipos de metáforas conceptuales.

De lo más relevante para nuestra investigación, vamos a describir algunas metáforas del tiempo, analizaremos en detalle la metáfora *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO* y discutiremos sobre los alcances de la evidencia lingüística.

En la segunda sección, se revisan los enfoques experimentales, los paradigmas y los resultados sobre las proyecciones del espacio con el tiempo. Adicionalmente, resumiremos y discutiremos la prueba principal y el conjunto de teorías que son relevantes a los efectos de congruencia entre el espacio y el tiempo.

En la tercera sección, se discute la evidencia lingüística y psicológica disponible respecto a la asociación de la potencialidad con la posición de ABAJO y de la certeza con el espacio de ARRIBA a lo largo del eje vertical. También, sugerimos que la evidencia psicolingüística sobre la negación apoya la posibilidad de encontrar el efecto de congruencia para eventos potenciales.

En la cuarta sección, nos centramos en el análisis de las proyecciones del espacio con el tiempo mediante el uso del tiempo verbal enmarcado en oraciones. Por lo tanto, vamos a discutir el papel del modo y el del tiempo verbal en la activación de la línea mental del tiempo por medio de formas verbales.

1.1. PROYECCIONES METAFÓRICAS

Los conceptos concretos (por ejemplo, el perro, la casa, la bicicleta o la montaña) están a disposición de nuestra experiencia sensorial y perceptiva. Por ejemplo, nuestro concepto de espacio se refiere a nuestra percepción de las distancias y de las ubicaciones de los objetos que nos rodean. Podemos ver, oír, oler o tocar a los animales, a los árboles o a las manzanas. Por lo tanto, somos capaces de describir su forma, sus propiedades físicas, su ubicación y podemos correr hacia ellos o alejarnos de ellos.

En contraste con los conceptos concretos, los conceptos abstractos (por ejemplo, la democracia, la realidad, la felicidad, el tiempo o los números) no se refieren directamente a la información que recibimos de nuestros sentidos. De este modo, no tenemos ninguna experiencia sensorial directa de ellos.

Mientras que para la comprensión de los conceptos concretos, los seres humanos son capaces de recordar las experiencias sensoriales y perceptivas, esta posibilidad no está disponible para la comprensión y para el tratamiento de los conceptos abstractos.

Nuestra principal pregunta es cómo los seres humanos son capaces de entender y de procesar conceptos abstractos sin tener experiencias sensoriales directas de ellos. Como respuesta a esta pregunta, Lakoff y Johnson (1980: 195–208) propusieron que el sistema conceptual humano tiene un carácter metafórico. Es decir, contiene tanto conceptos metafóricos como no metafóricos. Su estructura metafórica es rica y compleja. Entonces, los autores proponen que los conceptos abstractos son metafóricos.

De esta manera, la estrategia cognitiva sugerida se refiere a la definición de conceptos metafóricos en términos de conceptos no metafóricos. También, a cómo aquellos requieren relaciones de vinculación que corresponden a los conceptos no metafóricos. El uso de las metáforas como una estrategia cognitiva genera superposiciones, incoherencias y parcialidades. Los conceptos abstractos se definen,

metafóricamente, en términos de conceptos más concretos y claramente estructurados, como el espacio, el movimiento, los alimentos, los objetos, etc.

Estamos especialmente interesados en conceptos como el espacio o el movimiento, ya que son esenciales en el aparato conceptual humano para experimentar el medio ambiente y generar conocimiento (Mandler, 2012). Sin embargo, los conceptos no metafóricos rara vez son totalmente equivalentes a los conceptos abstractos. Cada dominio concreto define sólo algunos aspectos de un concepto abstracto. Por lo tanto, los conceptos abstractos se entienden en términos de muchas definiciones metafóricas, cada una de las cuales capta una parte del concepto.

Por ejemplo, expresiones españolas como *La vida es un viaje* recogen sólo algunos aspectos de la experiencia de viajar, como estar siguiendo un camino o tener un destino. Sin embargo, esta expresión ni especifica si hay otras personas con nosotros ni aclara la duración del viaje.

Lakoff y Johnson (1980) destacan la importancia de darse cuenta de que los conceptos abstractos se definen en términos de un sistema de metáforas relacionadas. Cada metáfora pone de relieve ciertos aspectos de la concepción e implícitamente oculta otros. Diversos conceptos metafóricos de todo tipo surgen naturalmente de la experiencia física y cultural. Por ejemplo, la expresión catalana *Assolir el cim de l'exit* (Alcanzar la cima del éxito) parece estar basada en la experiencia del observador acerca de un paisaje con montañas y colinas. También, está relacionada con la asociación del control y de la de bondad con la posición de arriba. En esta posición, el horizonte y todo en él pueden ser observados. Las situaciones peligrosas pueden ser vistas de antemano y controladas. Muchos autores (Clausner & Croft, 1997; Grady, 1997, 1998; Johnson, 1987; Kövecses, 2010; Lakoff & Núñez, 2000; Lakoff & Turner, 1989) han

proporcionado evidencia lingüística de proyecciones metafóricas usadas ampliamente en la filosofía, las matemáticas, la literatura, la política y en otros campos.

Algunas metáforas son buenas candidatas para ser conceptos universales, ya que tienen una base física sólida. La mayoría de los conceptos metafóricos, sin embargo, dependen claramente de actividades relativas a culturas y experiencias concretas. No es esperable encontrarse con las mismas metáforas a través de culturas muy diferentes, ni tampoco la misma metáfora tiene el mismo significado en todas las culturas. Por ejemplo, la expresión en español *La vida es un infierno* parece basarse en la experiencia del hablante como miembro de una cultura católica, donde el relato bíblico y sus valores culturales son recreados en las tradiciones, el patrimonio cultural y el lenguaje.

Una de las principales aseveraciones de Lakoff y Johnson (1980) es que los conceptos metafóricos se basan en complejas *gestalts* experienciales. Los autores sugieren que para entender el significado de las metáforas tenemos que hacer las mismas preguntas para sus conceptos constituyentes. Una *gestalt* de la experiencia es un todo multidimensional estructurado que surge de dicha experiencia.

Sobre la base de una generalización de las propuestas teóricas acerca de la estructura organizativa de la experiencia (Schank & Abelson, 1977; Fillmore, 1975; Minsky, 1975; Norman & Rumelhart, 1973), Lakoff y Johnson (1980) sugirieron que tales *gestalts* pueden ser representadas formalmente en términos de redes semánticas.

En resumen, cada metáfora capta una parte o algunas de las características de los conceptos abstractos. En consecuencia, cada concepto abstracto se procesa a través de un conjunto de características de diferentes dominios concretos que son un conjunto coherente para representar este concepto y no necesariamente para otros fines.

La variación en las características subyacentes de las metáforas es cultural y relativa a actividades y experiencias concretas. Además, la conducta lingüística sugiere

que estas *gestalts* son necesarias para entender el procesamiento mental del lenguaje y la codificación lingüística de los conceptos abstractos en general.

1.1.1. *Conceptos metafóricos*

Lakoff y Johnson (1980) sugirieron que la ausencia de experiencia directa sería la razón por la cual los conceptos abstractos son más difíciles de conceptualizar que los concretos. Harnad (1990) argumenta que los conceptos tienen que estar fundamentados en la realidad exterior. Un concepto sin conexión a experiencias perceptivo-motoras estaría vacío de significado.

Lakoff y Johnson (1980: 195) proponen tres tipos de metáforas conceptuales: orientacionales, ontológicas y estructurales. Las metáforas orientacionales estructuran los conceptos linealmente, organizándolos con respecto a ejes lineales no metafóricos. Por lo tanto, estas metáforas sugieren al espacio como un dominio originario y fundamental para el tratamiento metafórico del lenguaje.

Metáforas como *MÁS ES ARRIBA*, *CONTROL ES ARRIBA*, *BUENO ES ARRIBA* o *RACIONAL ES ARRIBA* son ejemplos considerados por Lakoff y Johnson (1980) como típicos del inglés, pero que también se pueden encontrar en muchas otras lenguas que comparten un terreno semántico común, tanto cultural como con raíces físicas. Por ejemplo, la expresión catalana *Assolir el cim de l'exit* (Alcanzar la cima del éxito), la española *Estar en la cima del éxito* o la alemana *Von Erfolg gekrönt sein* (Ser coronados por el éxito) colocan el éxito en la parte superior (ARRIBA) de algo.

Por su parte, las metáforas ontológicas suponen la proyección de la condición de entidad o sustancia a algo que no tiene esa condición o característica inherente. Ejemplos de ello son *LAS IDEAS SON ENTIDADES*, *LAS PALABRAS SON*

CONTENEDORES, LA MENTE ES UN CONTENEDOR, LA MENTE ES UNA MÁQUINA o *LA VALIDEZ ES UNA SUSTANCIA* (Lakoff & Johnson, 1980).

Por último, las metáforas estructurales implican la estructuración de un tipo de experiencia o actividad en términos de otro tipo de experiencia o actividad. Por ejemplo, la expresión española *La muerte es el final de un viaje* y el verbo alemán *Vorsehen sich* (prever). En este último caso el verbo *Sehen* (ver) se utiliza como raíz para significar la previsión ante algo.

En las metáforas ontológicas, el dominio de destino (o dominio meta) se considera una entidad, y en las metáforas estructurales, el dominio de destino se considera una actividad. Lakoff y Johnson (1980) argumentaron que la proyección conceptual de lo concreto (principalmente físico) a los dominios abstractos (principalmente no físicos) da, en efecto, testimonio de la primacía psicológica de esquemas espaciales, tales como contenedor / contenido.

El primitivismo de estos sistemas parece anclado a las primeras relaciones entre la representación mental y la lingüística del espacio. Chatterjee, Maher, González-Rothi y Heilman (1995), Chatterjee, Southwood y Basilisco (1999) y Chatterjee (2001) sugieren que estos dominios cognitivos convergen en lugares críticos. Esto se hace evidente en la comunicación y en la representación del lenguaje.

Lakoff y Johnson (1980) propusieron que las experiencias perceptivo-motoras y los conceptos abstractos deben estar altamente correlacionados para ser asignados juntos. Cuando se cumple esta condición se abre la puerta para una cartografía conceptual. Cuanto mayor sea la correlación, más fuerte se torna la asignación metafórica. Como resultado, surgen las expresiones que reflejan dichas proyecciones.

En resumen, las metáforas conceptuales implican la conceptualización de un tipo de objeto o de experiencia en términos de otro tipo de objeto o de experiencia. Su origen

radica en la frecuencia de la correlación entre experiencias perceptivo-motoras relevantes y conceptos abstractos. Una vez que la asignación es establecida, ésta ayuda a comprender el concepto abstracto en términos de uno concreto.

1.1.2. Metáfora temporal: Conceptos

La afirmación básica de la propuesta de la Metáfora temporal (*Mental Timeline*) es que la representación mental y la lingüística del espacio, considerado como un campo de la experiencia más concreto que el tiempo, debido a su prominencia física, se convierte en el dominio concreto que proyecta algunas de sus características a la representación mental y a la lingüística de tiempo.

La Metáfora temporal recoge algunas de las características espaciales del movimiento como la dirección del mismo (los ejes lateral, sagital o vertical), las posiciones espaciales (que son asignadas a ubicaciones temporales, por ejemplo, la izquierda con el pasado vs. la derecha con el futuro), la perspectiva del movimiento (movimiento de Ego [*Ego moving*] o movimiento del Tiempo [*Time / Object moving*]) y la identificación de Ego o del Objeto como punto de referencia espacial.

Las proyecciones del espacio con el tiempo parecen estar basadas en actividades como el avance espacial para llegar a nuevos lugares, ubicados en frente de nosotros, y dejar atrás los sitios visitados anteriormente; el paso del tiempo durante la realización de algunas actividades, como ver contenedores llenándose, o, también, la organización de nuestras vidas mediante el uso de una secuencia lineal de días, meses y años.

Haspelmath (1997) ha recogido evidencia translingüística de la Metáfora temporal. Este autor examinó adverbios en 53 idiomas de todo el mundo. Sus datos confirman que el uso de expresiones espaciales de las nociones temporales está muy extendido en las lenguas del mundo, sin limitaciones taxonómicas (por ejemplo, para la

familia indoeuropea), ni geográficas (por ejemplo, a Asia), ni tipológicas (por ejemplo, a las lenguas con el orden sintáctico SVO). En este sentido, el autor apoya la sugerencia de que la transferencia del espacio al tiempo es universal.

Hay una serie de propuestas de la Metáfora temporal. Principalmente, *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO*, *EL TIEMPO ES UN RECIPIENTE VACÍO* y *EL TIEMPO ES DINERO*. Hablar sobre el tiempo en términos de un contenedor vacío es frecuente (Lakoff & Johnson, 1980). Expresiones como *I am filling time playing with my new PSP* (Estoy pasando el tiempo jugando con mi nueva PSP) son comunes. La experiencia perceptiva de ver los contenedores siendo llenados (por ejemplo, vasos de agua) mientras el tiempo pasa, puede estar relacionada con esta metáfora.

Hablar sobre el tiempo en términos de dinero es también frecuente (Lakoff & Johnson, 1980). Expresiones como *¡He invertido tanto tiempo en esta relación!* son comunes. En esta expresión, el tiempo es, como el dinero, un recurso para invertir. El inversor, como el amante, espera beneficios proporcionales a su inversión. Esta metáfora sería el resultado de varios tipos de correlaciones con la experiencia, como la que existe entre el tiempo que pasamos trabajando y la correspondiente cantidad de dinero que recibimos por ello (por ejemplo, esperamos recibir el doble de dinero si trabajamos veinte horas en vez de diez).

Nuestro interés está en la opción *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO* porque, con respecto a las otras opciones, *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO* recoge rasgos espaciales del tiempo transculturalmente más extendidos. Sobre el movimiento, como una característica esencial de la representación espacial del tiempo, se pueden establecer características espaciales más específicas como la duración, la orientación, la perspectiva o la proximidad.

Algunos autores (Murphy, 1996; Casasanto, 2009) sugieren que la evidencia lingüística que apoya la teoría de la *Conceptual Metaphor* es circular (para una discusión más detallada acerca de este tema, véase Kerstész & Rakosi, 2010). Ellos argumentan que las metáforas lingüísticas se utilizan, a la vez, como agente predictor y como resultado previsto de las proyecciones conceptuales. Es decir, porque hay patrones de expresiones metafóricas en el lenguaje, debe haber patrones subyacentes en el pensamiento, que a su vez son la causa de estas proyecciones que se presentan en el lenguaje.

EL TIEMPO ES MOVIMIENTO parece una metáfora conceptual principal y de lo más importante para nuestra experiencia del tiempo. Esta propuesta explica la proyección de la experiencia perceptivo-motora del espacio para la representación de nuestra experiencia del tiempo en el lenguaje.

El análisis de los datos lingüísticos es útil para el registro de los patrones de las proyecciones metafóricas porque, de cualquier modo, éstas emergen en la conducta lingüística de los hablantes al referir diversos dominios de experiencia. Hemos dado algunos ejemplos en los párrafos anteriores.

Inquirir sobre el procesamiento del lenguaje con ítems lingüísticos o mediante la estimulación verbal es una condición de la investigación psicolingüística, pero el análisis exclusivo de los datos lingüísticos no es suficiente para obtener pruebas sobre las capacidades psicológicas que intervienen en el procesamiento del lenguaje.

En consecuencia, es necesario probar la realidad psicológica de las metáforas conceptuales por medios distintos a las compilaciones lingüísticas, por ejemplo, mediante la experimentación neuropsicológica y psicofísica con paradigmas de facilitación (*priming*), de simulación o de señalización (*cueing*); mediante la categorización motora o de discriminación en tareas lingüísticas y no lingüísticas (por

ejemplo, con el uso de gestos, de imágenes o de fotografías), y mediante el registro de medidas de comportamiento (tales como las latencias y la precisión de la respuesta, los movimientos y las fijaciones de los ojos) o de medidas cerebrales (tales como los potenciales evocados (ERP) o la activación cortical hemodinámica).

En resumen, la metáfora *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO* juega un papel central en la conceptualización del tiempo a través de las lenguas y las culturas. Por lo tanto, en contraste con las otras metáforas conceptuales del tiempo, parece ser una opción más pertinente para la comprensión de los eventos potenciales de pasado y de futuro. Sin embargo, tal posibilidad debe ser respaldada por medio de pruebas experimentales con el fin de evitar la circularidad.

1.1.3. Investigación experimental de la metáfora EL TIEMPO ES MOVIMIENTO

Muchos investigadores (Bennett, 1975; Bierwisch, 1996; Clark, 1973; Lehrer, 1990; Traugott, 1975, 1978, Lakoff & Johnson, 1980) han señalado ya una correspondencia ordenada y sistemática entre los dominios del tiempo y del espacio en el lenguaje, pero esta correspondencia ha sido sometida, hasta hace poco, a un escrutinio experimental. En esta sección, le daremos una rápida revisión a los estudios experimentales disponibles acerca de las proyecciones metafóricas del espacio al tiempo.

Diversos psicólogos (Gentner & Imai, 1992; Glucksberg, Brown & McGlone, 1993, Gentner et al. 2002) buscaron pruebas experimentales de dos perspectivas para la puesta en secuencia (*sequencing*): el movimiento de Ego (*Ego moving metaphor*) y el movimiento del Objeto / Tiempo (*Time / Object moving metaphor*). El objetivo principal fue evaluar si dichas perspectivas constituyen dos sistemas distintos, globalmente consistentes, trazados metafóricamente del espacio al tiempo. También, si son utilizados automáticamente para procesar las expresiones temporales.

Un primer paso para obtener evidencia experimental acerca de las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo se interesó por identificar varias versiones posibles, con diferente fuerza, de esta hipótesis. McGlone y Harding (1998) examinaron el papel del movimiento de Ego o el del Objeto durante la comprensión del lenguaje temporal. En el primer experimento, los autores utilizaron un paradigma en el que la comprensión de una oración temporal podría ser facilitada o perturbada por la perspectiva implicada en el contexto previo.

En el experimento 2, el contexto previo fue manipulado con el objetivo de influir en las interpretaciones de los participantes acerca de estados temporales ostensiblemente ambiguos. Sus resultados sugieren que la gente hizo uso de la información aportada por la perspectiva del movimiento (*Ego moving* u *Object / Time moving*) cuando se encontró con oraciones temporales de ambas perspectivas en el discurso.

Gentner (2001) probó cuatro posibilidades. La primera y más fuerte de las posibilidades fue considerada como una cartografía sistemática (*Systemic mapping*). En ésta el dominio abstracto del tiempo es organizado y estructurado en términos del dominio del espacio, al considerar a éste último más fácil de ser observado.

La segunda posibilidad sugiere que en realidad hay dos perspectivas separadas de la puesta en secuencia, pero, a pesar de que estas perspectivas fueron tomadas originalmente del espacio, existen ahora como un sistema temporal independiente. En este caso, el recurso al conocimiento espacial ya no es necesario durante el razonamiento temporal.

Como tercera posibilidad, Gentner (2001: 206) propone un paralelismo estructural en las representaciones de los dominios. En este caso, el espacio y el tiempo comparten sistemas conceptuales, pero ninguno está derivado del otro. Según lo propuesto por Murphy (1996), es posible que en los dos dominios se hayan

desarrollado, de forma independiente, sistemas relacionales paralelos. Entonces, el lenguaje común refleja la adaptación estructural (Medin, Goldstone & Gentner, 1993; Gentner & Markman, 1997) entre las dos representaciones paralelas de los dominios.

La cuarta y más débil de las posibilidades sugiere la existencia de relaciones léxicas locales. Por lo tanto, no hay proyecciones sistemáticas a gran escala, las metáforas del espacio con el tiempo consisten simplemente en polisemias individuales y / o homofonías. Por ejemplo, un término como “después” tiene el sentido espacial de “el espacio atrás de algo” y también el sentido temporal de “algo siguiente en el tiempo respecto a algo”.

Gentner et al. (2001) realizaron un estudio en el aeropuerto O’Hare de Chicago. Los participantes eran pasajeros no conscientes de estar en un estudio psicológico. Ellos fueron abordados por el experimentador, quien les hizo una pregunta de facilitación, ya sea en la forma del movimiento de Ego (por ejemplo, *Is Boston ahead or behind us in time?* [¿Dónde está Boston, adelante o atrás de nosotros en el tiempo?]) o en la forma del movimiento del Tiempo (por ejemplo, *Is it earlier or later in Boston than it is here?* [En Boston, ¿es más tarde o más temprano que aquí?]).

Después de que el participante respondiera, el investigador hizo la pregunta objetivo (*target*) (*So should I turn my watch forward or back?* [Así que, ¿debo ajustar mi reloj hacia adelante o hacia atrás?]) Esta pregunta era consistente con la perspectiva del movimiento de Ego. El experimentador midió los tiempos de respuesta al estímulo objetivo (*target*) con un cronómetro disfrazado como un reloj de pulsera. Los tiempos de respuesta para las preguntas de facilitación consistentes fueron más cortos que para las preguntas de facilitación inconsistentes.

Los autores sugieren que los esquemas de conmutación aumentaron el tiempo de procesamiento. Estos resultados apoyaron la implicación de dos esquemas conceptuales distintos para la puesta en secuencia de los eventos en el tiempo.

Gentner (2001), citando a los estudios previos de Gentner y Boronat (1991) y de Gentner e Imai (1992), sugirió que las expresiones metafóricas del espacio con el tiempo se procesan como parte de grandes sistemas conceptuales. En estos estudios, una oración de prueba (por ejemplo, *Dinner will be served preceding the session* [La cena será servida antes de la sesión]), que describe una relación temporal entre un primer evento y otro posterior, fue precedida por tres oraciones principales (por ejemplo, *I will take two months vacation after graduation* [Voy a tomar dos meses de vacaciones después de la graduación]).

En la condición coherente de las proyecciones, la oración facilitadora y la oración de prueba usan la misma perspectiva de movimiento, sea *Ego moving* o *Time moving*. En la condición incoherente de la asignación, la oración facilitadora usa una perspectiva diferente a la usada por la oración de prueba.

Se solicitó a los participantes colocar los eventos en una línea de tiempo. El evento de referencia (que siempre fue el segundo evento mencionado) estaba previamente ubicado en la línea de tiempo. Los sujetos presionaron una de dos teclas para indicar si el primer evento mencionado se encuentra en el pasado o en el futuro, respecto al evento de referencia.

Los participantes en las condiciones coherentes respondieron significativamente más rápido que los de las condiciones incoherentes. El tipo de metáfora provocó un efecto marginal: las respuestas a la metáfora del movimiento del tiempo (*Time-Moving metaphor*) presentaron una tendencia a un mayor tiempo de procesamiento que las respuestas a la metáfora del movimiento de Ego (*Ego-Moving metaphor*).

Además, no hubo interacción entre la consistencia y la perspectiva del movimiento en la metáfora (*Ego-* y *Time-Moving metaphors*). Este patrón sugiere una fuerte posibilidad de que la gente entienda estos términos metafóricos a través de proyecciones sistemáticas del dominio del espacio al dominio del tiempo.

Un segundo estudio fue realizado para evitar la posibilidad de que las asociaciones léxicas locales produjeran el efecto consistencia. Se usó el mismo procedimiento del experimento anterior, pero esta vez cada bloque contuvo todas las combinaciones de las dos perspectivas del movimiento, dos condiciones de coherencia de la metáfora y, sobre todo, tres tipos de relaciones léxicas.

Los participantes fueron más rápidos para procesar las metáforas consistentes que las inconsistentes. Además, los participantes también fueron significativamente más rápidos para procesar oraciones que utilizaron la metáfora del movimiento de Ego, que aquellas que usaron la metáfora del movimiento del tiempo. Además, el efecto de consistencia metafórica no dependió de las relaciones de facilitación léxica.

De este modo, los resultados fueron consistentes con la fuerte posibilidad de que la gente entienda estos términos metafóricos a través de la asignación sistemática del dominio del espacio al dominio del tiempo.

La evidencia experimental más conocida en apoyo a la asignación sistémica ha sido aportada por Boroditsky (2000). Esta autora llevó a cabo tres experimentos que examinaron la relación entre el espacio y el tiempo. Después de un estímulo facilitador, formado por escenarios espaciales que consisten de una imagen y de una oración descriptiva, los participantes leyeron una oración con ambigüedad temporal (por ejemplo, *Next Wednesday's meeting has been moved forward two days* [La próxima reunión del miércoles ha sido adelantada dos días]) e indicaron para cuál día fue

reprogramada la reunión. Un grupo de control respondió a la oración sin haber visto el estímulo facilitador antes mencionado.

En el primer experimento, la mayor parte de los participantes respondió de una manera coherente con la facilitación. Los participantes sensibilizados en el marco de referencia del movimiento de Ego mostraron la polarización inversa a la de los participantes sensibilizados en el marco de referencia del movimiento del Tiempo. Las puntuaciones de la confianza de los participantes confirmaron esta tendencia.

En el segundo y el tercer experimento hubo un efecto de consistencia en la condición del espacio al tiempo, pero no en la condición del tiempo al espacio. Los participantes fueron influenciados por facilitadores espaciales al pensar en el tiempo, pero no fueron influenciados por los facilitadores temporales al pensar en el espacio. Los efectos de consistencia intra dominio fueron también observados tanto para los ensayos del espacio al espacio y del tiempo al tiempo.

Sus resultados proporcionan algunas de las primeras evidencias empíricas de la línea mental del tiempo. Estos resultados sugieren que los dominios abstractos, como el tiempo, están formados por proyecciones metafóricas de dominios más concretos que son experimentados con los sentidos, como el espacio.

Como resultado de las tareas anteriores, Boroditsky (2000) propuso la *Metaphor Theory* o *Metaphoric Structuring View (MSV)*. Este enfoque sugiere una relación asimétrica de las proyecciones metafóricas en las que el espacio sigue siendo el dominio de origen y el tiempo el dominio de destino.

Más tarde, Boroditsky y Ramscar (2002) sugirieron que, si bien el pensamiento acerca de los dominios abstractos se basa en dominios más anclados a la experiencia sensible, estos dos tipos de dominios son funcionalmente separables. En una serie de cuatro estudios, las personas se dedicaron a situaciones específicas de pensamiento

espacial (por ejemplo, encontrarse durante un viaje en el tren, estar de pie en una línea de comida o maniobrar una silla –en la que se está sentado– para colocarse en una posición determinada). Estas experiencias cambiaron, sin darse cuenta y de forma dramática, la forma en que los sujetos pensaron sobre el tiempo, como lo fue indicado por sus respuestas a la pregunta ambigua sobre el cambio de fecha de una “reunión”. Los autores encontraron que el movimiento espacial real no es ni necesario (estudios 1 y 3) ni suficiente (estudio 4) para influir en el pensamiento de la gente acerca del tiempo.

Con el fin de explorar la asimetría de las proyecciones del espacio con el tiempo, Matlock, Ramscar y Boroditsky (2005) examinaron sobre hasta qué punto podemos generalizar las relaciones entre los dominios origen y los dominios meta, tales como el del tiempo y el del movimiento (o espacio).

Los autores se preguntaron si hay siempre una relación unidireccional entre los dominios. Para abordar estos temas, ellos evaluaron la existencia de facilitación entre dos dominios (el tiempo y el movimiento ficticio) que toman prestada la estructura de un mismo dominio fuente (el movimiento literal).

Los autores aprovecharon los usos del lenguaje relativos al movimiento ficticio (MF), no literal, (por ejemplo, *The road runs along the coast* [La carretera corre a lo largo de la costa]). En el MF no hay ni movimiento explícito, ni cambio de estado (Langacker, 2000; Talmy, 2000).

Los autores llevaron a cabo tres experimentos para examinar si las representaciones utilizadas en la comprensión del lenguaje sobre MF afectan las concepciones del tiempo. El experimento 1 investigó si el modo ficticio del movimiento (por ejemplo, *The tattoo runs along his spine* [El tatuaje corre a lo largo de su espina dorsal]) y la ausencia del movimiento (por ejemplo, *The tattoo is next to this spine* [El tatuaje está cerca de su espina dorsal]) influyen en las respuestas de la gente a la

ambigüedad temporal acerca de una “reunión” a reprogramar. El experimento 2 investigó si varias “magnitudes” del MF darían lugar a diferentes respuestas (por ejemplo, *Four pine trees run along the edge of the driveway* [Cuatro árboles de pino corren a lo largo del borde del camino] vs. *Eight pine trees run along the edge of the driveway* [Ocho árboles de pinos corren a lo largo del borde del camino]).

Las respuestas a la pregunta con ambigüedad temporal variaron según el tipo de oraciones leídas por los participantes. Ellos respondieron en una forma consistente con la facilitación recibida. Cuando los participantes pensaron en el MF, por ejemplo, *A tattoo runs along his spine*, ellos aplicaron, para responder a la pregunta con ambigüedad temporal, la misma perspectiva del movimiento.

En el experimento 2, de acuerdo con el experimento 1, las oraciones de MF promovieron, de manera general, la perspectiva del movimiento de Ego (*Ego-Moving*). Esto sugiere que los participantes analizaron la extensión de una fila de árboles de pino en la lectura y en la elaboración de las oraciones. Esto habría influido en la manera en que, conceptualmente, se movieron a través del tiempo al responder sobre la ambigüedad temporal.

El experimento 3 examinó si el MF implica un sentido abstracto y amodal del movimiento o algún sentido de direccionalidad (por ejemplo, con oraciones de MF en la perspectiva del movimiento de Ego: *The road goes all the way to New York* [El recorrido va por todo el camino hacia Nueva York] vs. oraciones de MF en la perspectiva del movimiento del Objeto: *The road comes all the way from New York* [El recorrido viene hasta el final del camino desde Nueva York]).

Matlock et al. (2005) consideraron probable que, cuando la gente piensa en un movimiento ficticio alejándose de ellos, provea una respuesta en el sentido del movimiento de Ego (*Ego-Moving response*). En cambio, cuando la gente piensa en un

movimiento ficticio acercándose a ella, también ficticiamente, es más probable que responda en el sentido del movimiento del Objeto (*Object-Moving response*).

Al igual que en estudios experimentales previos (Boroditsky, 2000; Boroditsky & Ramscar, 2002), los resultados de Matlock et al. (2005) mostraron que los dominios de experiencia basados en el acceso sensible, directo, tales como el espacio y el movimiento, aún siendo ficticios, pueden influir drásticamente en la comprensión del dominio del tiempo.

Además, en relación con el efecto SNARC (*Spatial Numerical Association of Response Codes*), las letras del alfabeto (Gevers, Reynvoet & Fias, 2003), los días de la semana (Gevers, Reynvoet & Fias, 2004) (ordenados de la izquierda a la derecha, sin embargo, ver Price & Mentzoni, 2008) y el material sobre secuencias de eventos en escenarios naturales han aportado pruebas de que las representaciones mentales de estas secuencias se desarrollan de la izquierda a la derecha (Santiago, Román, Ouellet, Rodríguez & Pérez-Azor, 2010).

El efecto *SNARC* señala que los juicios sobre números pequeños (cantidades pequeñas) están asociados con códigos de respuesta en el espacio izquierdo y, los correspondientes a los números grandes (cantidades grandes), con códigos de respuesta en el espacio a la derecha (Dehaene et al. 1993).

En un estudio de Santiago, Lupiáñez, Pérez y Funes (2007) se usaron palabras sueltas en referencia al pasado o al futuro. Las instrucciones explicaron que las palabras se presentan una a una en la pantalla y que la tarea de los participantes consiste en decidir si la palabra se refiere al pasado o al futuro. Las instrucciones mencionan explícitamente que las palabras aparecen en diferentes posiciones en la pantalla, pero que esto es irrelevante para la tarea. Se asignaron teclas de respuesta, una para la mano izquierda y la otra para la mano derecha.

Las respuestas fueron más rápidas cuando los sujetos respondieron con la mano izquierda a palabras relacionadas con el pasado y con la mano derecha a palabras relacionadas con el futuro, con respecto a la condición en la que la asignación del estímulo con la respuesta fue invertida. Como en el estudio de Santiago et al. (2007), Torralbo, Santiago y Lupiáñez (2006) evaluaron la flexibilidad de la proyección conceptual. Los participantes clasificaron las palabras presentadas en diferentes localizaciones espaciales (atrás-delante, izquierda-derecha) como referentes al pasado o al futuro.

En el experimento 1, los participantes fueron instruidos para pronunciar en voz alta ya sea “pasado” o “futuro”, dependiendo de si una “persona” (una silueta en el centro de la pantalla, mirando hacia la izquierda o hacia la derecha, y con un globo que contiene una palabra) estaba pensando en el pasado o en el futuro. En el experimento 2, la tarea y las instrucciones eran exactamente las mismas que se describieron anteriormente, excepto por el uso de la respuesta manual.

En el experimento 1, las respuestas fueron más rápidas cuando la ubicación irrelevante de la palabra fue congruente con la asignación metafórica de atrás con el pasado y de adelante con el futuro. Por otra parte, en el experimento 2, al introducir un marco de referencia espacial muy relevante para la tarea, se presentó un cambio en las proyecciones espaciales del pasado y del futuro. Esta vez, el pasado se proyectó al espacio de la izquierda y el futuro en el espacio de la derecha.

Weger y Pratt (2008) obtuvieron un efecto de compatibilidad cuando los sujetos decidieron si un actor se hizo popular antes o después de que los participantes nacieran (por ejemplo, Charlie Chaplin vs. Tom Cruise). Aunque los nombres no expresaron información temporal explícita, las respuestas motoras fueron de nuevo más rápidas cuando la asignación de la respuesta motora era compatible con una representación del

tiempo de la izquierda a la derecha (izquierda-pasado vs. derecha-futuro), que para el orden inverso de dicha representación espacial del tiempo.

Ouellet et al. (2010b) investigaron la naturaleza de la metáfora conceptual del espacio con el tiempo, mediante la evaluación acerca de si la referencia temporal de las palabras orienta la atención espacial y / o facilita una respuesta congruente en el eje de la izquierda a la derecha. En estos estudios, los autores aplicaron una versión modificada del paradigma de señalización espacial (*Spatial cueing paradigm*). En sus tareas, la referencia temporal de una palabra debe mantenerse en la memoria de trabajo del participante, mientras éste lleva a cabo una tarea de localización espacial.

En un típico paradigma de señalización endógena, un estímulo espacial periférico y no informativo precedió a la presentación de un estímulo que requiere ser detectado, identificado o discriminado. Las respuestas a los estímulos sin señalización (es decir, los estímulos ubicados en una localización sin señal indicadora previa) fueron más rápidas respecto a las respuestas a los estímulos señalizados (es decir, los estímulos ubicados en un espacio anteriormente ocupado por una señal indicadora).

Este efecto facilitador de la señal, para los estímulos en los lugares previamente señalados vs. los no previamente señalados, explica el beneficio de la atención recibido por los estímulos previamente señalados y el costo de tener que reorientar la atención lejos de dichas ubicaciones para atender otros estímulos.

Los participantes respondieron más rápidamente a los estímulos ubicados a la izquierda cuando la palabra facilitada hizo referencia al pasado, que cuando se refirió al futuro. Al mismo tiempo, los participantes respondieron más rápido a los estímulos ubicados a la derecha cuando la palabra facilitada hizo referencia al futuro. Aunque de pequeño tamaño, el efecto registrado en el experimento 1 fue muy sistemático.

En el experimento 2 no se registró, en primer lugar, una clara interacción entre la referencia temporal de la palabra facilitada con el lado de respuesta y, en segundo lugar, entre la referencia temporal de la palabra facilitada en la ubicación del estímulo. En el experimento 2 y en el 3, los participantes fueron más rápidos, tanto para identificar los estímulos como para responder a la izquierda cuando la señal es una palabra de pasado, y, a la derecha, cuando la señal es una palabra de futuro.

Sus resultados mostraron que la simple activación de los conceptos de pasado o de futuro orientó la atención y facilitó, respectivamente, respuestas motoras al espacio de la izquierda o de la derecha. Además, estos efectos fueron independientes entre sí.

Bottini y Casasanto (2010) extendieron la investigación acerca de la asimetría de las proyecciones metafóricas a la contrastación entre la *Theory of Magnitude (ATOM Theory)* y la *Metaphor Theory* (o *MSV*). Walsh (2003) propone que el tiempo, el espacio y la cantidad son parte de un sistema de magnitud generalizada. En su opinión, estas magnitudes son indicativas de mecanismos comunes de procesamiento, arraigados en nuestra necesidad de información sobre la estructura espacial y la temporal del mundo exterior. En tanto, la *Metaphor Theory* sugiere una relación asimétrica del espacio con el tiempo.

En sus experimentos, las variaciones en la duración de los referentes nominales no tuvieron ningún efecto sobre la longitud espacial de las palabras. En cambio, mientras los nombres que refieren objetos de corta extensión (por ejemplo, cigarro) fueron juzgados como expuestos en la pantalla durante un tiempo breve, los nombres que refieren objetos de amplia extensión (por ejemplo, autopista) parecieron permanecer en la pantalla durante un tiempo más prolongado. Estos resultados recogen un modelo asimétrico de la interferencia inter dimensional. Por lo tanto, la *Metaphor Theory* resultó apoyada y la *ATOM Theory*, desafiada.

Además, Merritt, Casasanto y Brannon (2010) probaron si los primates no humanos muestran interacciones del espacio con el tiempo consistentes con la *Metaphor Theory* o con la *ATOM Theory*. En su tarea probaron a dos monos *rhesus* y 16 adultos humanos en una tarea no verbal. Esta tarea evaluó la influencia de una dimensión irrelevante (el tiempo o el espacio) en una dimensión relevante (el espacio o el tiempo). En los seres humanos, la extensión espacial tuvo un gran efecto en los juicios del tiempo, mientras que el tiempo tuvo un pequeño efecto en los juicios espaciales.

En contraste, los monos, tanto para las manipulaciones espaciales como para las temporales, hicieron juicios que mostraron grandes efectos en ambas direcciones. De este modo, las manipulaciones espaciales en los monos no produjeron, en los juicios temporales, un efecto mayor que el producido en los juicios espaciales. De acuerdo con los resultados anteriores, los humanos adultos mostraron asimetrías en las interacciones del espacio con el tiempo, como predice la *Metaphor Theory*.

El desarrollo conceptual fue introducido en la investigación sobre la línea mental del tiempo por Casasanto et al. (2010). En su estudio, niños nativos de habla griega vieron películas de dos animales que viajan por caminos paralelos en diferentes distancias o duraciones. Los niños juzgaron los aspectos espaciales y los temporales de estos eventos (por ejemplo, *Which animal went for a longer distance, or a longer time?* [¿Qué animal recorrió una distancia más larga, o caminó durante un tiempo más largo]).

Los resultados registraron el mismo patrón presentado en los adultos: la información espacial influyó a los juicios temporales más que la información temporal a los juicios espaciales. Los autores sugieren que este hallazgo demuestra la continuidad entre la representación del espacio y la del tiempo en niños y adultos, e informa a sobre la representación de magnitudes análogas.

La influencia del movimiento abstracto, que se produce durante el conteo, en la recitación del alfabeto y en otras actividades que involucran mentalmente el “movimiento” de símbolo a símbolo en una secuencia ordinal (véase Langacker, 1987), fue explorado por Matlock et al. (2011). En tres experimentos, los participantes pensaron en los números o en las letras en orden ascendente o descendente. En los tres experimentos, la dirección del movimiento abstracto afectó a los juicios de las personas acerca de para cuándo se removió la fecha de una reunión. Estos resultados son consistentes con el trabajo anterior sobre el tiempo y el movimiento, tanto real como ficticio (Boroditsky & Ramscar, 2002; Matlock et al. 2005).

1.1.3.1. Evidencia empírica del orden de los eventos

Un segundo interés principal de la investigación experimental, estrechamente relacionado con el anterior, es conseguir evidencia acerca de la puesta en secuencia (*sequencing*), que ha sido señalada por Traugott (1978) como un componente del tiempo en el lenguaje. La puesta en secuencia es el sistema por el cual los eventos son temporalmente ordenados con respecto a otro evento y respecto al hablante.

Además de la distinción entre *Ego-Moving* vs. *Time-Moving*, fundada en si la entidad que se mueve es el Ego o el Tiempo, Núñez, Motz y Teuscher (2005) sugirieron una clasificación basada en el papel de eventos temporales fijos (*Time-RP Metaphor*) al momento de atribuir una orientación, en lugar de basarse en la identidad de la entidad en movimiento (*Ego* o *Time*). Por ejemplo, *The appointments are too close together* (Las reuniones son demasiado cercanas) or *Spring follows Winter* (La primavera sigue al invierno).

Las metáforas del movimiento del Ego y del Tiempo (*Ego-* y *Time-Moving metaphors*) constituyen sub casos de una metáfora basada en Ego (*Ego-RP metaphors*)

como punto de referencia. Como Núñez et al. (2005) sugieren, el Ego (ahora) puede estar presente, pero sin actuar como punto de referencia principal. Mediante el uso de experimentos visuales de facilitación, los autores proporcionaron evidencia de la realidad psicológica de la metáfora basada en eventos temporales fijos (*Time-RP Metaphor*), sin ninguna referencia a un Ego.

En sus experimentos, una vez que los participantes fueron sensibilizados con la imagen de una secuencia de cubos que se mueve horizontalmente a través de una pantalla, respondieron a una pregunta ambigua en cuanto a una reunión “movible” (McGlone & Harding, 1998). Dado que en su tarea la pantalla visual carece de referencia alguna al movimiento, hacia o desde un observador, los autores consideraron que la facilitación está libre de tener referencias a Ego.

Por lo tanto, los resultados mostraron que el movimiento lateral fue eficaz para permitir a los sujetos incluir la posición de anterioridad –una noción sin referencia a Ego– en la secuencia de cuadros. Además, los resultados indicaron una fuerte inclinación a interpretar “adelante” como “antes” cuando los participantes consideran objetos que se mueven uno respecto al otro.

En el experimento 2, la proporción de las respuestas “antes” (*earlier*) y “después” (*later*) de los participantes sensibilizados fue significativamente mayor, respecto al grupo de control (los cuadros se mantuvieron fijos en el centro de la pantalla), en el que los participantes no vieron movimiento. Entre los participantes sensibilizados no se encontraron diferencias en las proporciones de las respuestas “antes” y “después” en relación con el tiempo de la pregunta. Cuando la gente contestó una pregunta sobre el pasado, y por lo tanto se vio obligada a elegir entre la interpretación de “hacia adelante” (*forward*) como “después” (en relación al frente del

Ego) o una interpretación como “antes” (relativa al frente de la secuencia), la gente eligió esta última opción.

Estos resultados sugieren que la gente es capaz de pensar acerca de eventos específicos de tiempo por medio de inferencias temporales a partir de una secuencia espacial libre de ego. Núñez et al. (2005) sugieren que esta metáfora traza ubicaciones espaciales que están por atrás o por adelante, las unas de las otras, en una secuencia que ubica a los eventos como anteriores y como posteriores.

A partir de los resultados, Núñez et al. (2005) distinguen entre metáforas para diferenciar la POSTERIORIDAD (la referencia a un tiempo como más adelante en una secuencia que otro) del FUTURO (la referencia a un tiempo posterior al “Ahora”). También, para diferenciar entre la ANTERIORIDAD (la referencia a un tiempo como antes que otro en una secuencia) y el PASADO (un tiempo anterior al “Ahora”).

Mediante el uso de medidas conductuales y de ERP, Teuscher, McQuire, Collins y Coulson (2008) investigaron si las metáforas de movimiento para el tiempo afectan la percepción del movimiento espacial. Como innovación en referencia a paradigmas experimentales anteriores (por ejemplo, McGlone & Harding, 1998; Boroditsky & Ramscar, 2002), estos autores evaluaron si las personas son capaces de percibir la incongruencia entre la dirección del movimiento literal o el metafórico de las oraciones y la de los estímulos que muestran movimiento en una viñeta de dibujos animados.

Se instruyó a los participantes para leer oraciones, ya sea sobre movimiento literal a través del espacio o sobre movimiento metafórico a través del tiempo. Las oraciones fueron escritas tanto con la perspectiva del movimiento de Ego como con la del movimiento del Objeto. Cada oración fue seguida por una viñeta. Para expresar la perspectiva del movimiento de Ego, se usaron viñetas con caras sonrientes en

movimiento hacia un polígono. Mientras, para expresar la perspectiva del movimiento del Objeto, se usaron viñetas con el polígono avanzando hacia la cara feliz.

En dos experimentos, se preguntó explícitamente a los participantes si se puede ver una relación entre el movimiento en las viñetas y las oraciones sobre el movimiento real en el espacio y, también, en las oraciones sobre el movimiento metafórico a través del tiempo. Los potenciales evocados revelaron un efecto atencional temprano de la congruencia en los dibujos animados de las viñetas, seguidos por oraciones sobre el espacio, y un efecto semántico tardío para los dibujos animados, seguidos por oraciones sobre el tiempo.

En el experimento 1, la mayoría de los participantes relacionó el movimiento, expresado en los dibujos animados, con las oraciones tanto desde la perspectiva del movimiento de Ego como desde la del movimiento del Objeto. Aunque algunos participantes consideraron que no existe relación entre los dibujos animados y las oraciones sobre el tiempo, la mayoría fue capaz de registrar la congruencia entre el movimiento aparente de los dibujos animados con las oraciones sobre el tiempo, al igual que lo hicieron con frases sobre el movimiento literal a través del espacio.

En el experimento 2, en el que se registró la actividad bioeléctrica cerebral (EGG) de los participantes mientras miraban los mismos materiales que en el experimento 1 y se les requirió un juicio explícito, se observó los efectos anteriores de congruencia. Sin embargo, los efectos de consistencia no fueron observados en el transcurso de la respuesta cerebral a los dibujos animados. Además, los efectos de congruencia fueron cualitativamente diferentes a los presentados para las oraciones que describen el movimiento literal, a través del espacio, y para los que emplean metáforas de movimiento para eventos temporales.

En esta ocasión, las oraciones sobre el espacio permitieron efectos tempranos sobre una porción de la forma de onda que indica la evaluación de los estímulos y la percepción del movimiento; en tanto, las oraciones sobre el tiempo permitieron efectos tardíos que pueden estar relacionados con el procesamiento semántico.

Aunque los autores afirmaron que sus hallazgos son más consistentes con la sugerencia de dos sistemas conceptuales independientes, uno para el espacio y otro para el tiempo (Bowdle & Gentner, 2005), informaron que a menudo las proyecciones metafóricas no se activan cuando los hablantes entienden metáforas bien establecidas.

Los autores proponen que la existencia de efectos de congruencia, con ERPs cualitativamente diferentes, sugiere que diferentes generadores neurales subyacen a los efectos de congruencia de las oraciones literales y de las metafóricas. En el marco de la *Conceptual Integration* o *Blending Theory*, Coulson y Oakley (2005) sugieren que los efectos de consistencia observados, con el ERP, tras las oraciones sobre el tiempo, reflejan el hecho de que es posible “despertar” el dominio de origen subyacente de una expresión metafórica. En otras palabras, las diferencias de consistencia reportadas para el espacio y para el tiempo podrían ser atribuidas a la estructura emergente que surge de la integración de los dos dominios en una metáfora.

En contraste con investigaciones previas (Boroditsky, 2000), Coulson y Oakley (2005) encontraron una influencia del dominio abstracto (el tiempo) en el dominio concreto (el espacio). La lectura de oraciones sobre el movimiento metafórico del tiempo afectó a la respuesta del cerebro al movimiento aparente en los dibujos animados. Los desarrollos teóricos como la *Conceptual Blending Theory* (Grady, Oakley & Coulson, 1999; Fauconnier & Turner, 2002), el *Structuring Model* (Coulson & Matlock, 2001) o la *Working Models Theory* (Santiago, Román & Ouellet, 2011)

permiten explicar las influencias multidireccionales, dinámicas, entre los dominios evocados en el lenguaje metafórico. Además, son consistentes con estos hallazgos.

Teuscher et al. (2008) sugirieron que la respuesta del cerebro puede ser más sensible a las diferencias sutiles de procesamiento que las medidas de comportamiento, a menudo empleadas en los estudios de las proyecciones metafóricas (ver Boroditsky, 2000). Adicionalmente, los autores sugirieron que las tareas utilizadas por Boroditsky (2000) dirigen, explícitamente, las predicciones de la *Conceptual Metaphor Theory*, ya que evalúan directamente el impacto conceptual de un dominio de origen concreto puede tener en el razonamiento acerca de un dominio abstracto de destino.

1.1.3.2. Evidencia empírica a partir de las diferencias translingüísticas y las transculturales

Un tercer interés principal de la investigación experimental ha sido comprender el papel de las diferencias translingüísticas y las transculturales en las proyecciones del espacio con el tiempo. Boroditsky (2001) investigó si los hablantes de inglés y los de chino mandarín piensan diferente sobre el dominio del tiempo, incluso cuando ambos grupos piensan en inglés (las instrucciones y el contexto de la tarea están escritas en inglés).

En contraste entre el inglés y el chino es pertinente porque los hablantes de ambas lenguas utilizan términos horizontales para ordenar los eventos y para describir las relaciones espaciales asimétricas. También, porque, además de los términos horizontales, los hablantes de chino utilizan, de forma sistemática, metáforas verticales para hablar del tiempo. Aunque en inglés los términos verticales también pueden ser usados para hablar del tiempo, Boroditsky (2001) sugiere que estos usos no son ni tan comunes ni tan sistemáticos como en el chino mandarín.

Mediante el uso de tareas no lingüísticas, Boroditsky (2001) observó que, mientras que los monolingües en inglés tienden a pensar sobre el tiempo en posición horizontal, los bilingües de chino e inglés tienden a pensar en el tiempo en la posición vertical. El autor concluyó que el lenguaje que cada quien usa puede tener un efecto profundo en el pensamiento habitual.

Sin embargo, Chen (2007) no pudo replicar los resultados de Boroditsky (2001) acerca de los hablantes de inglés y de chino mandarín. Con el análisis de corpus lingüístico, encontró que el uso de las metáforas espaciales horizontales para expresar el tiempo es, en realidad, más frecuente en chino que el uso de las metáforas verticales. Por otra parte, en cuatro intentos, no pudo replicar los resultados del experimento de Boroditsky. Chen llegó a la conclusión de que los hablantes chinos no conceptualizan el tiempo de manera diferente a las personas de habla inglesa.

El autor sugirió que su conclusión, sin embargo, debe limitarse a la forma en que el tiempo es expresado espacialmente en tareas experimentales. Por lo tanto, sugirió que los hablantes de chino mandarín y los de inglés pueden diferir en otras formas de conceptualizar el tiempo.

En otro estudio, January y Kako (2007) reportaron seis intentos fallidos de replicar los resultados de Boroditsky (2001). Estos autores encontraron un efecto contrario a la hipótesis de Whorf: para los hablantes de inglés, los estímulos posteriores a la facilitación horizontal sólo registraron un tiempo de respuesta más prolongado en la condición temporal (por ejemplo, *June comes earlier than August*, en lugar de *June comes before August* [Junio viene antes de agosto, en lugar de Junio viene después de agosto]). En su opinión, estas inconsistencias representan un desafío a la interpretación que hace Boroditsky de sus resultados, incluso, si estos fueran reproducibles.

En 2010, Boroditsky, Fuhrman y McCormick revisaron la evidencia disponible, tanto a favor como en contra, de la hipótesis de que los hablantes de inglés y los de chino mandarín piensan sobre el tiempo de manera diferente. Como características principales, en primer lugar, la tarea separó las direcciones dentro de los ejes. En segundo lugar, la tarea fue no lingüística (los estímulos fueron fotografías y las respuestas fueron hechas al presionar teclas). En tercer lugar, la tarea se basó en el tiempo de reacción. Y, por último, la tarea examinó el razonamiento temporal a través de una amplia gama de progresiones temporales y de duraciones.

Los participantes vieron dos imágenes de una celebridad, presentadas una tras otra en la misma ubicación al centro de la pantalla. La primera imagen de la celebridad fue seguida por una segunda imagen, que se mantuvo hasta que los participantes respondieron. La tarea de los participantes fue decidir si la segunda imagen muestra a la celebridad en un momento anterior o posterior en su vida respecto a la primera imagen. Los participantes respondieron con la mano derecha, al pulsar una de las dos teclas adyacentes, que fueron cubiertas con pegatinas en blanco y en negro, el color negro representó “antes” y el blanco, “después”.

Para algunos de los participantes, las teclas de respuesta fueron dispuestas de forma horizontal en el eje lateral. Para los demás participantes, las teclas de respuesta fueron dispuestas verticalmente. Para esta condición, se montó un teclado verticalmente.

En la condición horizontal de respuesta, tanto los hablantes de inglés como los de chino mandarín respondieron más rápido cuando la tecla “antes” estaba a la izquierda, que cuando estaba a la derecha. En la condición vertical, sólo los hablantes de chino mandarín respondieron más rápido cuando la tecla de respuesta estaba en la posición arriba (congruente para el chino mandarín), que cuando estaba en la posición

abajo (incongruente para el chino mandarín). No hubo ninguna diferencia para las personas de habla inglesa.

Los resultados demostraron que los hablantes de inglés y los de chino mandarín piensan en el tiempo de manera diferente. Los autores aportaron datos nuevos y refinados a la hipótesis original (Boroditsky, 2001). Como lo predicen los patrones lingüísticos, los hablantes de chino mandarín son más propensos que los hablantes de inglés a ver el tiempo en posición vertical.

En un estudio con hablantes bilingües de inglés y de chino mandarín, Fuhrman, McCormick, Chen Jiang, Shu, Mao y Boroditsky (2011) midieron el tiempo de procesamiento mediante el uso de un espacio tridimensional (los ejes sagital, lateral y vertical). Sus resultados mostraron, en primer lugar, que la gente crea automáticamente representaciones espaciales en el curso del razonamiento temporal. En segundo lugar, estas proyecciones espaciales difieren de acuerdo con los patrones en el lenguaje. No se recogieron pruebas de una representación del tiempo de la izquierda a la derecha acordes con la dirección de escritura. Sin embargo, sólo los hablantes de chino mandarín registraron un patrón vertical, de arriba hacia abajo, del tiempo.

Principalmente, los resultados mostraron que las representaciones temporales de los bilingües dependen tanto de los aspectos a largo plazo como de otros próximos de la experiencia del lenguaje. Como un efecto de la experiencia lingüística anterior, los participantes que son más competentes en chino mandarín fueron más propensos a organizar el tiempo verticalmente. Como efecto del contexto lingüístico inmediato, los bilingües fueron más propensos a organizar el tiempo en posición vertical cuando se hizo la prueba en chino mandarín que cuando fueron probados en inglés.

Además, a través de dos experimentos, Miles, Tan, Noble, Lumsden y Macrae (2011) demostraron que los bilingües de inglés y de chino mandarín emplean, en efecto,

representaciones horizontales y verticales del tiempo. En su estudio, se consideró que las variaciones sutiles en el contexto cultural afectan a las líneas del tiempo usadas.

El papel del gesto en las diferencias transculturales y en las translingüísticas en las proyecciones del espacio con el tiempo también han recibido cierta atención experimental. Núñez y Sweetser (2006) evaluaron, con hablantes aymaras, la universalidad transcultural de la asignación del futuro al espacio adelante de la persona y del pasado al espacio detrás de la misma.

Un número significativo de participantes (70 %) produjo gestos (por lo menos una vez) coincidentes con las expresiones que implican al futuro o al pasado. La mitad de los participantes sólo produjo gestos a lo largo del eje sagital (es decir, hacia el frente o hacia atrás). Un número reducido de participantes (6,7 %) los produjo sólo a lo largo del eje lateral (por ejemplo, hacia la izquierda o la derecha), y otros participantes (13,3 %) produjeron los gestos tanto en el eje sagital como en el lateral.

Estos datos proporcionaron información crucial sobre los gestos, considerados como no disponibles para el análisis puramente lingüístico. Esto sugiere que, en la investigación de los sistemas conceptuales, ambas formas de expresión deben ser analizadas de manera complementaria.

Recientemente, Casasanto y Jasmin (2012) exploraron la relación entre el gesto y el lenguaje en las variaciones modales de una misma lengua. Ellos observaron un uso alternativo de la línea mental del tiempo en los gestos y en los pensamientos. En sus experimentos, mientras que los hablantes de inglés hicieron un gesto deliberado sobre el pasado y el futuro en un eje sagital (de atrás hacia adelante), dichos participantes cambiaron a un eje lateral (de la izquierda a la derecha) para la producción espontánea de gestos que acompañaron al habla referida a eventos pasados y futuros. Los autores

encontraron que los hablantes de inglés hicieron un gesto en el eje lateral, incluso cuando ellos estaban usando metáforas en el eje sagital durante el discurso.

En su opinión, los hablantes adoptaron, para la producción espontánea de los gestos, una perspectiva basada en patrones de interacción con los objetos culturales, en sustitución del entorno natural. Casasanto y Jasmin (2012) sugieren que motivaciones pragmáticas, cinemática, y mnemónico explicarían el uso alternativo de la línea mental del tiempo en el eje lateral para los gestos y los pensamientos.

Özçalışkan (2008) introdujo los cambios en el desarrollo de los participantes como un factor experimental, al examinar la línea mental del tiempo en una tarea translingüística. En una comparación entre el inglés y el turco, la autora probó el papel de los cambios en el desarrollo y de la variación lingüística en la comprensión infantil de la metáfora *EL TIEMPO ES UNA ENTIDAD EN MOVIMIENTO*.

En dicha tarea se esperaba que los niños que están aprendiendo inglés o turco tuvieran una comprensión similar de las metáforas del tiempo, debido a la abundancia de expresiones metafóricas en ambos idiomas. Sin embargo, al mismo tiempo, como un efecto del lenguaje y como un patrón adquirido a una edad temprana, la autora esperaba que los niños hablantes del inglés fueran más propensos que los niños turcos a utilizar una mayor variedad de tipos de eventos de movimiento para codificar, en sus descripciones metafóricas, la manera como se llevan a cabo los eventos.

Los resultados registraron una fuerte similitud inter lingüística entre los dominios y los tipos de proyecciones metafóricas. Sin embargo, los hablantes de inglés prestaron mayor atención lingüística al movimiento metafórico, al usar una mayor cantidad y variedad de verbos de movimiento capaces de codificar la manera como se llevan a cabo los eventos. Esta observación concuerda con las diferencias tipológicas entre el inglés y el turco para expresar el movimiento físico (Slobin, 2003).

1.1.3.3. Evidencia empírica a partir de la influencia de la lectura y de la escritura

Un cuarto interés principal de la investigación experimental ha consistido en evaluar el papel de la dirección de lectura y de la escritura en la activación de la línea mental del tiempo. Los hábitos de lectura y de escritura han sido entendidos como una influencia importante en el eje lateral de las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo. En las tareas experimentales, este factor ha sido fuertemente relacionado con diferencias transculturales y translingüísticas del tiempo.

En un estudio, Tversky, Kugelmass y Winter (1991) pidieron a niños y adultos colocar etiquetas en una página para indicar el sitio del desayuno y el de la cena respecto a la etiqueta del almuerzo, ubicado en el centro de la página. Mientras que los hablantes del árabe situaron el desayuno a la derecha y la cena a la izquierda de la comida, los hablantes del inglés prefirieron la disposición contraria.

Ouellet et al. (2010a) pidieron a hispanohablantes y a hablantes del hebreo juzgar, con su mano izquierda o derecha, palabras presentadas auditivamente referidas al pasado o al futuro. En sus resultados se encontró una conversión en la dirección de la asignación lateral del espacio con el tiempo. Dicha conversión corresponde a las direcciones de lectura y escritura de las lenguas en cuestión (español: de la izquierda a la derecha; hebreo: de la derecha a la izquierda).

Casanto y Bottini (2010) se centraron en si la experiencia de la lectura de la izquierda a la derecha o de derecha a izquierda es suficiente para determinar la dirección de las asociaciones del espacio con el tiempo que implícitamente hacen las personas. En su tarea, hablantes nativos holandeses realizaron una tarea de congruencia del espacio con el tiempo, con las instrucciones y estímulos escritos en holandés estándar o en la dirección de escritura inversa.

En la condición estándar, los participantes holandeses fueron más rápidos para juzgar oraciones de pasado al presionar la tecla izquierda, respecto a la derecha, y oraciones de futuro al pulsar la tecla derecha, respecto a la izquierda. En la dirección invertida del holandés (de derecha a izquierda), los participantes mostraron el patrón opuesto de los tiempos de reacción, de acuerdo con los resultados encontrados previamente en nativos del árabe y del hebreo. Estos resultados apoyan un papel causal de la dirección de lectura en la conformación de las representaciones mentales implícitas del tiempo.

Fuhrman y Boroditsky (2010) probaron en tres experimentos si, al razonar sobre el tiempo, la gente accede automáticamente a representaciones espaciales culturalmente específicas. En sus tareas, se pidió a los hablantes del hebreo y a los del inglés ordenar imágenes que representan las secuencias temporales de eventos naturales y señalar la ubicación hipotética de los eventos en relación con un punto de referencia. Los participantes de habla inglesa (que leen de la izquierda a la derecha) dispusieron el avance de las secuencias temporales de la izquierda a la derecha; mientras, los hablantes del hebreo (que leen de la derecha a la izquierda) dispusieron el avance de la secuencia de eventos de la derecha a la izquierda, replicando investigaciones previas.

Además, se pidió a los participantes hacer, rápidamente, juicios de orden temporal sobre pares de imágenes presentadas una tras otra. Nuevamente, hubo efectos de congruencia relacionados con las proyecciones espaciales de la respuesta, es decir, con la asignación congruente dependiente de la dirección de lectura estándar en cada lengua del estudio.

1.1.3.4. Evidencia empírica a partir de las similitudes estructurales entre el espacio y la duración

Un quinto interés principal de la investigación ha sido entender la superposición funcional entre el espacio y la duración temporal. La estimación de la duración ha sido una forma de evaluación de la asimetría de las proyecciones del espacio con el tiempo. Tal vez, esto ha sido hecho de tal manera a causa de que la duración es una categoría que tiene fuertes vínculos con los valores espaciales y los temporales. En las tareas experimentales, este factor ha sido en ocasiones relacionado con las diferencias transculturales y las translingüísticas del tiempo.

En el estudio de Vallesi, Binns y Shallice (2008), se presentó una cruz, durante uno o tres segundos, en una pantalla. Tan pronto como la cruz desapareció, los sujetos clasificaron manualmente la duración de la cruz como breve o como prolongada. En este estudio, una duración breve, presumiblemente, se extendió sólo mentalmente a través de la parte inicial (izquierda) de la línea del tiempo, mientras que una duración larga se extendió desde la parte inicial en el lado derecho.

En una serie de estudios realizados por Casasanto y Boroditsky (2008), los participantes observaron líneas de diferentes longitudes espaciales. Éstas aparecieron en una pantalla con una duración variable. Mediante pulsaciones del ratón del ordenador, se pidió a los participantes estimar tanto la duración como la longitud espacial de cada línea. Los participantes fueron incapaces de ignorar la información espacial irrelevante al emitir juicios sobre la duración, pero no a la inversa.

Para los estímulos con la misma duración promedio, las líneas más cortas fueron asociadas a un tiempo más breve. En tanto, las líneas espacialmente más extensas fueron asociadas a un tiempo más prolongado. Por el contrario, para los estímulos con

la misma longitud espacial promedio, la estimación espacial no se vio afectada por la duración de la línea.

La asimetría inter dimensional, predicha a partir de patrones en el lenguaje, fue mostrada en juicios no lingüísticos, realizados en tareas psicofísicas. Todos los experimentos del estudio de Casasanto y Boroditsky (2008), incluidos cinco para dar seguimiento a una hipótesis con variaciones en las demandas mnemónicas, de atención y de percepción de los estímulos, apoyaron a la misma conclusión: las representaciones mentales del tiempo dependen de las representaciones del espacio, no a la inversa.

Para explorar si la diferencia translingüística crea una diferencia cognitiva en la forma en la que la duración es representada por los hablantes, Casasanto (2008) encontró que los participantes ingleses fueron afectados por la longitud de una línea al reproducir la duración en la cual apareció esa línea. Sin embargo, estos participantes no fueron afectados por cantidades irrelevantes de información, tales como la cantidad de agua vertida en un vaso, al reproducir la duración de dicho evento. En contraste, los hablantes del griego y los del español fueron afectados por la información irrelevante de cantidad, pero no por la de longitud. Posteriormente, estos participantes mostraron la interferencia de la cantidad de información sobre sus estimaciones de la duración.

Srinivasan y Carey (2010) probaron si una semejanza estructural entre las representaciones de longitud espacial y las de duración temporal son más accesibles que entre la longitud y otras dimensiones de la experiencia, como la sonoridad. En su estudio, los participantes adultos fueron expuestos a pares de líneas de diferente longitud con tonos de diferente duración, o con tonos de diferente intensidad. Los autores se preguntaron si el lenguaje desempeña un papel en la emergencia de la superposición funcional entre las representaciones de la longitud, la cantidad y la duración, ya sea innata o aprendida.

Si, como sugieren los patrones translingüísticos, la relación entre la representación del dominio de experiencia del espacio y el del tiempo recibe privilegios de procesamiento respecto a otras relaciones entre dominios, los participantes deben tener más probabilidades para acceder, y elaborar, de forma espontánea, la similitud estructural subyacente en una cartografía que relacione a la representación de la longitud con la de la duración, más de la que pudieran construir para relacionar la representación de la longitud con la de la sonoridad (volumen).

Srinivasan y Carey (2010) plantearon la hipótesis de que palabras como largo (*long*) y corto (*short*), que pueden referirse tanto a la longitud espacial como a la duración temporal, al menos en el inglés, podrían sugerir a los niños la equivalencia entre las dos dimensiones (el espacio y el tiempo).

El estudio enfatizó la distinción entre el papel de la dotación biológica de las representaciones espaciales, de las experiencias sensoriomotoras y de la adquisición del lenguaje en la construcción de vínculos entre la representación de los dominios abstractos y de los concretos.

En el experimento 1 y en el 2, se solicitó a los participantes, primeramente, mirar y prestar atención a una película que contenía algunas líneas y tonos. Se dijo a los participantes que se harían preguntas acerca de dichos contenidos. Se mostró una pareja (una línea con un tono) y se solicitó a los sujetos una valoración sobre si antes habían visto, o no, tal vinculación.

En el experimento 3 se usó el mismo procedimiento del experimento 1, pero la señal visual fue eliminada. En los experimentos 4 y 5, primeramente, los niños vieron ensayos de familiarización. Estos ensayos introdujeron el rango de longitud y la duración de los estímulos. A esto siguió la fase de habituación y, finalmente, dos bloques de prueba con cuatro ensayos.

Los experimentos 1 y 3 mostraron que los adultos son más capaces de unir líneas de diferentes longitudes con tonos de distinta duración cuando están correlacionadas que cuando no lo están. En el grupo de adultos, fueron requeridos relativamente pocos emparejamientos para codificar las relaciones entre las líneas y los tonos. Los participantes fueron capaces de detectar incluso pequeñas desviaciones entre las parejas equivalentes y las que no lo eran. El experimento 2 demostró que este patrón no se extiende a las parejas formadas por la longitud y la sonoridad.

El experimento 4, mediante la adaptación del método de los experimentos 1, 2 y 3 a un estudio de habituación con infantes, mostró que los bebés de 9 meses de edad, como los adultos, son más capaces de unir parejas de longitud y de duración cuando éstas son equivalentes. El experimento 5 puso de manifiesto que este resultado no se mantiene en las parejas estimulares de la longitud y el volumen.

Estos resultados sugieren, en primer lugar, que la relación entre las representaciones de la longitud y la de la duración (el tono y el volumen) va más allá de la similitud estructural definida por las representaciones de magnitudes analógicas.

En segundo lugar, los resultados mostraron que la experiencia en el dominio de palabras tales como largo (*long*) y corto (*short*) no crea la superposición funcional entre las representaciones de la longitud y de la duración. También, que esta superposición está ya presente a los 9 meses de edad. Los autores concluyeron que el solapamiento entre las representaciones de la longitud y de la duración no es el resultado de procesos metafóricos mediados por el aprendizaje del uso flexible de palabras.

1.1.3.5. Evidencia experimental a partir de distintos modos de referencia temporal

El sexto interés principal de investigación ha sido explorar el papel de las clases de palabras en la evocación de distintos modos de referencia del tiempo, así como la automaticidad de las asociaciones del espacio con el tiempo. Ulrich y Maienborn (2010) sugirieron que la emergencia de la línea mental del tiempo con oraciones de pasado y de futuro es un tema sin resolver (ver Santiago et al. 2007; Weger & Pratt, 2008). Éste es un tema relevante porque, como la investigación neurocognitiva lo ha demostrado (Raposo, Moss, Stamatakus & Tyler, 2009), la activación de la corteza motora y premotora en el procesamiento de ciertas palabras es reducida cuando éstas son insertadas en las oraciones, en lugar de ser presentadas aisladamente. Tal activación podría ser vista como un fenómeno análogo al efecto Simon (Simon & Rudell, 1967) y al efecto *SNARC* (Dehaene, Bossini & Giraux, 1993). En los mencionados efectos, los estímulos irrelevantes influyen en la velocidad de la respuesta.

Ulrich y Maienborn (2010) introdujeron a las oraciones en las proyecciones espaciales (de la izquierda a la derecha) de expresiones temporales, en semejanza con Santiago et al. (2007) y Torralbo et al. (2006). Para Ulrich y Maienborn (2010), la asignación metafórica del espacio al tiempo se llevaría a cabo a nivel conceptual y no en el nivel de las expresiones lingüísticas.

Los autores consideraron que las distintas clases de palabras evocan claramente distintos modos de referencia del tiempo. Por ello, consideraron que esos modos de referencia no deben ser mezclados a la hora de examinar la pertinencia lingüística de la línea mental del tiempo, como se hizo en la investigación previa (Santiago et al. 2007; Torralbo et al. 2006).

Los participantes pulsaron una tecla direccional (la izquierda o la derecha) con su dedo índice, el izquierdo o el derecho, en respuesta a oraciones de pasado o de

futuro. Los participantes fueron instruidos para abstenerse de presionar cualquier tecla cuando la oración carecía de sentido.

Sus resultados fueron consistentes con la opinión de que el tiempo es mentalmente representado en un espacio unidimensional. A la vez, se añadió la evidencia acerca de la activación no automática de las asociaciones del espacio con el tiempo en el eje lateral, al solicitar a los participantes realizar una tarea no temporal de discriminación del significado.

1.1.3.6. Evidencia experimental a partir de la conciencia de las representaciones sensoriomotoras

El séptimo interés principal de investigación ha sido el de comprender la fundamentación (*grounding*) el fundamento del significado. Kranjec y McDonough (2011) sugirieron que el problema del fundamento del significado está íntimamente relacionado con el problema de la conciencia. Los autores se interesaron en entender claramente la medida en que un "concepto corpóreo" (*embodied concept*) se basa, en última instancia, en representaciones sensoriomotrices implícitas e inconsciente, como a menudo se ha implicado (por ejemplo, Lakoff & Johnson, 1980). O, si dicho concepto es más parecido a los productos de los procesos analíticos, tal como se propone en el marco desarrollado por Mandler (2004).

Los autores destacaron que, antes de su estudio, la idea de un concepto corpóreo del pasado y del futuro no había sido investigada experimentalmente usando un enfoque directo. Es decir, con un diseño que utiliza el espacio real en el frente y detrás de los participantes para probar las diferencias en la respuesta a los estímulos que representan los eventos de pasado y de futuro. Así que, al diseñar el experimento propiamente dicho, el investigador es confrontado con una profunda asimetría que hace del control

un problema. En sus experimentos, los autores abordaron esta cuestión al “ocultar” todos sus estímulos, con lo que los estímulos situados tanto al frente como detrás de los participante fueron perceptualmente no disponibles.

Por ello, la naturaleza temporal de los estímulos no fue mostrada. Los participantes fueron instruidos para adivinar la ubicación de las imágenes. Los autores predijeron que los participantes serían más propensos a hacer gestos que apunten al espacio concordante con los significados temporales de los estímulos, a pesar de que estos significados no fueron explícitamente relevantes para la tarea.

Para Kranjec y McDonough (2011), si los conceptos temporales corpóreos se basan en representaciones implícitas sensoriomotoras, entonces se espera que algunos, si no la mayoría de los participantes, señalen de una manera consistente con la estructura de los estímulos. Todo ello, sin el desarrollo de una conciencia de por qué. Alternativamente, si los conceptos temporales corpóreos se basan en esquemas accesibles a la conciencia, entonces los participantes que señalan consistentemente son más propensos a tomar conciencia de por qué lo están haciendo.

En el experimento 1, se solicitó a los participantes señalar, de acuerdo a su intuición, la ubicación espacial de las imágenes, de una lista leída por un investigador, incluidas dentro de una de dos cajas, una al frente y otra detrás del participante. Se solicitó a los participantes imaginar la cosa representada en las imágenes y hacer una foto de aquella en su mente antes de señalarla.

En el experimento 2, el procedimiento fue idéntico al del experimento 1, excepto que esta vez las cajas se colocaron en una mesa delante de los participantes. El objetivo fue evaluar si las ubicaciones específicas de los cajas respecto a los participantes (delante-detrás o izquierda-derecha) juegan un papel crítico en la toma de conciencia de la situación experimental. Los autores sugirieron que, si los planteamientos de la

cognición corpórea (*embodied cognition*) son correctos, entonces ejes espaciales deícticamente diferentes deben proporcionar diferentes niveles de soporte estructural para los conceptos de pasado y de futuro.

Sus resultados demostraron que las respuestas fueron asistidas por las localizaciones relativas espaciales de las cajas, de una manera concordante con la estructura de un concepto temporal específico. Los participantes fueron conscientes de la estructura temporal cuando los estímulos se colocaron delante y detrás (experimento 1) de ellos, pero no cuando se colocaron a su izquierda y a su derecha (experimento 2). Además, los participantes respondieron de forma sistemática (siguiendo una estrategia explícita para responder) a relaciones deícticas temporales (pasado y futuro), pero no a sus contrapartes no deícticas (anterior y posterior).

En conclusión, los resultados demostraron la importancia de los marcos corpóreos (*embodied*) de referencia espacial en la organización de los conceptos de pasado y de futuro de los hablantes del inglés. Kranjec y McDonough (2011) sugirieron que los significados conceptuales deben estar basados en representaciones con contenido. Es decir, accesibles al análisis consciente. Si bien los esquemas de imagen son adecuados para este fin, no está claro cómo las representaciones sensoriomotoras, impenetrables al análisis consciente, podrían fundamentar el significado. Los resultados de su estudio demostraron un cambio del comportamiento inconsciente, aunque significativo, a la comprensión explícita, consciente.

1.1.4. Explicaciones teóricas de la evidencia psicológica de la Metáfora temporal

Una primera teoría para explicar los resultados experimentales ha sido denominada *Metaphorical Structuring View (MSV)* (Boroditsky, 2000, 2001). Según ésta, derivada de la teoría más general de Lakoff y Johnson (1980), una metáfora transfiere la estructura relacional del dominio de origen a uno de destino, cuya estructura no puede deducirse de la observación o de la experiencia. Esta teoría da soporte a una relación asimétrica del espacio con el tiempo. Dos versiones diferentes de la *MSV* se pueden distinguir: el punto de vista fuerte y el débil (Boroditsky, 2000; Kemmerer, 2005).

Mientras ambos puntos de vista señalan que la estructura relacional de un dominio concreto se importa a un dominio abstracto, hacen diferentes predicciones sobre la naturaleza de tal aplicación después del uso repetido de la metáfora. Por un lado, el punto de vista fuerte (*Strong view*) supone que los esquemas espaciales están siempre involucrados al pensar o hablar sobre el tiempo. En este punto de vista, la información estructural necesaria para hablar del tiempo ha sido importada desde el dominio del espacio al del tiempo. Por otro lado, el punto de vista débil (*Weak view*) mantiene que dicha asignación se activa y es necesaria sólo para metáforas nuevas. Si la metáfora se utiliza con frecuencia, la estructura relacional se almacena en el dominio abstracto. Sin embargo, aunque de acuerdo con este punto de vista débil los esquemas espaciales no son requeridos para pensar en el tiempo, puede ser que, sin embargo, faciliten el procesamiento mental de las nociones temporales. La versión débil de esta teoría ha recibido amplio apoyo experimental, por lo menos en lo que respecta a la metáfora del espacio con el tiempo (Boroditsky, 2000). La evidencia es mucho menos clara en relación con otras metáforas (ver Santiago, Roman & Ouellet, 2011).

A pesar de que la evidencia clara en favor de los efectos asimétricos de facilitación, en el contexto de patrones lingüísticos simétricos, proviene de las

proyecciones conceptuales del espacio con el tiempo (Casasanto & Boroditsky, 2008; Casasanto et al. 2010), Santiago, Ouellet, Roman & Valenzuela (2012) concluyeron que la predicción de los efectos de facilitación asimétrica entre los dominios concretos y los abstractos no es una propiedad general de todas las proyecciones conceptuales. En su opinión (Santiago et al. 2012), mientras que hay una fuerte evidencia de una relación asimétrica del espacio con el tiempo, otros estudios han reportado evidencias de efectos bidireccionales (por ejemplo: Meier, Robinson, Crawford & Ahlvers, 2007) para otras proyecciones metafóricas.

Una segunda teoría principal para explicar los resultados experimentales sobre las proyecciones del espacio con el tiempo ha sido la *Theory of Magnitude* (ATOM, por sus siglas en inglés). Ésta propone que el tiempo, el espacio y la cantidad son parte de un sistema generalizado de magnitud. Las magnitudes mencionadas son indicativas de mecanismos de procesamiento comunes, arraigados en nuestra necesidad de información sobre la estructura espacial y temporal del mundo externo (Walsh, 2003).

Walsh (2003) sugiere una base común para los sistemas de percepción espacial, de la cantidad y del tiempo. El autor sostiene que estos sistemas están unidos por una métrica común para la acción. La experimentación psicofísica también indica una conexión entre la representación del espacio y la del tiempo (Ono & Kawahara, 2007; Xuan, Zhang & Chen, 2007; Casasanto & Boroditsky, 2008; Kiesel & Vierck, 2009, Roussel, Grondin & Killeen, 2009).

Finalmente, el efecto congruencia espacial de asignación del estímulo con la respuesta, en los estudios de tiempo de respuesta, ha sido descrito por Vallesi et al. (2008) con el supuesto de que la representación espacial de tiempo genera un código de respuesta espacial en la misma dirección. Entonces, al usar la dirección lateral de la línea mental del tiempo para expresar el movimiento como una característica espacial

del procesamiento del tiempo, la respuesta es facilitada en los ensayos congruentes, dando lugar a un tiempo de respuesta más corto cuando la respuesta con la mano derecha es necesaria para estímulos relacionados con el futuro, o cuando una respuesta de la mano izquierda es necesaria para los estímulos relacionados con el pasado (Hommel & Prinz, 1997; Umiltà & Nicoletti, 1990).

Un tercer conjunto de explicaciones, una alternativa a la *MSV* y a la *ATOM Theory*, para comprender la flexibilidad observada en los estudios previos de las proyecciones metafóricas es denominado *Coherent Working Models Theory* (Santiago et al. 2011). La *Coherent Working Models Theory* es un enfoque para entender al pensamiento abstracto que hace hincapié en que dicho pensamiento sucede en la memoria de trabajo. La memoria de trabajo se compone de los modelos mentales establecidos para hacer frente a la tarea en cuestión y que están obligados a ser lo más coherentes posibles a nivel interno. Éste enfoque sugiere que todos los elementos de los modelos de trabajo (incluidas las dimensiones conceptuales abstractas, tales como el tiempo) son representadas como elementos concretos, basados en la percepción, ya sean objetos o propiedades, relaciones o dimensiones espacio-temporales.

Cuando algún concepto abstracto tiene que ser incluido en el modelo de la tarea, toma la forma de un elemento concreto (por ejemplo, cuando la tarea incluye una evaluación temporal o emocional, esta dimensión puede ser introducida en el modelo de trabajo como una opción concreta entre un conjunto de alternativas posibles). Todos los elementos varían en su nivel de activación; éste es una suma ponderada de la influencia de un número de factores, entre ellos, la señalización (*cueing*) atencional, los requisitos de la tarea, la práctica anterior en la misma (o similares), la prominencia y la discriminabilidad de los estímulos.

Otros factores, considerados por los autores como intrínsecos a la naturaleza de la memoria de trabajo, también afectan a la forma final del modelo de trabajo. Entre ellos, factores tales como el uso de una ontología de elementos concretos lingüísticamente etiquetados y la presión para una óptima eficiencia en la tarea. El modelo se esforzará por alcanzar el mejor equilibrio entre la coherencia interna (por lo tanto, la simplicidad) y el logro de los objetivos de la tarea en curso. Este enfoque asume que lo más fácil de usar (los modelos más coherentes e integrados) subraya la base de la facilitación del comportamiento observado bajo algunas condiciones.

Las configuraciones que no son internamente coherentes (tal como una palabra situada en el espacio físico superior y también en el espacio inferior de evaluación) son más difíciles de procesar. Tal configuración no coherente producirá efectos en el comportamiento en caso que la respuesta se base en la dimensión menos activa en la tarea (de lo contrario, los elementos problemáticos pueden ser retirados del modelo).

Una predicción central de la *Coherent Working Models Theory* es que la manifestación y la direccionalidad de la congruencia de las interacciones pueden ser manipuladas por cambios en el nivel de activación de las dimensiones conceptuales que interactúan. Para observar efectos de congruencia conceptual, ambas dimensiones deben ser parte del modelo de trabajo de la tarea y la respuesta debe estar basada en la dimensión más débil.

Si la dimensión que orienta la respuesta es más fuerte, la dimensión irrelevante no supondrá restricciones en su procesamiento, y probablemente será dada de baja por completo del modelo. Entonces, no será observado efecto de congruencia alguno. Santiago et al. (2012) sugirieron que si el nivel de activación de la dimensión irrelevante es aumentado, mediante alguno de los muchos medios posibles, se puede limitar el procesamiento de la dimensión relevante y el efecto será observado.

De este modo, los efectos de congruencia conceptual surgen por la congruencia de las interacciones entre las representaciones incluidas en el modelo de memoria de trabajo de las tareas experimentales. Así, la congruencia de las interacciones son un índice de procesos y representaciones de la memoria de trabajo, e indirectamente indican representaciones semánticas de largo plazo (Santiago et al. 2012).

Una cuarta explicación de los resultados experimentales ha puesto de relieve el marco de la *Conceptual Integration* o *Blending Theory* (Grady, Oakley & Coulson, 1999; Coulson & Oakley, 2005). Para Teuscher et al. (2011), las diferencias entre los efectos de congruencia entre el espacio y el tiempo pueden atribuirse a la estructura emergente que surge de la integración de los dos dominios en una metáfora. La posibilidad de reactivar dicha estructura en la comprensión de la metáfora ayudaría a explicar por qué los gestos que acompañan al discurso, sobre temas abstractos, son interpretables en términos de un dominio de origen concreto (Cienki, 1998).

En la *Blending Theory*, la unidad básica de organización cognitiva es el “espacio mental” (Fauconnier, 1994), es decir, una estructura de representación parcial y temporal que los hablantes construyen al momento de pensar o hablar acerca de una situación supuesta, imaginada, pasado, presente o futura. Los espacios mentales no son equivalentes a los dominios, sino, más bien, dependen de ellos: los espacios representan escenarios concretos que están estructurados por áreas determinadas.

Mientras los análisis de la *Metaphor Theory* implican proyecciones entre dos estructuras conceptuales, la *Blending Theory* hace uso de un modelo espacial de cuatro dimensiones. Estos espacios incluyen dos de entrada (*inputs*), además de un espacio genérico, éste representa una estructura conceptual compartida por las dos entradas, y un espacio “mixto”. En éste, el material de las entradas se combina e interactúa.

Una última alternativa principal para explicar las proyecciones entre dominios es el *Polarity Correspondence Principle*. Algunos autores han analizado las diferencias de polaridad como explicación alternativa a los efectos de congruencia metafórica (por ejemplo, Lakens, 2011, Lakens, Semin & Foroni, 2011a, Pecher, van Dantzig, Boot, Zanolie & Huber, 2010; Schubert, 2005; Ulrich & Maienborn, 2010; Vallesi et al. 2008; van Dantzig, Pecher & Zwaan, 2008; Weger & Pratt, 2008).

Las oposiciones polares (por ejemplo, bueno vs. malo o arriba vs. abajo) tienen un valor predeterminado (+ polar) para un extremo (es decir, bueno, arriba). Éste recibe un beneficio de procesamiento en comparación con el extremo opuesto (− polar) (es decir, negativo, abajo) (Lakens, 2011). En tareas de categorización bimanual, los tiempos de reacción serán más rápidos cuando los dos extremos del mismo signo se asignan entre sí (Seymour, 1971, 1973, 1974; Clark & Chase, 1972, 1974; Clark, Carpintero & Just, 1973, para una visión general, véase Proctor & Cho, 2006).

Lakens (2011) sugiere que todas las metáforas recogidas por Lakoff y Johnson (1980) en el eje vertical (la felicidad, la conciencia, la salud, el estatus, la bondad, la racionalidad y el control) ubican en la posición ARRIBA los extremos más polares de las dimensiones conceptuales y, en la posición ABAJO, los extremos menos polares de dichas dimensiones. Para este autor, la sugerencia previa plantea la cuestión de la importancia de la superposición estructural al investigar las metáforas conceptuales. Al hacer un meta análisis (estudio 1) y un experimento (estudio 2), el autor examinó si el patrón del tiempo de reacción de los efectos de congruencia se explica mejor por un enfoque de coincidencia de la polaridad (*Polarity Account*), que por una explicación de interferencia, similar al efecto *Stroop* (*Strooplike response interference*).

Lakens (2011) concluyó que las asimetrías básicas en las maneras en que la gente procesa las dimensiones, con el tiempo de reacción más rápido para los estímulos

más polares (por ejemplo, positivo, tener el control, ARRIBA) en comparación con los estímulos menos polares (por ejemplo, negativo, no tener control, ABAJO), puede dar cuenta de los efectos de congruencia metafórica observados. Adicionalmente, la posición vertical de los conceptos bipolares influye en la velocidad con la que estos estímulos son clasificados. Por lo tanto, las sugerencias principales son, tanto la asociación no automática entre el significado conceptual de las palabras y el espacio vertical, como la superposición estructural entre las diferencias de polaridad en las dimensiones conceptuales y las de percepción.

Para resumir, hay un conjunto de teorías para explicar los resultados experimentales sobre el efecto de congruencia de las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo. Destacamos tres temas principales expresadas por las teorías mencionadas en esta sección. En primer lugar, la flexibilidad de las proyecciones del espacio con el tiempo (perfil asimétrico vs. simétrico). En segundo lugar, los vínculos entre nuestro sistema para percibir el tiempo y el dedicado al procesamiento del espacio en una métrica común para la acción. En tercer lugar, la cuestión de la importancia de la superposición estructural al momento de investigar las metáforas conceptuales.

Acerca de la flexibilidad de la dirección de las proyecciones del espacio con el tiempo, la mayor parte de los hallazgos coinciden en favorecer un perfil asimétrico de la Metáfora temporal. Sin embargo, con diferentes alcances, las teorías coinciden en que la flexibilidad de esta metáfora podría ser atribuida a la estructura que surge de la relación entre los dominios de experiencia. Respecto a la superposición estructural, subrayamos que algunos de los factores serían capaces de cambiar el nivel de activación de las dimensiones conceptuales que interactúan en el modelo de memoria de trabajo activado.

1.2. LA RELACIÓN ENTRE LA POTENCIALIDAD Y LAS METÁFORAS CONCEPTUALES

En nuestras sociedades contemporáneas, es común que la gente asocie encoger sus hombros, tocarse la nariz, frotarse los ojos o rascarse el cuello con falta de realismo, la incertidumbre o el escepticismo. También, agarrarse las manos, los brazos y las muñecas y bajar o entrelazar las manos hacia abajo con el realismo o la certeza. Por otra parte, algunos elementos léxicos, incluyendo la semántica de los verbos, se refieren a estos conceptos con connotaciones espaciales, al relacionar la certeza y el contacto con la superficie terrestre. En estos casos se utiliza el suelo para dar soporte a algo. Por ejemplo, el verbo español *cimentar* o el verbo alemán *stützen* (apoyar).

El significado literal del verbo español *cimentar* se remite a los medios para apoyar algo desde abajo, como los cimientos, las vigas o la mampostería. El significado literal del verbo alemán *stützen* se refiere a los aportes (por ejemplo, un pilar o un puntal) que impiden que algo este mal, se derrumbe o se caiga. En ambos casos, los significados literales se refieren a apoyar algo desde abajo.

1.2.1. Proyecciones verticales para la potencialidad

Como sugiere la evidencia reportada por Lakens (2011) y Lakens et al. (2011a, 2011b), hay un conjunto de metáforas conceptuales en el eje vertical que se procesan como oposiciones polares. De acuerdo con Lakoff y Johnson (1980), la felicidad, la conciencia, la salud, el estatus, la bondad, la racionalidad y el control están representados en la posición ARRIBA en el espacio vertical, mientras que sus contrapartes están representadas en la posición ABAJO. Como estos conceptos, hay razones para pensar que la certeza y la posibilidad sean procesadas como oposiciones polares a lo largo del eje vertical.

Por ejemplo, la metáfora *TENER EL CONTROL ES ARRIBA, ESTAR SUJETOS AL CONTROL ES ABAJO* (*I have control over him* [Tengo el control sobre él], *He was able to go home under his own steam* [Él fue capaz de volver a casa por sus propios medios]) representa que la entidad controlada sigue órdenes y tiene un comportamiento predecible. En cambio, la entidad controladora es libre para tomar las decisiones que ella quiere; entonces ella no tiene un comportamiento predecible. Esta metáfora implica que, permaneciendo en la posición superior, el controlador tiene la certeza sobre el comportamiento de la entidad controlada.

Metáforas como *LA CONCIENCIA ESTÁ ARRIBA, LA INCONSCIENCIA ESTÁ ABAJO* (*¡Levántate!*, *Se hundió en un estado de coma*) parece basarse en el hecho de que la mayoría de los humanos, y otros mamíferos, duermen acostados y permanecen de pie cuando están despiertos. En esta metáfora conceptual, permanecer despierto o consciente significa tener certeza acerca de sí mismo y de los objetos a su alrededor.

Otra metáfora relevante es nombrada como *LOS EVENTOS FUTUROS PREVISIBLES ESTÁN ARRIBA* (*What's coming up this week?* [¿Qué hay para la próxima semana?]). Esta metáfora parece basarse en el hecho de que, normalmente, nuestros ojos miran en la dirección que nos movemos (hacia adelante). Cuando un objeto se aproxima a una persona (o la persona se acerca al objeto), el objeto parece más grande. Puesto que el suelo se percibe como un horizonte fijo, la parte superior del objeto parece moverse hacia arriba en el campo de visión de la persona. Para esta metáfora, podemos tener certeza sobre los hechos dispuestos en la dirección de nuestro punto de vista. Las otras metáforas verticales pertinentes (la felicidad, la bondad, la racionalidad o la virtud) están fuertemente relacionadas con valores emocionales, culturales o el bienestar.

Las metáforas orientacionales con los valores de ARRIBA y ABAJO parecen basarse en la idea de que una posición erecta del cuerpo nos ancla a la tierra (ABAJO) y nos permite ser capaz de percibir el entorno que nos rodea (ARRIBA). Esto significa que el eje vertical es determinado en relación con la gravedad y que muchas cosas no son capaces de ir más allá del contacto con la superficie terrestre. Según lo sugerido por Haspelmath (1997: 22), en contraste con los ejes sagital y lateral, el eje vertical parece limitado a causa de dicho contacto.

Hasta ahora, hemos hablado de metáforas orientacionales, pero algunas metáforas estructurales ofrecen las proyecciones espaciales opuestas de certeza y de potencialidad, al relacionar la posición de abajo con la certeza y la posición de arriba con la potencialidad (como lo mostraron algunos ejemplos al inicio de esta sección). Por ejemplo, verbos como “aterrizar”, “*walking on* (caminar sobre)” o “*stepping on* (pisar sobre)” son actividades que implican entrar en contacto con el suelo. Esta característica ha sido recogida en expresiones del español como *¡Pon los pies en la tierra!* o similares expresiones en inglés. Por ejemplo, *Get down to earth!* sirven para reclamar a alguien ser realistas o que tenga control sobre su comportamiento.

Más ejemplos podrían citarse. Por ejemplo, expresiones en inglés como *I can't give you a definite answer yet; the project is still up in the air* (Todavía no le puedo dar una respuesta definitiva, el proyecto está aún en el aire) expresa que algo, como un plan o una decisión, no ha sido tomada todavía. Por último, las expresiones españolas como *¡El vive en las nubes!* se utilizan para referirse a alguien que es un soñador, es distraído o no emplea descripciones realistas de hechos y experiencias.

En resumen, desde la perspectiva corpórea del lenguaje hay razones para sugerir una asociación entre la certeza y la potencialidad con el eje vertical. Sin embargo, los análisis lingüísticos no son ni claros ni definitivos en cuanto a si el valor de certeza está

asignado en la posición arriba o en la posición abajo. En la presente tesis se buscará evidencia experimental acerca de este tema.

1.2.2. Claridad de las proyecciones espaciales para la potencialidad

Hay tres aspectos principales sobre la recogida de las proyecciones espaciales de la potencialidad. En primer lugar, las metáforas conceptuales alternativas en el eje vertical (*TENER EL CONTROL ES ARRIBA, SER SUJETO DE CONTROL ES ABAJO; LA CONCIENCIA ES ARRIBA, LA INCONSCIENCIA ES ABAJO* y *LOS EVENTOS FUTUROS PREVISIBLES SON ARRIBA*) no son completamente consistentes con las proyecciones del espacio con el tiempo en el eje lateral

Las metáforas conceptuales previas sobre el eje vertical no parecen reunir las características espaciales que son relevantes para las proyecciones del espacio con el tiempo. *TENER EL CONTROL ES ARRIBA, ESTAR SUJETOS AL CONTROL ES ABAJO* y *LA CONCIENCIA ES ARRIBA, LA INCONSCIENCIA ES ABAJO* parecen no ofrecer cambios en la perspectiva del movimiento, como sí es el caso de las proyecciones del espacio con el tiempo. En ambas metáforas verticales parece destacarse una posición sobre la otra (por ejemplo, la entidad controladora sobre la entidad controlada). Además, esas metáforas verticales relacionan a las posiciones espaciales con una valoración positiva (por ejemplo, prever los eventos es positivo) o con valores negativos (por ejemplo, la pérdida del conocimiento es negativa). La metáfora del tiempo no parece hacerlo.

En segundo lugar, los hablantes pueden entender los valores temporales (pasado, presente y futuro) como valores epistémicos (certeza vs. potencialidad) (por ejemplo, el uso del tiempo pasado en inglés para referir a los contrafactuales [Comrie, 1985: 19]) (para más detalles, ver De Haan, 2012: 119–121).

Lo anterior sugiere que, en el lenguaje, los valores cronológicos del tiempo son las opciones prototípicas. Estos valores cronológicos colocan a los eventos como anteriores o posteriores respecto a un tiempo de referencia. Además, el tiempo parece tener valores no prototípicos que son utilizados para representar deseos, expectativas, suposiciones, hipótesis o potenciales. De este modo, los hablantes introducen en el texto valores no prototípicos del tiempo para expresar valores epistémicos.

En tercer lugar, con diferencias translingüísticas significativas –organizadas en torno a patrones de familia o grupo lingüístico–, las lenguas distinguen más claramente entre los eventos de pasados y los de futuro para la realidad que para la falta de realidad.

Esto significa que, por ejemplo, en el español, la mayoría de las formas verbales para eventos fácticos de pasado y de futuro representan bloques de tiempo restringidos al antes o al después de un tiempo de referencia ubicado en la actualidad, aunque a veces puedan implicar el contacto con él. Por ejemplo, el *Pretérito Indefinido* del español *Él ha viajado muchas veces a México* refiere a un lapso de tiempo que comienza en el pasado y llega hasta el presente. Sin embargo, también en el español, la oración *Pensaba que hubieras comido la tarta* es una forma del subjuntivo que puede expresar una suposición acerca de una acción llevada a cabo antes, ahora o a realizarse en la próxima semana. Como muestran los ejemplos, parece que hay un corte más limpio en el flujo del tiempo, introducido por el tiempo de referencia, para los eventos fácticos, pero no con la misma claridad para los eventos potenciales.

En suma, la evidencia lingüística muestra, en primer lugar, un conjunto extendido de proyecciones metafóricas relacionadas con la certeza y con la potencialidad y, en segundo lugar, esto parece demostrar una interacción entre la dimensión abstracta del tiempo y la dimensión abstracta del ámbito epistémico de los eventos (realidad vs. irrealidad). Sin embargo, utilizando sólo las recopilaciones

lingüísticas, la existencia de las proyecciones espaciales de estas dimensiones en el procesamiento mental no es completamente clara.

1.2.3. Diferencias entre las nociones conceptuales y las lingüísticas del estatus epistemológico (real vs. irreal)

Según lo sugerido por las metáforas orientacionales y las estructurales antes referidas, es posible, desde una perspectiva conceptual, afirmar que hay una categoría nocional del estatus epistémico (realidad vs. irrealidad). Más allá de este hecho básico, la situación en el lenguaje, sintaxis y semántica, es mucho menos clara.

La claridad de los términos real (que se define como el conjunto de eventos fácticos) e irreal (el conjunto de eventos potenciales) se ve afectada por el hecho de que en cada término se confunden o se fusionan una serie de valores diferentes. De Haan (2012: 111) sugiere que la división lingüística entre real e irreal no es idéntica a la de las nociones conceptuales.

Las descripciones gramaticales entre las lenguas no concuerdan en el contraste real vs. irreal porque los morfemas de una lengua específica parecen no cubrir de una manera sistemática la gama completa de lo que normalmente se considera en este contraste. Relevante para nuestra investigación, Bybee et al. (1994) sugirieron que la irrealidad rara vez se codifica en el lenguaje como una oposición binaria entre sucesos reales e irreales. Por lo tanto, cualquier categoría semántica es raramente, si acaso sucede, [+ real] o [- real].

Subcategorías tales como la negación, el pasado, el futuro, el presente, la habitualidad, las condiciones hipotéticas y los contrafactuales o los imperativos no se identifican translingüísticamente con el contraste real vs. irreal. Además, categorías como la capacidad, la voluntad, la finalidad (el propósito), la duda, la interrogación

(tanto con respuesta sí / no, como de contenido) y el deseo desempeñan un papel en la determinación de los morfemas que indican el estado de realidad de los eventos. Todas estas categorías se indican, a veces sí, a veces no, con morfemas que indican irrealidad (De Haan, 2012: 119–125).

Considerando lo anterior, la pregunta central para nuestra investigación es tanto si la ausencia de una oposición binaria entre lo real (fáctico) y lo irreal (potencial), como la no fusión de distintos valores en las nociones lingüísticas de irrealidad, son condiciones para activar la línea mental del tiempo en eventos potenciales.

1.2.4. Las simulaciones mentales para el procesamiento de las negaciones y los contrafactuales

Debido a la fuerte relación lingüística de la irrealidad con los contrafactuales y las negaciones, la evidencia sobre el uso de simulaciones mentales para el procesamiento de la negación y de los contrafactuales es relevante para nuestra sugerencia de que, en el procesamiento de eventos posibles de pasado y de futuro, las proyecciones metafóricas pueden ser activadas.

De Vega y Urrutia (2012) sugieren que tanto los contrafactuales como las negaciones comparten un doble significado. Los contrafactuales representan una negación implícita de su significado realista (no-p y no-q), a la vez que la simulación (por ejemplo, al estilo “*as if*” para la lengua inglesa) de un significado alternativo al realista (p & q). Al mismo tiempo, las negaciones pueden, por un momento, activar una representación contrafactual de los eventos negados, es decir, como si estos hubieran sucedido, y a continuación incluir la representación de los eventos reales (por ejemplo, Kaup, 2001; Kaup & Zwaan, 2003).

Debido a la similitud sugerida por De Vega y Urrutia (2012), nos referimos sólo a las tareas de experimentación con la negación para apoyar la existencia de proyecciones metafóricas del tiempo en el procesamiento de eventos potenciales.

La *Experiential-simulations Account* sugiere que los procesos y las representaciones empleadas en la comprensión de la descripción lingüística de un determinado estado de cosas se parecen a los que se emplean cuando el respectivo estado de cosas se vive directamente o se vuelve a experimentar (por ejemplo, Barsalou, 1999; Glenberg, 1997; Zwaan, 2004). En relación con la sugerencia anterior, la noción de *Situation Models* plantea la hipótesis de que los intérpretes construyen simulaciones mentales de los estados de cosas que se describen en el texto. Se supone que estas simulaciones mentales se basan en la percepción y en la acción.

Kaup, Yaxley, Madden, Zwaan y Lüdtke (2007) examinaron cómo las personas acceden a la información en las cláusulas negativas (por ejemplo, *There was no eagle in the sky* [No había ningún águila en el cielo]). Los autores se interesaron en averiguar si los intérpretes crean simulaciones experienciales de las situaciones que se describen en una oración. Incluso, cuando estas situaciones están explícitamente negadas.

Kaup et al. (2007) llevaron a cabo dos experimentos en los que los participantes fueron expuestos a frases negativas y luego respondieron a una tarea de reconocimiento de imágenes expuestas brevemente. En ambos experimentos, las respuestas fueron significativamente más rápidas cuando la imagen coincidía con la forma de la entidad incluida en la situación negada, que cuando no coincidían con esta forma. Esto sugiere que los intérpretes simulan mentalmente la situación negada.

Entonces, mediante la inclusión de la percepción (por ejemplo, del espacio) y de la acción, las simulaciones mentales serían utilizadas en la representación de eventos no fácticos, tales como la situación negada en el procesamiento de una oración negativa.

En resumen, la evidencia recogida desde la *Experiential-simulations Account* y la noción de *Situation Models* demuestra que los hablantes crean una simulación del estado de cosas negado separada de la simulación de la situación real. Esta evidencia experimental sugiere que la línea mental del tiempo habría de ser activada también para los eventos potenciales de pasado y de futuro.

1.3. LA ASIGNACIÓN ESPACIAL DEL TIEMPO Y DEL ÁMBITO EPISTÉMICO DE LOS EVENTOS EN LAS FORMAS VERBALES

Traugott (1978) señaló a la puesta en secuencia (*sequencing*), al tiempo verbal (*tense*) y al aspecto como tres componentes del tiempo en el lenguaje. Mientras que la investigación experimental sobre las proyecciones del espacio con el tiempo se ha centrado en la puesta en secuencia (por ejemplo, *Ego* o *Time-Moving metaphors*) como uno de estos componentes, el tiempo verbal y el aspecto no han recibido mucha atención experimental.

Estamos interesados de dos maneras en la noción de tiempo verbal: (1) la noción gramatical del verbo conjugado, en la que tenemos un interés parcial, debido a que es relevante para la categorización de la experiencia del tiempo, y (2) una forma verbal en particular, en la que se centra nuestro mayor interés, entendida como un conjunto de posibilidades para el comportamiento lingüístico y para inscribir la experiencia en segmentos de tiempo específicos. En los párrafos siguientes se hará referencia, principalmente, a la noción de tiempo como forma verbal.

La marcación gramatical y morfológica de los verbos, y de los ítems lingüísticos en general, es un mecanismo para relacionar las acciones con patrones de tiempo verbal, de modo y de aspecto. La evidencia lingüística y la gramática muestran que el tiempo verbal, el modo y el aspecto juegan un papel en la representación de la experiencia del tiempo (Klein & Li, 2009). Por lo tanto, la manipulación del modo en la investigación de línea mental del tiempo es una oportunidad para probar los efectos del estatus epistémico de los eventos en el procesamiento de la experiencia del tiempo.

En resumen, mientras que la puesta en secuencia de los eventos ha recibido mucha atención experimental, las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo mediante el tiempo verbal no han sido tan ampliamente exploradas. Como telón de

fondo necesario para avanzar en este argumento, introducimos en los párrafos siguientes tres aspectos principales de la gramática de los verbos. En primer lugar, los efectos del modo en la flexibilidad de los bloques de tiempo; segundo, las diferencias en la categorización del tiempo mediante formas verbales; y, en tercer lugar, las diferencias entre las formas verbales sintéticas y las perifrásticas.

1.3.1. La flexibilidad de los bloques de tiempo para las formas verbales de eventos fácticos y potenciales

En esta investigación nos referimos a las formas verbales para eventos potenciales como una noción general para la inclusión de un conjunto de formas verbales dedicadas a representar los acontecimientos como irreales, hipotéticos, virtuales o potenciales y para algunas funciones comunicativas como la expresión de sentimientos o de una perspectiva subjetiva. Algunas formas verbales específicas del español, el alemán y otras lenguas están regidas y son usadas por los hablantes para asignar a los eventos los rasgos antes mencionados.

Aunque hay diferencias entre las lenguas, muchas de ellas (por ejemplo, las lenguas indoeuropeas) dividen el flujo del tiempo en ciertos bloques de tiempo principales. En primer lugar, el presente, como un bloque de tiempo simultáneo al tiempo de referencia (por ejemplo, la situación de habla). En segundo lugar, el pasado y el futuro, como bloques secuenciales de tiempo, anterior y posterior, respectivamente, al tiempo de referencia. En algunos idiomas, estos bloques de tiempo comparten algunas de sus características en los segmentos de tiempo específicos asociados a formas verbales específicas.

Por ejemplo, el *Pretérito Perfecto* del español: *Yo he viajado durante tres días* o el *Perfekt* alemán: *I have jeden Tag laufen* (He corrido / Corrí cada día) no dan

información acerca de cuándo, en el pasado, empezó la acción expresada, sino que, principalmente, puede destacar que las acciones son todavía vigentes en la actualidad. Así, el espacio entre el tiempo de referencia y el del evento referido recoge características del bloque temporal del pasado y del bloque del presente para formar los segmentos de tiempo asociados a las formas verbales ejemplificadas.

En algunos idiomas (por ejemplo, las lenguas romances), el modo es una categoría gramatical del verbo que organiza el perfil epistemológico de los eventos predicados (para más detalles sobre la expresión de irrealidad a través del modo véase De Haan, 2012). En algunas lenguas un efecto principal de la utilización del modo para expresar eventos potenciales e irreales (por ejemplo, el subjuntivo en español) es introducir flexibilidad en los períodos de tiempo asociados a las formas verbales (por ejemplo, el *Pluscuamperfecto* del subjuntivo de español es capaz de referirse a hechos del pasado, del presente y del futuro) (para más detalle, véase Borrego et al. 1985). Por lo tanto, algunas lenguas tienen un conjunto más reducido de formas verbales de subjuntivo que de indicativo.

Por ejemplo, citando a las lenguas de nuestros experimentos, en alemán, el indicativo tiene *Präsens* y *Präteritum*, *Perfekt* y *Plusquamperfekt*, *Futur I* y *Futur II*. Sin embargo, el subjuntivo (*Konjunktiv II*) tiene *Präteritum* y *Plusquamperfekt*, *Futur I* y *Futur II*. Además, los hablantes de alemán no utilizan con frecuencia el *Futur II* y usan el *Konjunktiv I* para el habla indirecta (Duden, 2009).

Para el español, el indicativo tiene *Presente* y *Pretérito Indefinido*, *Perfecto* e *Imperfecto*, *Pluscuamperfecto*, *Futuro* y *Condicional*. Sin embargo, el subjuntivo tiene *Presente*, *Pretérito Perfecto* e *Imperfecto*, *Pluscuamperfecto* y *Futuro*. Además, los hispanohablantes no utilizan con frecuencia el *Futuro* de subjuntivo (NGLEM, 2010).

En resumen, la evidencia lingüística y la gramatical registran menos formas verbales del español y del alemán para la irrealidad respecto a las disponibles para representar la realidad. Sugerimos que la diferencia modal introduce más flexibilidad en la distribución, el tamaño y la duración de los segmentos de tiempo para expresar la irrealidad (como se muestra en el ejemplo español anterior, *Pensaba que hubieras comido la tarta*).

Estas diferencias de flexibilidad pueden ser relevantes para activar proyecciones espaciales de la dimensión abstracta del tiempo y de la dimensión abstracta del ámbito epistémico. Por ejemplo, evaluar si la incoherencia modal afecta a la asignación espacial de las formas verbales dentro de una oración es una oportunidad para recoger información acerca de esta cuestión.

1.3.2. La categorización y la marcación de los valores temporales

La irrealidad es la tierra de los contrafactuales, de los mundos imaginarios y de la ficción en la que los eventos posibles tienen lugar. Ya hemos sugerido que las formas verbales de pasado son utilizadas frecuentemente, además de para designar situaciones reales anteriores a la situación actual, para designar situaciones ficticias e hipotéticas (por ejemplo, la oración en español *Si hubiera comido bien, hubiera mejorado mi salud*). Del mismo modo, el presente y el futuro se utilizan en algunos idiomas para designar irrealidad (para más detalles, véase De Haan, 2012). Centraremos nuestra atención en las lenguas de nuestro estudio: el español y el alemán.

Langacker (1987) propone que en una categoría (por ejemplo, el tiempo) hay uno o un conjunto de miembros prototípico y otro de miembros no prototípicos. Estos últimos no proporcionan todas las características de los miembros prototípicos. Entonces, haremos uso de esta distinción entre un significado prototípico y otro no

prototípico para distinguir entre los valores cronológicos del tiempo y los valores extendidos o metafóricos del mismo.

Además, Langacker (1987) sugiere que el esquema principal de cada categoría subsume tanto valores prototípicos como no prototípicos. Para conseguir un esquema del significado del pasado, o de cualquier otro bloque de tiempo, sugerimos incluir tanto a la perspectiva temporal (no deíctica), etiquetada como ANTERIORIDAD, como al tiempo de referencia (deíctico), etiquetado como PASADO.

Por ejemplo, el concepto de ANTERIORIDAD, como una perspectiva temporal de la experiencia, se utiliza en los estudios del lenguaje para referirse a eventos que son anteriores en situación o precedentes en el tiempo respecto a otra. Un conjunto de elementos léxicos y gramaticales (por ejemplo, las palabras *antes* y *después*) se usan para hacer eso. Entre los elementos gramaticales, el tiempo verbal, el modo y el aspecto son capaces de expresar estos valores de la perspectiva temporal. Por ejemplo, en español *Ya habré / había comido cuando / llegaste / llegaste a casa, Comí antes de que llegaras a casa* y en alemán *Vor deine Besucht habe ich schon gegessen* a (Ya había comido antes de tu visita) y *Ich aß schon bevor deine Besucht* (Comí antes de tu visita) relacionan eventos anteriores con tiempos de referencia distintos.

En esta propuesta, el valor cronológico de la ANTERIORIDAD se coloca como el significado prototípico y no marcado. Los valores ficticios y contrafactuales surgen al extender el valor prototípico de la ANTERIORIDAD, que entonces son procesados como marcados. La figura 1 ilustra estas sugerencias.

ANTERIORIDAD	
Valor prototípico	Valor no prototípico
No marcado	Marcado
Formas verbales de pasado cronológico	Ficcional, contrafactual o alternativas a la situación real vigente

Figura 1: Valores de ANTERIORIDAD. Adaptado de “Una visión cognitiva del sistema temporal y modal del verbo en español”, por Castañeda, 2004: 64.

En resumen, los eventos potenciales podrían ser expresados en algunos idiomas (por ejemplo, el español) utilizando el valor extendido, no prototípico o no marcado, de las perspectivas temporales. Si estos valores no prototípicos y marcados suministran las características necesarias espaciales de tiempo para la activación de la línea mental del tiempo es una cuestión por resolver.

1.3.3. El procesamiento de las formas verbales sintéticas y perifrásticas

La noción de tiempo como forma del verbo parece relevante para la evaluación de la realidad psicológica de las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo. Las formas verbales son un conjunto de posibilidades para la realización de los principales contrastes temporales en nuestro comportamiento lingüístico.

Debido a la razones expuestas en nuestra anterior referencia a la evidencia lingüística acerca de que el tiempo verbal, el modo y el aspecto desempeñan un papel en la representación de la experiencia del tiempo (Klein & Li, 2009), sugerimos apuntar a

las diferencias entre las formas verbales sintéticas (sólo un verbo principal conjugado, por ejemplo, *Yo voy*) y las formas verbales perifrásticas (un auxiliar conjugado y un verbo principal, por ejemplo, *Yo he ido*) para relacionar, en las formas verbales, a la perspectiva temporal con el tiempo de referencia.

Las formas verbales sintéticas reúnen la información modal, temporal y aspectual en las flexiones del verbo (por ejemplo, en español *Comí*, en alemán *Ich aße*). En lugar de ello, mediante el uso de formas de participio o de infinitivo del verbo principal, las formas verbales perifrásticas pueden indicar una perspectiva temporal de los eventos (por ejemplo, el *Perfekt* alemán *Ich bin geschwommen* (Yo he nadado / nadé) [participio para indicar ANTERIORIDAD] vs. *Ich werde schwimmen* (Yo voy a nadar / nadaré) [participio para indicar POSTERIORIDAD]. Esto es, una secuencia de acontecimientos sin un tiempo de referencia, sin referencia a Ego. En segundo lugar, mediante el uso de una forma finita del verbo auxiliar, las formas verbales perifrásticas relacionan a la acción con un tiempo de referencia (por ejemplo, *Yo he [presente] había [había] habré [futuro] fingido*).

Relevante para la discusión de algunos datos que presentaremos en esta tesis es una distinción entre el modo en que se puede extraer información temporal de las formas sintéticas frente a las perifrásticas. Las formas sintéticas pueden ser procesadas mediante una estrategia directa porque el sentido temporal es introducido en la acción por la variación flexiva del verbo (por ejemplo, en español, *Yo nado*, *Yo nadaré*, o en alemán, *Ich beginne* [Yo empiezo], *Ich begann* ([Yo empecé]).

En contraste, para el procesamiento de las formas verbales perifrásticas los hablantes deben relacionar la perspectiva temporal del verbo principal (por ejemplo, en español *Yo (he) trabajado* o en alemán *Ich (werde) arbeit* [Yo trabajaré]) y el tiempo de referencia del verbo auxiliar (por ejemplo, en español *Yo he (trabajado)* o en alemán

Ich werde (arbeit)) para configurar el segmento de tiempo representado por la forma del verbo. Hemos llamado a esta última opción una estrategia indirecta o superficial, porque el significado temporal no se introduce directamente en el verbo principal.

En conclusión, las diferencias entre las formas verbales sintéticas y las perifrásticas pueden tener relevancia para el procesamiento de la información temporal, y posteriormente presentaremos algunos datos que pueden entenderse en este sentido. Sin embargo, ni es evidente que las relaciones entre perspectivas temporales y el tiempo de referencia tengan efectos sobre las proyecciones espaciales, ni existe evidencia experimental sobre la activación de las proyecciones espaciales restringida a las formas verbales perifrásticas.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio se centrará en la metáfora conceptual *EL TIEMPO ES MOVIMIENTO*. Los principales objetivos de este estudio son: 1) reforzar la evidencia de la realidad psicológica de las proyecciones espaciales del tiempo con el fin de explicar el procesamiento de eventos potenciales de pasado y de futuro y, 2), explorar los efectos del ámbito epistémico en las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo.

Sugerimos que el contraste temporal básico relevante en la activación de la línea mental del tiempo parece ser la oposición antes vs. después de los eventos predicados en relación con un tiempo de referencia (por ejemplo, la posición de Ego para las formas verbales deícticas). Además, proponemos que el modo se ocupa de representar el ámbito epistémico de los eventos mediante el ajuste del significado del tiempo entre sus valores prototípico (cronológico) y no prototípico.

En algunos idiomas, por ejemplo, el español o el alemán, la irrealidad de los acontecimientos puede ser expresada mediante la modificación, a través del modo, de los valores prototípicos del tiempo. Sugerimos que los valores no prototípicos o no cronológicos del tiempo son capaces de activar la línea mental del tiempo.

Nuestro objetivo es generar evidencia experimental para evaluar la asignación espacial de la dimensión abstracta del tiempo (pasado vs. futuro) en los dominios epistémicos (certeza vs. potencialidad). Este trabajo presenta cinco experimentos que probarán si la línea mental del tiempo, en el eje de la izquierda a la derecha, es activada por los lectores para expresiones de certeza (fácticas) y de potencialidad. Para ello se usarán formas verbales sintéticas y perifrásticas de pasado y de futuro en la lengua española y en la lengua alemana. Además, los experimentos presentes también evaluarán si la dimensión de certeza (facticidad) tiene una asignación alternativa con el eje vertical del espacio.

II Parte experimental

LA ACTIVACIÓN DE LA LÍNEA MENTAL DEL TIEMPO PARA EVENTOS POTENCIALES

2.1. EXPERIMENTO 1: EXPLORACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DEL EJE LATERAL Y DEL VERTICAL EN EL PROCESAMIENTO DE EVENTOS FÁCTICOS Y POTENCIALES

2.1.1. Resumen

Experimentos previos han demostrado que los eventos fácticos de pasado y de futuro son representados espacialmente (por ejemplo, el pasado se encuentra a la izquierda y el futuro a la derecha en una línea mental del tiempo). Sin embargo, no hay evidencia experimental sobre sus contrapartes potenciales. Este experimento tiene por objetivo avanzar en la investigación de la naturaleza de las proyecciones espaciales de dominio del tiempo, poniendo a prueba si las formas verbales para eventos fácticos y potenciales orientan la atención espacial o si, más bien, facilitan una respuesta motora congruente en los ejes de izquierda-derecha o arriba-abajo. Se usó una versión modificada del paradigma de señalización espacial. La referencia temporal de una forma verbal debía ser mantenida en la memoria de trabajo mientras que los participantes llevaban a cabo una tarea de discriminación de la dirección espacial. Los resultados no mostraron la interacción esperada entre el significado y la dirección de respuesta. Una posible causa es la pequeña cantidad de preguntas de sondeo, que puede haber hecho que los participantes no retengan a la referencia temporal de las palabras en la memoria de trabajo.

2.1.2. Introducción

Como hemos sugerido anteriormente, los eventos fácticos son más controlables (y accesibles) y se asocian con el espacio superior, mientras que los eventos potenciales son menos accesibles y se asocian con el espacio inferior. A pesar de que hasta la fecha no hay evidencia experimental de las proyecciones espaciales de la interacción entre el tiempo y el ámbito epistémico, existe trabajo experimental previo en algunas lenguas. Dicho trabajo ha revisado las proyecciones espaciales del tiempo en los ejes espaciales sagital, lateral y vertical para eventos fácticos de pasado y de futuro (por ejemplo: McGlone & Harding, 1998; Boroditsky, 2000, 2001; Genter, 2001; Gentner et al. 2002; Torralbo et al. 2006; Ouellet et al. 2010b; Boroditsky et al. 2010; Casasanto et al. 2010; Ouellet et al. 2010b; Ulrich & Maienborn, 2010; Matlock et al. 2011 y otros). También, se han examinado otras proyecciones metafóricas (Meier & Robinson, 2004; Schubert, 2005; Lakens, 2011; Lakens et al. 2011a; 2011b).

La evidencia de dichas tareas ha sugerido la necesidad de nuevas exploraciones sobre si la línea mental del tiempo se activa durante el procesamiento de eventos potenciales, en dos formas principales. En primer lugar, para el procesamiento de los valores de tiempo (pasado fáctico y potencial vs. futuro fáctico y potencial), y en segundo lugar, para el procesamiento de los valores epistémicos (pasado y futuro fácticos vs. pasado y futuro potenciales).

Este experimento se basa en los estudios previos realizados por Ouellet et al. (2010b), pero el eje vertical ha sido agregado a las pruebas. Ouellet et al. (2010b) investigaron la naturaleza de la metáfora conceptual del espacio con el tiempo para comprobar si la referencia temporal de las palabras orienta la atención espacial y / o si facilita una respuesta motora congruente en el eje de la izquierda a la derecha.

En estos estudios, los autores desarrollaron una versión modificada del paradigma de señalización espacial. En su primer experimento, se presentaba una palabra referida al pasado o al futuro. Los participantes fueron instruidos para memorizar la referencia temporal de la palabra. Después de eso, se presentaban dos cuadrados vacíos a la izquierda y a la derecha del centro de la pantalla y aparecía brevemente un estímulo en uno de ellos. Los participantes pulsaban una tecla direccional (izquierda o derecha) para indicar la posición de dicho estímulo. Por último, aparecía la pregunta “¿pasado?” o “¿futuro?” Se usó la pulsación de teclas para registrar la respuesta sí o no. El experimento 2 utilizó una tarea de discriminación con un procedimiento *Stroop* espacial integrado. En este caso, las flechas se utilizaron como objetivos y los participantes pulsaron una tecla izquierda o una derecha para indicar la dirección de la flecha, mientras ignoraban la ubicación de la misma. Esta vez, manteniendo activo un punto de referencia centrado en Ego y el eje horizontal de movimiento, los autores fueron capaces de estudiar la influencia ejercida por los significados temporales en la orientación de la atención visuoespacial.

Por último, en el experimento 3, los autores también utilizaron un procedimiento de *Stroop* espacial, pero la pregunta de prueba al final de cada ensayo fue reemplazada por un cuestionario al final del experimento (con miras a reducir la carga de la memoria de trabajo). Además, se añadieron dos asincronías (*Stimulus Onset Asynchrony: OAS*) diferentes (una corta y una larga) con el fin de investigar la naturaleza del mecanismo atencional (Funes, Lupiáñez & Milliken, 2005; Corbetta & Shulman, 2002).

Sus resultados mostraron que la simple activación de los conceptos de pasado o de futuro tanto orienta la atención como facilita respuestas motoras a la izquierda o a la derecha, respectivamente. Estos efectos fueron independientes entre sí.

2.1.3. Objetivos

Nuestro objetivo es observar los efectos de la inclusión de una forma potencial de presente del verbo junto con una forma verbal fáctica de pasado y una de futuro. Nuestra tarea manipula, al mismo tiempo, un eje lateral, de la izquierda a la derecha, y un eje vertical, de arriba hacia abajo.

Este experimento tiene como objetivo replicar el efecto de congruencia de la izquierda a la derecha, reportado para las formas verbales referentes a eventos fácticos de pasado y de futuro. Además, se pretende evaluar si las formas verbales referentes a un presente potencial activan la dimensión vertical. Debido a que la forma verbal de futuro, aún para eventos fácticos, representa cierta potencialidad (aunque expresado con un alto grado de certeza), es posible que también se active para el eje vertical.

2.1.4. Participantes

Participaron en este estudio cincuenta estudiantes de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Granada. Participaron 25 hispanohablantes de España y 25 de América Latina. Los participantes recibieron como incentivo créditos o un pago. También hubo voluntarios. Doce sujetos eran bilingües con el catalán; veinte, con el inglés, y tres, con el francés. La edad de los participantes oscilaba entre los 20 y los 53 años ($M = 30,6$, $SD = 7,0$). Todos, menos dos, informaron ser diestros. Se mantuvo a los participantes desinformados respecto al objetivo del estudio.

2.1.5. Materiales

Los estímulos verbales fueron 60 expresiones esquemáticas en español, organizadas en torno a una forma verbal. Fueron presentadas en letras blancas sobre un fondo negro. La tipografía fue de 32 puntos, estilo *Arial Narrow*. Los estímulos fueron presentados en el centro de la pantalla (5,54° de ángulo visual). La distancia entre la pantalla y los ojos de los participantes fue de 0,59 m. Las formas verbales fueron generadas mediante el uso de 20 verbos españoles, transitivos e intransitivos, conjugados en la mayoría de las personas gramaticales. Las expresiones fueron generadas sin ítems temporales adicionales ni verbos auxiliares.

Se usaron veinte formas verbales¹ referidas a eventos fácticos de pasado: *Pretérito Perfecto Simple de Indicativo* (PPSI); 20 formas verbales, referidas a eventos potenciales de presente: *Presente de Subjuntivo* (PS) y 20 formas verbales, referidas a eventos potenciales de futuro: *Futuro de Indicativo* (FI). La oración fue enmarcada por la preposición “que”, seguida del pronombre y del verbo. La frase fue rodeada por puntos suspensivos (... *que* ...). La tabla 1 muestra un ejemplo de cada forma verbal.

¹ Como el foco de los experimentos actuales es la interacción entre las formas verbales y el Lado de respuesta, las diferencias de frecuencia léxica o cualquier otra variable no controlada en la selección de los materiales lingüísticos no supone un problema. Es decir, los factores no controlados pueden causar efectos principales, tales como tiempos de reacción más largos para los eventos potenciales que para los eventos fácticos, pero estos efectos no responden a la pregunta teóricamente interesante acerca de si el modo del verbo interactúa con la dirección de respuesta.

(PPSI) ... que ella cocinó ...
(PS) ... que nosotros cocinemos ...
(FI) ... que tú cocinarás ...

Tabla 1: Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 1.

El estímulo objetivo (*target*) fue un conjunto de flechas blancas (2 cm x 2,25 puntos) en cuatro posiciones y en cuatro direcciones sobre un fondo negro. Había dos flechas en cada posición. Esto equivale a ocho objetivos visuales diferentes. Las flechas horizontales se presentaron a 12 cm del centro de la pantalla (con un rango de 9,61° a 11,49° de ángulo visual). Las flechas verticales se presentaron a 6 cm del centro de la pantalla (con un rango de 5,80° a 7,72° de ángulo visual). La figura 2 muestra los estímulos en cuestión.

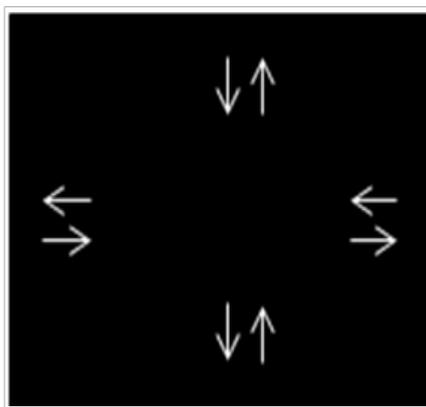


Figura 2: Dirección y localización de las flechas. (Sólo se presentaba una de estas flechas en cada ensayo).

Se utilizaron dieciséis preguntas de prueba para asegurarse de que los participantes procesaban las formas morfológicas del verbo. Nueve de ellas tenían “SÍ” como respuesta correcta y las demás tenían “NO”. La figura 3 muestra un ejemplo.



Figura 3: Ejemplo de la pregunta de prueba

2.1.6. Procedimiento

El experimento fue programado con E-Prime (Schneider, Eschman & Zucolotto, 2002) y se ejecutó en dos ordenadores con procesador Intel Pentium IV (2,40 GHz). Se usaron dos cuartos con sonidos atenuados de los laboratorios de la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada y de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En Granada, los estímulos fueron presentados mediante un monitor VGA de 1680 x 1050 (51 x 35 cm), con una pantalla LCD (85 Hz). En Barcelona, los estímulos fueron presentados en un monitor con una pantalla VGA de 1024 x 768 (24,5 x 41 cm, 60 Hz). Cada sesión duró aproximadamente 20 minutos.

La respuesta se registró con una palanca emplazada en posición vertical (figura 4). Los participantes fueron instruidos para mantener sus dedos en contacto con la palanca y para moverla en la dirección indicada por la flecha.



Figura 4: Palanca utilizada en el Experimento 1.

Cada ensayo comenzaba con un intervalo de 250 ms seguido de la aparición, en el centro de la pantalla, de una frase indicativa de eventos fácticos de pasado, de futuro o de eventos potenciales de presente, elegidos al azar. La oración se presentaba durante 1000 ms. Cada forma verbal se presentaba una vez para cada dirección de la flecha de respuesta en cada ubicación de la flecha. Después del estímulo verbal se presentaba una flecha que se mantenía en la pantalla hasta que se registraba una respuesta.

El experimento consistía de 480 ensayos, con una pausa de 1500 ms cada 120 ensayos. No había bloque práctica. Los participantes fueron instruidos para mover la palanca en la dirección indicada por la flecha. No recibieron retroalimentación, ni respecto a la exactitud ni a la velocidad de la respuesta.

En ensayos elegidos aleatoriamente, se presentaba una pregunta de prueba directamente después del borrado de la flecha. Los participantes debían pulsar la tecla “2” para responder “NO” y la tecla “1” para el “SÍ”. El ensayo siguiente se iniciaba tan pronto como los participantes respondían, o transcurridos 1500 ms.

2.1.7. Resultados

El tiempo de respuesta (TR) y la precisión (ACC) se analizaron usando ANOVAs, tomando a los participantes como factor aleatorio. Se produjeron errores de dirección en el 5,3 % de los ensayos. Estos fueron excluidos del análisis de latencia. Con el fin de evitar la influencia de los valores extremos, después de la inspección de la distribución de RT, se excluyó un 1,4 % adicional de los ensayos correctos. Los puntos de corte se situaron en 300 ms y 1300 ms.

Debido a que la Dirección de respuesta no fue cruzada con la Posición de la flecha, las medias por celda de latencia y precisión fueron sometidas a dos ANOVAs independientes, uno para cada eje espacial: horizontal y vertical. Los ANOVAs incluyeron los siguientes factores: Grupo (español de Granada, español de Barcelona, español de América Latina) X Forma verbal (pasado fáctico, presente potencial, futuro fáctico) X Dirección de respuesta a la flecha (de izquierda a derecha o de arriba abajo) X Posición de la flecha (izquierda o derecha, arriba o abajo). La media global del TR fue de 578 ms. Las tablas 2 y 3 y las figuras 5 y 6 muestran los principales resultados.

Forma verbal	Dirección de respuesta a la flecha		Posición de la flecha	
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
Pasado fáctico	584	568	580	573
Futuro fáctico	581	575	583	574
Presente potencial	586	576	586	576

Tabla 2: Media de latencias (en ms) para el eje horizontal.

Forma verbal	Dirección de respuesta a la flecha		Posición de la flecha	
	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba
Pasado fáctico	532	604	572	564
Futuro fáctico	536	607	576	566
Presente potencial	535	607	575	566

Tabla 3: Media de latencias (en ms) para el eje vertical.

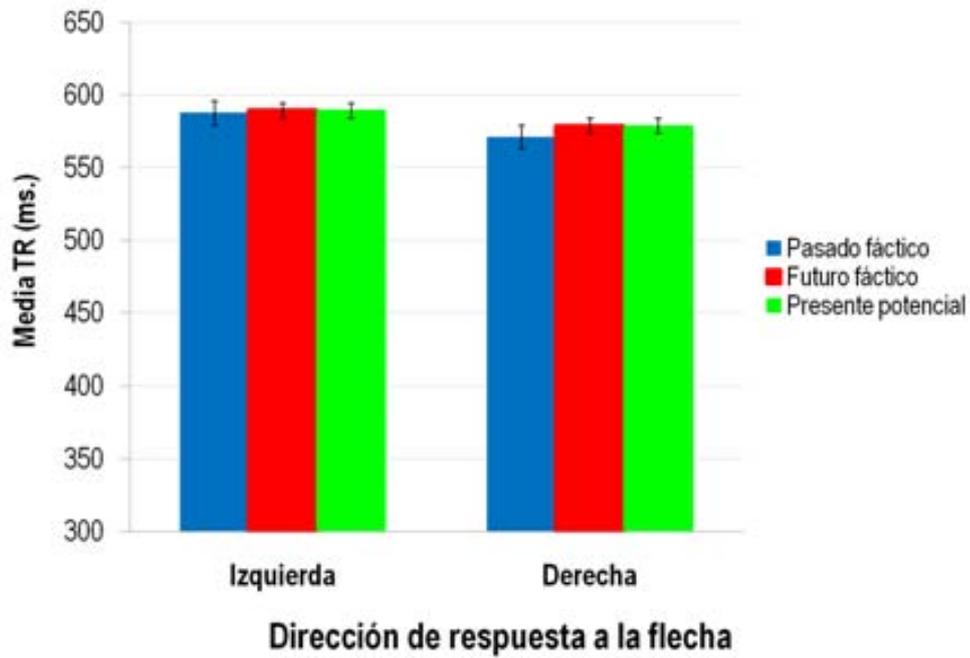


Figura 5: Media de latencias (en ms) para el eje horizontal.

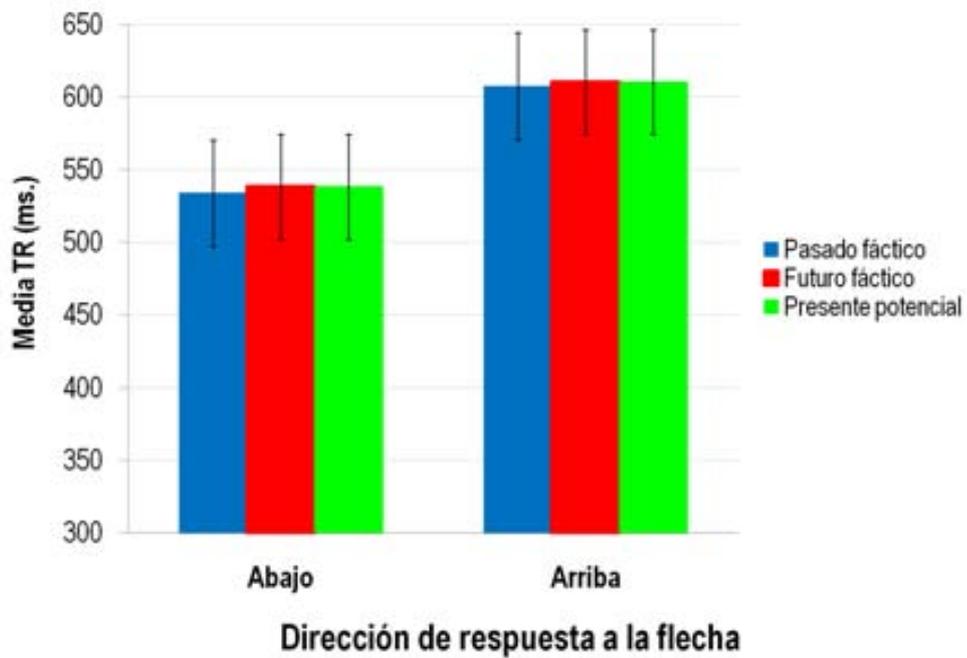


Figura 6: Media de latencias (en ms) para el eje vertical.

2.1.7.1. Análisis del tiempo de reacción

El factor Grupo no interactuó con los otros factores en ninguno de los ejes espaciales, tanto horizontal como vertical ($F(1,47) = 2,14, p = 0,12, \eta^2 = 0,08$). Por lo tanto, no será analizado posteriormente.

En el análisis del eje horizontal, ni el efecto principal de la Forma verbal ($F(1,49) = 2,04, p = 0,13, \eta^2 = 0,04$), ni el efecto principal de la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 2,97, p = 0,09, \eta^2 = 0,06$) fueron significativos. El efecto principal de la Posición de la flecha fue significativo ($F(1,49) = 20,67, p < 0,001, \eta^2 = 0,30$): las respuestas fueron más rápidas para las flechas localizadas a la derecha.

Ni la interacción de primer nivel entre la Forma verbal y la Posición de la flecha ($F < 1$), ni la interacción de primer nivel de la Forma verbal con la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 1,80, p > 0,15, \eta^2 = 0,03$) registraron efectos significativos. Sin embargo, se registró una interacción de primer nivel significativa entre la Posición de la flecha y la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 148,35, p < 0,001, \eta^2 = 0,75$).

Finalmente, la interacción de segundo nivel entre la Forma verbal, la Posición de la flecha y la Dirección de respuesta a la flecha tampoco se mostró significativa ($F < 1$).

En el análisis del eje vertical, los efectos principales tanto de la Posición de la flecha ($F(1,49) = 18,57, p < 0,001, \eta^2 = 0,28$) como de la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 137,72, p < 0,001, \eta^2 = 0,74$) fueron significativos. En contraste, el efecto principal de la Forma verbal ($F(1,49) = 1,12, p > 0,15, \eta^2 = 0,02$) no lo fue. Al igual que para el eje horizontal, la única interacción significativa se registró entre la Posición de la flecha y la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 231,72, p < 0,001, \eta^2 = 0,83$; todas las otras $F_s < 1$).

2.1.7.2. Análisis de la precisión

El factor Grupo no interactuó con ninguno de los otros factores en cualquiera de los ejes espaciales, sea horizontal o vertical ($F_s < 1$). Por lo tanto, se promediaron los dos grupos para el resto de los análisis.

En el análisis del eje horizontal, las Formas verbales se aproximaron a la significatividad ($F(1,49) = 2,81, p = 0,065, \eta^2 = 0,15$), pero ni la Posición de la flecha ni la Dirección de respuesta a la flecha lo hicieron (todas las $p > 0,15$). Ninguna de las interacciones fue significativa (Forma verbal X Posición de la flecha: $F < 1$; Forma verbal X Dirección de respuesta a la flecha: $F(1,49) = 1,92, p = 0,15, \eta^2 = 0,03$; Posición de la flecha X Dirección de respuesta a la flecha: $F(1,49) = 1,79, p = 0,15, \eta^2 = 0,03$; la interacción de segundo nivel: $F(1,49) = 2,05, p = 0,13, \eta^2 = 0,04$).

En el análisis del eje vertical se registró un efecto principal de la Posición de la flecha ($F(1,49) = 8,70, p = 0,005, \eta^2 = 0,15$) y la Dirección de respuesta a la flecha ($F(1,49) = 18,30, p < 0,001, \eta^2 = 0,28$), pero no se registró para la Forma verbal ($F < 1$). La interacción de primer nivel Posición de la flecha X Dirección de respuesta a la flecha fue significativa ($F(49) = 19,40, p < 0,001, \eta^2 = 0,29$). Ninguna de las otras interacciones fue significativa (todas $F < 1$). Las figuras 7 y 8 ilustran estos resultados.

Las preguntas de prueba fueron presentadas en el 3,2 % de los ensayos. La precisión de sus respuestas alcanzó el 86,2 %.

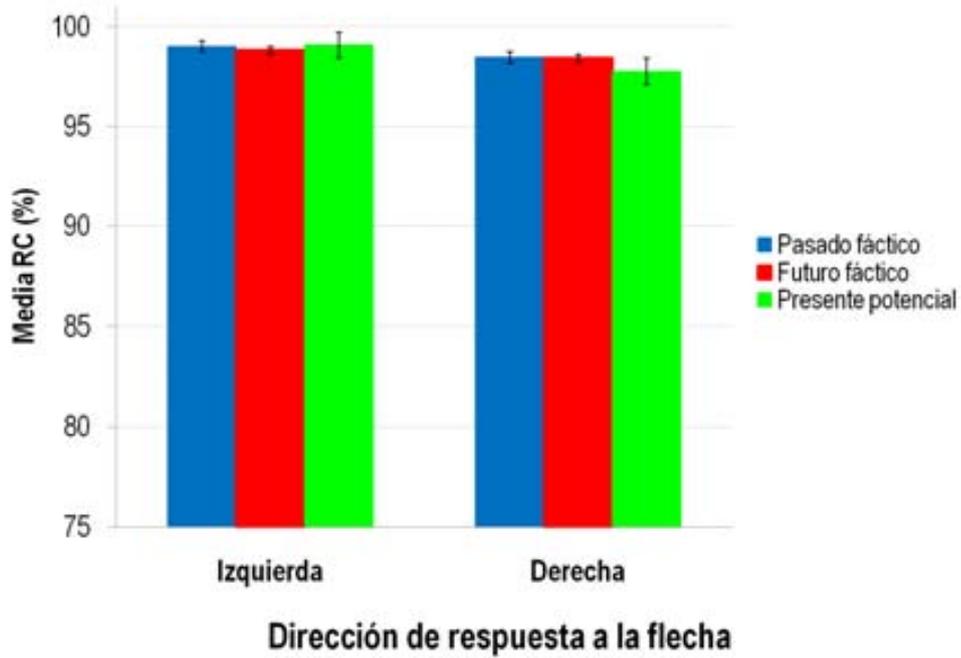


Figura 7: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para el eje horizontal.

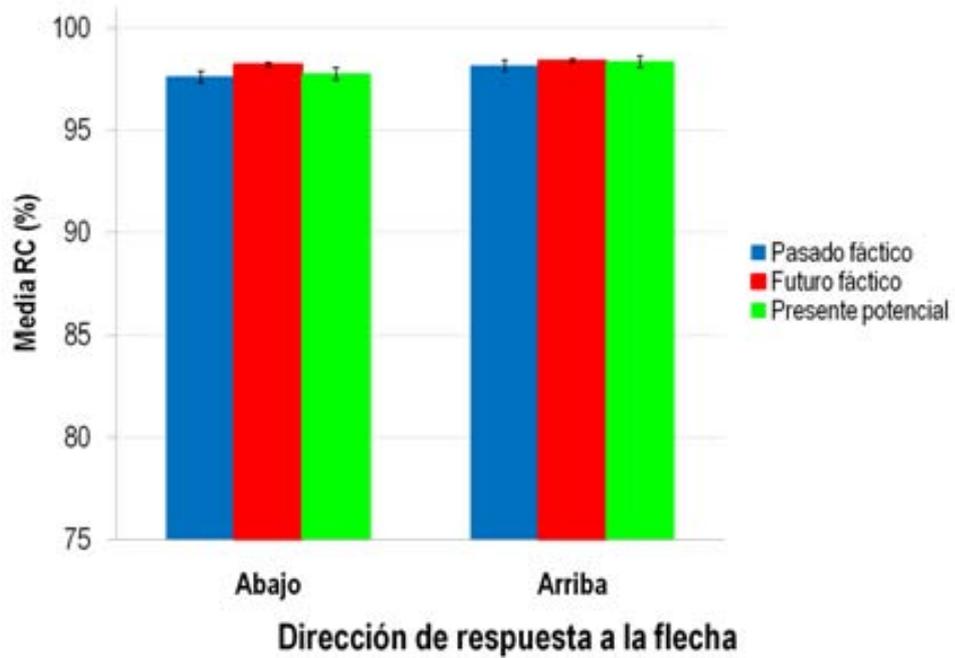


Figura 8: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para el eje vertical.

2.1.8. Discusión

Los resultados mostraron que ni la Dirección de respuesta a la flecha ni la Posición de la flecha interactuaron con la Referencia temporal del verbo tanto en eventos fácticos como en potenciales. Algunos resultados sugieren, sin embargo, que la tarea fue sensible a otros factores experimentales: la respuesta hacia abajo fue más rápida y más precisa que la respuesta hacia arriba, probablemente debido a una mayor facilidad biomecánica. Además, las respuestas fueron más rápidas, pero no menos precisas, cuando el lugar de presentación y la dirección de la flecha y, por tanto, la de la respuesta, coincidían (un efecto Simon espacial).

Por lo tanto, este estudio no pudo replicar los hallazgos previos de Ouellet et al. (2010b), quienes utilizaron un paradigma experimental similar. Tres aspectos pueden ser los responsables: primero, el pequeño tamaño del efecto registrado por Ouellet et al. (2010b); segundo, el pequeño número de preguntas de prueba; tercero, el aumento de la complejidad de la tarea mediante la introducción de una condición más, los eventos potenciales de presente, y el gran número de formas verbales diferentes presentadas.

Teniendo en cuenta el pequeño tamaño (alrededor de 3 ms) del efecto registrado por Ouellet et al. (2010b), es posible que la introducción de una complejidad adicional en la tarea aumentara la cantidad de ruido. Esto podría ser responsable de la desaparición del efecto. Alternativamente, el presente potencial podría haberse convertido en una condición neutra que interrumpió el procesamiento del contraste bipolar del pasado vs. futuro. Esto puede haber sido suficiente para eliminar el pequeño efecto de asignación del espacio con el tiempo. Lakens (2011) sugiere que la reducción de la relevancia de las oposiciones binarias en la dimensión del estímulo, mediante la adición de estímulos intermedios, es suficiente para eliminar los efectos de asignación entre dimensiones en los paradigmas experimentales de congruencia.

Por otra parte, introdujimos un pequeño número de preguntas de prueba con el objetivo de inducir la estrategia de mantener la forma del verbo en la memoria de trabajo. Sin embargo, su número puede haber sido demasiado pequeño. Hubo largas secuencias de ensayos sin preguntas de prueba, lo que las pudo haber hecho ineficaces. Si, durante el procesamiento del estímulo visual, los participantes no tenían el estímulo verbal en la memoria, no es de esperar que se dé ninguna interacción.

Hay dos explicaciones alternativas que no nos parecen plausibles. La primera tiene que ver con el uso de fragmentos de oraciones que comienzan por "... que ...", lo que difiere del procedimiento utilizado por Ouellet et al. (2010b). Se podría argumentar que tales fragmentos no constituyen oraciones reales y, por lo tanto, los participantes no los habrían procesado como oraciones. Nos parece poco probable esta explicación porque el experimento centraba la atención de los participantes en la forma verbal. Además, Ouellet et al. (2010b) usaron con éxito formas verbales no insertas en una oración. Así, el estatus de la oración parece irrelevante para esta tarea.

Por último, un acercamiento basado en el *Polarity Matching Principle* parece improbable porque no hubo efectos polares puros, es decir, los dos polos no difirieron en la facilidad de procesamiento ni para la dimensión temporal ni la epistémica. La ventaja de asignar polos similares en una configuración congruente no parece convincente.

En resumen, nuestro diseño experimental encontró efectos espaciales de congruencia bien establecidos, pero no mostró la interacción entre las dimensiones espaciales y conceptuales de la tarea. Pensamos que este nulo hallazgo puede estar relacionado con una falta de activación simultánea de las dimensiones espaciales y las conceptuales en la memoria de trabajo (sobre el papel de los factores de atención en los efectos de congruencia, véase Santiago et al. 2012). Los siguientes experimentos fueron realizados para evaluar estos efectos en condiciones más adecuadas.

2.2. EXPERIMENTO 2: EXPLORACIÓN DE LA LINEA MENTAL IZQUIERDA-DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES DE PASADO Y FUTURO

2.2.1. Resumen

Posiblemente debido a la falta de solapamiento entre las dimensiones espaciales y las conceptuales en la memoria de trabajo, el Experimento 1 no pudo encontrar un efecto de congruencia, ya fuese para eventos fácticos o potenciales. Así, las proyecciones espaciales de los eventos potenciales siguen siendo una cuestión abierta. El presente experimento tiene por objeto comprobar si pueden observarse las asociaciones de la izquierda con el pasado y de la derecha con el futuro para eventos potenciales, expresados mediante formas verbales en oraciones. Se utilizó un paradigma de facilitación en el que se categoriza la referencia temporal de la forma verbal. La respuesta se indica mediante la pulsación de una de dos teclas, situadas a la izquierda y la derecha. Los resultados demuestran que la asignación espacial del tiempo, de la izquierda a la derecha, no se limita a los eventos fácticos de pasado y de futuro, sino que el efecto de congruencia también puede ser registrado para los eventos potenciales. Estos resultados se discuten en el contexto de extender las características espaciales de los eventos fácticos a los mundos ficticios.

2.2.2. Introducción

Después de no poder encontrar el efecto de congruencia en el Experimento 1, se decidió recurrir a una tarea de categorización lateralizada. Este tipo de tareas han encontrado efectos de congruencia más fuertes que las tareas de orientación atencional (por ejemplo, Boroditsky, 2000; Torralbo et al. 2006; Santiago et al. 2007; Ouellet et al. 2010a; Ouellet et al. 2010b; Ulrich & Maienborn, 2010; Boroditsky et al. 2010; Fuhrman & Boroditsky, 2010; Lakens, 2011). En este paradigma se incluyó el contraste pasado vs. futuro para eventos fácticos y para eventos potenciales sólo sobre el eje de la izquierda a la derecha.

Nuestra hipótesis es que la activación de la línea mental del tiempo está, parcialmente, anclada al perfil fáctico de los acontecimientos, pero, al mismo tiempo, que los hablantes son capaces de simular y ampliar las características fácticas de mundos ficticios. De acuerdo con estudios anteriores, que han proporcionado evidencia de la realidad psicológica de la representación espacial durante el procesamiento de oraciones negativas (Kaup, 2001; Kaup & Zwaan, 2003), podemos predecir que la línea mental del tiempo puede ser activada para eventos posibles de pasado y de futuro.

Por lo tanto, esperamos replicar, y extender para los eventos potenciales, los estudios previos que muestran que las respuestas a la derecha son más rápidas, comparadas con las respuestas a la izquierda, para las formas verbales de eventos fácticos de futuro. Lo contrario debe ocurrir para las formas verbales de los eventos fácticos y potenciales de pasado.

Si la línea mental izquierda-derecha del tiempo se activa para ambos tipos de eventos, parecería que tanto los valores prototipo como los no prototípicos del tiempo se apoyan sobre el procesamiento del espacio.

2.2.3. *Objetivos*

El principal objetivo de este experimento es analizar si existen asociaciones de la izquierda con el pasado y de la derecha con el futuro para formas verbales de eventos potenciales, como ha sido ya reportado para formas verbales de eventos fácticos de pasado y de futuro.

2.2.4. *Participantes*

Participaron en este estudio 28 estudiantes de la Universitat Autònoma de Barcelona. Participaron 14 hablantes de español de América Latina y 14 de España. Todos fueron voluntarios. Tres de los participantes son bilingües con el catalán; 13 con el inglés; dos, con el francés y uno, con el italiano. La edad de los participantes oscilaba entre los 26 y los 45 años ($M = 32,5$, $SD = 5,6$). Todos, menos uno, informaron ser diestros. Se mantuvo a los participantes desinformados respecto al objetivo del estudio.

2.2.5. *Materiales*

Al igual que en el primer experimento, los estímulos verbales fueron 80 expresiones de español con formas verbales conjugadas. Estas expresiones se presentaron en el centro de la pantalla ($6,23^\circ$ de ángulo visual) con letras blancas sobre un fondo negro. La distancia entre la pantalla y los participantes fue de 0,59 m. La extensión de las expresiones fue de entre 13 y 20 caracteres. Las formas verbales se generaron a partir de 20 verbos regulares intransitivos del español (18 de la primera conjugación), conjugados en la mayoría de las personas gramaticales. La segunda persona del plural *vosotros* fue excluida a fin de reducir la variabilidad en la longitud de los estímulos verbales y para evitar posibles problemas para los participantes de América Latina

(quienes generalmente usan el pronombre *ustedes* en lugar de *vosotros*). Las expresiones se generaron sin elementos temporales y modales adicionales a los verbos.

Se usaron veinte formas verbales referidas a eventos fácticos de pasado: *Pretérito Perfecto Simple de Indicativo* (PPSI); 20 formas verbales, referidas a eventos potenciales de pasado: *Pretérito Pluscuamperfecto de Subjuntivo* (PPS), 20 formas verbales, referidas a eventos fácticos de futuro: *Futuro de Indicativo* (FI) y 20 formas verbales, referidas a eventos potenciales de futuro: *Condicional* (C). La tabla 4 muestra ejemplos de las oraciones utilizadas.

(PPSI) Él se ocultó.
(PPS) Él se hubiera ocultado.
(FI) Él se ocultará.
(C) Él se ocultaría.

Tabla 4: Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 2.

Hemos seguido un criterio pragmático para garantizar que los estímulos verbales incluyen formas verbales utilizadas realmente por los hablantes. Así, en lugar de utilizar el *Futuro de Subjuntivo* (por ejemplo, *Ellos marcharen*), se utilizó la forma *Condicional* (por ejemplo, *Ellos marcharían*) porque la primera de estas formas verbales tiene una frecuencia léxica pequeña o nula. La tabla 5 ilustra esta afirmación mediante la revisión de la frecuencia léxica de las diferentes conjugaciones del verbo *dormir*, que es un verbo intransitivo de alta frecuencia en español.

Modo	Bloque temporal	Tiempo verbal	Forma verbal *	Frecuencia léxica **
Indicativo	Pasado	Imperfecto	<i>Dormía</i>	104/18,4748
		Perfecto	<i>Durmió</i>	31/5,50692
	Futuro	Futuro	<i>Dormirá</i>	2/0,355285
		Condicional	<i>Dormiría</i>	2/0,355285
Subjuntivo	Pasado	Imperfecto	<i>durmiera</i>	7/1,2435
			<i>durmiese</i>	3/0,532928
	Futuro	Futuro	<i>Durmiere</i>	Esta palabra no existe en el corpus

* Las formas verbales aparecen conjugadas en la tercera persona gramatical del singular.

** Lexesp muestra la frecuencia léxica en un corpus de 1.000.000 palabras.

Table 5: Frecuencia léxica de las formas verbales de pasado y de futuro del verbo *Dormir*. Datos obtenidos del corpus Lexesp (Sebastián et al. 2000).

2.2.6. Procedimiento

El experimento fue programado en E-Prime (Schneider et al. 2002) y fue aplicado en un ordenador Pentium 4 (2,40 GHz), en una sala con sonido atenuado del *Laboratori de Psicologia General: Percepció i Llenguatge*, de la Facultad de Psicología. Los estímulos fueron presentados en el centro de una pantalla VGA 1024 x 768 (24,5 x 41 cm.), de un monitor Acer 711 (60 Hz). Cada sesión duró aproximadamente 20 minutos.

Se usó un teclado para registrar las respuestas. Los participantes fueron instruidos para mantener sus dedos en contacto con las teclas de respuesta izquierda y derecha, y para pulsarlas después de leer la oración en la pantalla de acuerdo con una regla de respuesta de la que se les informaba al comienzo de cada mitad del experimento. Al comienzo de cada ensayo se presentaba una cruz de fijación durante 500 ms. Posteriormente, se presentaba, en el centro de la pantalla, una oración elegida al azar. Esta oración incluía una forma verbal que hacía referencia a un evento fáctico o potencial de pasado o de futuro. La oración se mantenía en pantalla hasta que la respuesta del participante se registraba en el teclado o hasta un máximo de 4000 ms.

El experimento consistía de dos bloques, uno para la condición congruente y otro para la incongruente. En la condición de congruencia, los participantes presionaron la tecla izquierda en respuesta a formas verbales de pasado, tanto de eventos fácticos como potenciales, y la tecla derecha, en respuesta a formas verbales de futuro.

Para la condición incongruente, la asignación de las teclas fue invertida. La mitad de los participantes comenzaba con el bloque congruente y cambiaba a la condición incongruente en la segunda parte del experimento. Para la otra mitad, el orden de los bloques se invirtió. Se utilizó el mismo conjunto de estímulos verbales.

Cada bloque consistía de 80 ensayos. Hubo un bloque de práctica de ocho ensayos por condición. Las instrucciones aparecieron en la pantalla al comienzo de cada bloque del experimento.

Después de la respuesta, había un intervalo entre ensayos de 3000 ms. Una respuesta errónea se indicaba mediante retroalimentación auditiva: un tono de 440 Hz con duración de 500 ms. Si el participante pulsaba la tecla correcta, el siguiente ensayo comenzaba 3000 ms después de la respuesta. Si se producía una respuesta incorrecta, la siguiente prueba comenzaba 3000 ms después del fin de la retroalimentación auditiva.

2.2.7. Resultados

Los errores de dirección se produjeron en el 6,2 % de los ensayos, que fueron excluidos del análisis de la latencia. Con el fin de evitar la influencia de los valores extremos, y después de la inspección de la distribución del TR, se excluyeron también las latencias por debajo de 400 ms y por encima de 3500 ms, lo que equivale al 1,7 % de los ensayos correctos. Además, descartamos los datos de tres estímulos verbales (“*Nosotros silbamos*”, “*Nosotros dormimos*” y “*Nosotros soñamos*”), debido a que estas formas verbales para referir eventos fácticos de pasado son similares a las formas verbales para eventos fácticos de presente. Estos representaron el 4,7 % de los ensayos correctos.

Las medias de los resultados de latencia y precisión se sometieron a un ANOVA con los factores de Referencia modal (fáctico vs. potencial) X Referencia temporal (pasado vs. futuro) X Lado de respuesta (izquierda vs. derecha) X Orden de las condiciones (congruente-incongruente vs. incongruente-congruente). El Orden de las condiciones (contrabalanceo) fue incluido en el diseño con el fin de aumentar el potencial estadístico, pero ni su efecto principal ni sus interacciones son teóricamente relevantes. Por ello no se informan. El factor Lado de respuesta se cruzó factorialmente

con los factores de Referencia modal y de Referencia temporal. La interacción resultante fue crucial para nuestra hipótesis de que el rendimiento debe ser mejor en las condiciones congruentes. La media global del TR fue de 1432 ms. El cuadro 6 muestra la media del TR por celda. Las figuras 9 y 10 ilustran los resultados.

Formas verbales	Izquierda	Derecha
Pasado fáctico	1418	1506
Futuro fáctico	1426	1216
Pasado potencial	1372	1495
Futuro potencial	1610	1411

Tabla 6: Media de latencias (en ms).

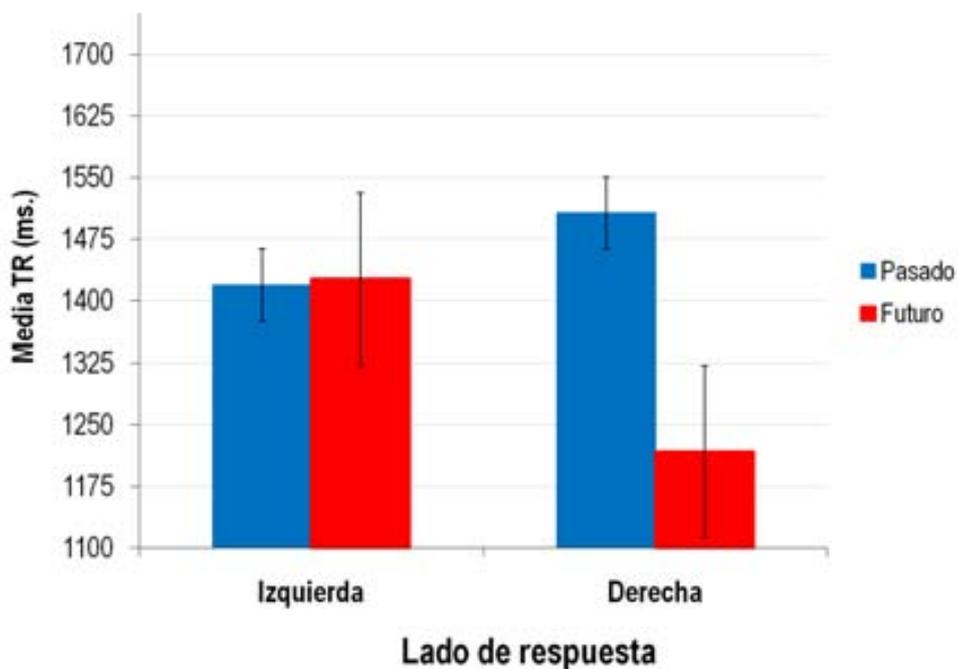


Figura 9: Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.

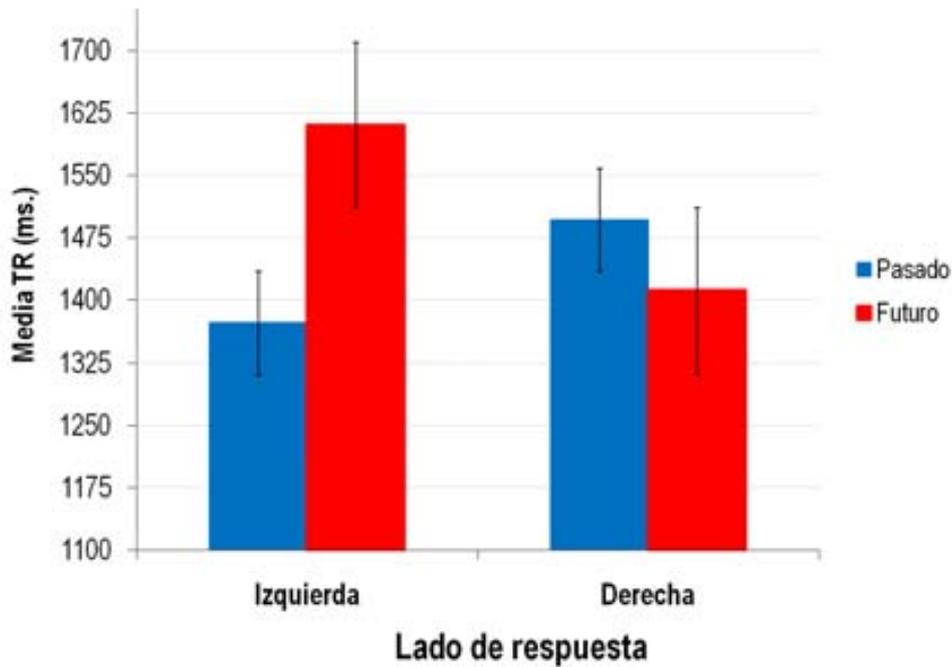


Figura 10: Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.

2.2.7.1. Análisis del tiempo de reacción

Tanto la Referencia modal ($F(1,27) = 4,59$, $p = 0,042$, $\eta^2 = 0,15$) como el Lado de respuesta ($F(1,27) = 5,54$, $p = 0,026$, $\eta^2 = 0,17$) produjeron efectos principales significativos. Como en el Experimento 1, hubo un efecto principal de la Referencia temporal ($F(1,27) = 2,32$, $p = 0,14$, $\eta^2 = 0,08$). La interacción de primer nivel entre la Referencia modal y la temporal ($F(1,27) = 14,44$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,35$) y entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta ($F(1,27) = 17,45$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,40$) reportaron una alta significatividad. En contraste, no se registraron interacciones entre la Referencia modal y el Lado de respuesta ($F < 1$), ni tampoco hubo una interacción significativa de segundo nivel entre los factores Referencia modal, Referencia temporal y Lado de respuesta ($F < 1$).

Para profundizar en el análisis de los datos, desarrollamos dos ANOVAs independientes, incluyendo esta vez sólo la Referencia temporal y el Lado de respuesta para cada nivel de la Referencia modal: eventos fácticos vs. eventos potenciales.

En el análisis de eventos fácticos, tanto la Referencia temporal ($F(1,27) = 19,89$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,43$) como el Lado de respuesta ($F(1,27) = 6,80$, $p = 0,004$, $\eta^2 = 0,27$) produjeron efectos significativos principales: los participantes fueron más rápidos al responder a las formas verbales de futuro y con la mano derecha. Adicionalmente, emergió una interacción de primer nivel significativa entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta ($F(1,27) = 15,55$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,37$), que tomó la forma esperada: las condiciones congruentes (pasado-izquierda, futuro-derecha) fueron más rápidas que las incongruentes. En el análisis de eventos potenciales, ni el efecto principal de la Referencia temporal ($F(1,27) = 3,87$, $p = 0,060$, $\eta^2 = 0,13$) ni el del Lado de respuesta ($F(1,27) = 1,56$, $p > 0,15$, $\eta^2 = 0,05$) fueron significativos. Sin embargo, la interacción entre dichos factores sí lo fue ($F(1,27) = 20,35$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,34$).

En contraste con el Experimento 1, las medidas de TR detectaron detectar un efecto de congruencia para las formas verbales de eventos fácticos y de potenciales.

2.2.7.2. Análisis de la precisión

La Referencia modal tuvo un efecto marginalmente significativo sobre el número de errores ($F(1,27) = 3,59$, $p = 0,069$, $\eta^2 = 0,12$), pero ni la Referencia temporal, ni el Lado de respuesta, ni el Orden de las condiciones lo hicieron (todas las $ps \geq 0,15$).

Fueron significativas las interacciones de primer nivel entre la Referencia modal y la Referencia temporal ($F(1,27) = 12,75$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,32$) y, de segundo nivel, entre la Referencia modal y el Lado de respuesta con la Referencia temporal ($F(1,27) = 1,06$, $p = 0,008$, $\eta^2 = 0,24$). Mientras para los eventos fácticos la precisión fue mayor

para las condiciones temporales congruentes, para los eventos potenciales de pasado la precisión fue mayor en la condición congruente y para los eventos de futuro en la condición incongruente. En contraste, la interacción entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta no fue significativa ($F < 1$).

La interacción de segundo nivel de la Referencia modal, la Referencia temporal y el Lado de respuesta fue también poco fiable ($F(1,27) = 1,77, p > 0,15, \eta^2 = 0,06$). Sin embargo, en el interés de ser consistente con la estrategia de análisis usada para los tiempos de reacción, analizamos adicionalmente el efecto de congruencia espacio-temporal en cada nivel de la Referencia modal. Tampoco, para cada tipo de evento (fáctico o potencial), se reveló una interacción entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta (ambos, $F < 1$). Las figuras 11 y 12 ilustran los resultados de los eventos fácticos y de los potenciales.

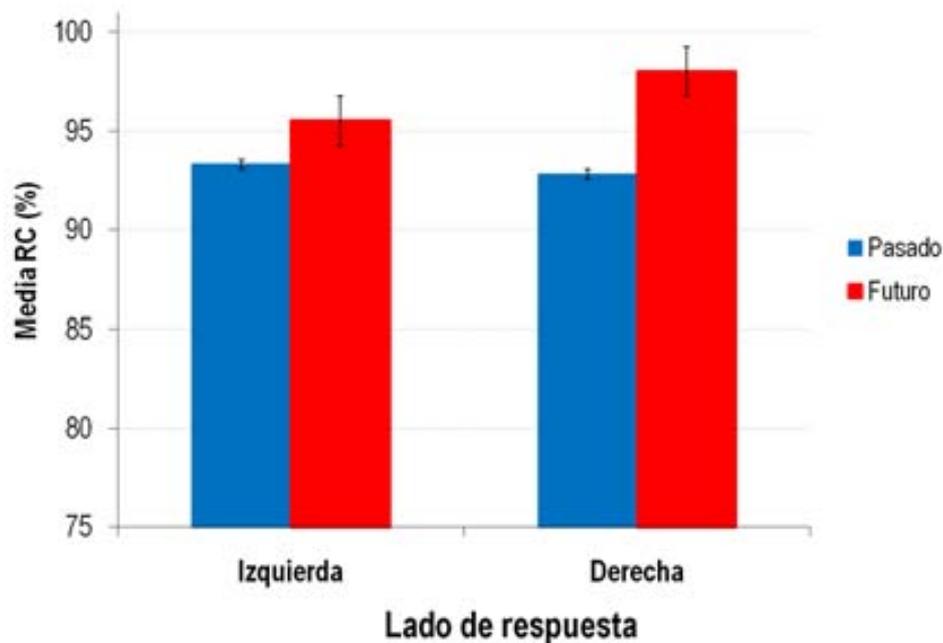


Figura 11: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.

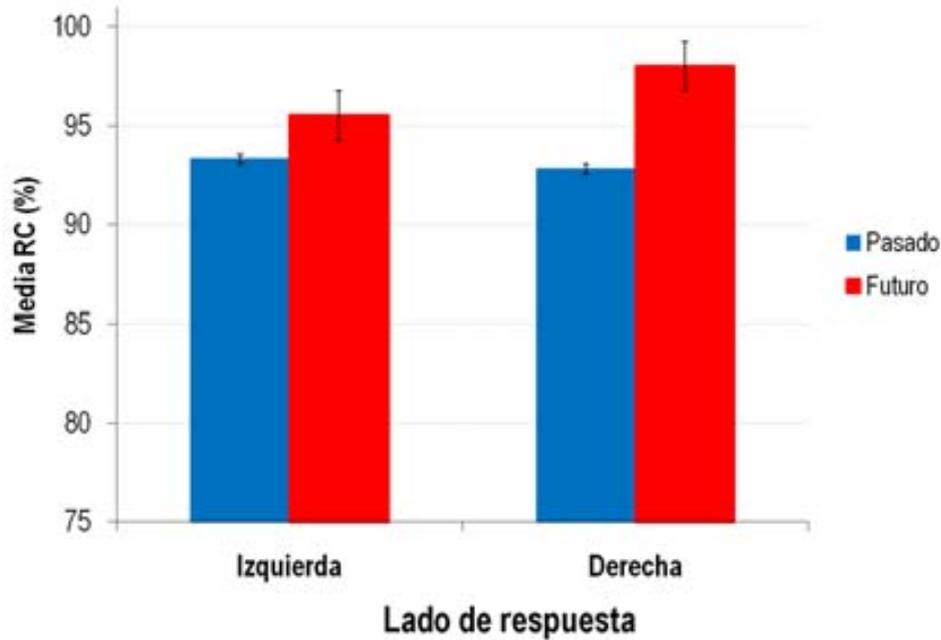


Figura 12: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos potenciales.

2.2.8. Discusión

En el presente experimento las medidas de RT fueron capaces de detectar el efecto de congruencia tanto para las formas verbales de eventos fácticos como para las de eventos potenciales. Este efecto se refleja en la interacción entre el Lado de respuesta y la Referencia temporal observada en ambos tipos de Referencia modal: los participantes respondieron más rápidamente a las formas verbales, tanto de eventos fácticos como de potenciales, cuando el pasado fue asignado a la mano izquierda y el futuro fue asignado a la mano derecha, frente a las proyecciones manuales contrarias.

Por lo tanto, las proyecciones espaciales de los eventos potenciales de pasado y de futuro se comportaron, como se esperaba. En contraste con el experimento anterior, las interacciones del espacio con el tiempo, registradas tanto para los eventos fácticos y

para los potenciales, sugieren la activación simultánea de las dimensiones espaciales y de las conceptuales en la memoria de trabajo.

Además, la precisión más alta para los eventos fácticos, en las condiciones temporales congruentes, confirma el efecto de congruencia registrado en las latencias de este valor epistémico.

En resumen, el segundo experimento confirma nuestras sospechas del experimento anterior y muestra que la línea lateral del tiempo de izquierda / pasado vs. derecha / futuro se activa tanto cuando hay un soporte fáctico en los estímulos verbales, como cuando no. Los eventos potenciales de pasado y de futuro parecen estar organizados a lo largo de una línea del tiempo de la izquierda a la derecha.

Sin embargo, un problema potencial de este experimento es que los ensayos fácticos y los potenciales se entremezclan y las teclas de respuesta son asignadas al pasado y al futuro a lo largo de todo el bloque experimental. Esto pudo haber inducido que los ensayos de eventos potenciales se contaminaran con el efecto de congruencia generado en los ensayos fácticos. En otras palabras, es posible que los ensayos de eventos potenciales sólo mostraran el efecto congruencia en el eje lateral porque se entremezclan con los ensayos fácticos, que serían el origen real del efecto.

Con el fin de investigar esta posibilidad, en el siguiente experimento tratamos de romper selectivamente el efecto de congruencia para los eventos potenciales, mientras que lo manteníamos para los eventos fácticos. Esto lo hicimos mediante la introducción de una incoherencia epistémica en los ensayos de los eventos potenciales de pasado.

2.3. EXPERIMENTO 3: EXPLORACIÓN DEL EFECTO DE LA INCONGRUENCIA EPISTÉMICA EN LA LÍNEA MENTAL IZQUIERDA-DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES DE PASADO Y FUTURO

2.3.1. Resumen

El Experimento 2 reveló la activación de la línea mental del tiempo tanto para los eventos fácticos como para los potenciales. El presente experimento tiene por objeto evaluar la posibilidad de que el efecto en eventos potenciales no sea más que un desplazamiento del efecto que surge cuando se procesan oraciones fácticas. Mediante la introducción de una incoherencia epistémica en las oraciones que se refieren a eventos potenciales de pasado, esperamos romper, de forma selectiva para los eventos potenciales, las asociaciones de la izquierda con el pasado y de la derecha con el futuro. Al mismo tiempo, esperamos dejar intacto el efecto de congruencia para los eventos fácticos. Se utilizó el mismo paradigma experimental, en el que hay que categorizar la referencia temporal de una forma verbal mediante respuestas a la izquierda y a la derecha. Los resultados demuestran que la incoherencia epistémica es capaz de interrumpir selectivamente las proyecciones del tiempo a la izquierda y a la derecha en eventos potenciales. Por lo tanto, la propuesta de la contaminación del efecto de congruencia de los eventos potenciales a partir del de los eventos fácticos puede ser descartada. Estos resultados se discuten en el contexto de la comprensión del papel de los valores epistémicos (facticidad vs. potencialidad) en la activación de la línea mental del tiempo.

2.3.2. Introducción

El experimento previo reveló un efecto de congruencia del espacio con el tiempo, tanto con formas verbales que se refieren a eventos fácticos como a potenciales, lo que sugiere que la línea mental del tiempo de la izquierda a la derecha también está presente cuando se procesan los eventos potenciales. Sin embargo, este efecto podría ser el resultado de entremezclar los ensayos relativos a los eventos fácticos y a los potenciales. De este modo, las proyecciones conceptuales que se activan para las oraciones fácticas también se utilizan para las oraciones potenciales. Con el fin de descartar esta posibilidad, alteramos selectivamente el efecto de congruencia en los ensayos relativos a los eventos potenciales, dejando intactos los eventos fácticos, en una tarea que todavía mezcla aleatoriamente los dos tipos de eventos.

Decidimos hacer esto mediante la manipulación de la coherencia epistémica en los eventos potenciales. La coherencia epistémica parece ser necesaria para un entendimiento claro de la referencia temporal en los eventos potenciales, que a su vez deberían permitir proyectar el valor temporal del evento en el eje de la izquierda a la derecha. Con el fin de manipular la coherencia epistémica, introdujimos todas las oraciones con la locución causativa *Por eso*. Esta locución causal es considerada como un índice de indicativo en el español (Borrego et al. 1985). Por lo tanto, el sintagma preposicional *Por eso* introduce una incongruencia modal sólo en los eventos potenciales, sobre todo en los eventos pasados, pero no en los eventos fácticos.

Nuestra hipótesis es que la activación de la línea mental del tiempo se romperá para los eventos potenciales de pasado y de futuro, como consecuencia de la incoherencia epistémica. Sin embargo, la línea mental del tiempo se mantendrá activada para los eventos fácticos de pasado y de futuro. Esto debería conducir a un efecto de congruencia del espacio con el tiempo sólo en los juicios fácticos. Alternativamente, si

el efecto de congruencia ya observado para los eventos potenciales se debe a la transferencia a partir de los ensayos fácticos en el mismo bloque, esto debería también ser observado en las actuales condiciones experimentales.

Como una variación adicional de menor importancia, se cambió también la forma verbal que refiere a eventos potenciales de pasado. Es decir, se sustituyó el *Pluscuamperfecto de Subjuntivo* por el *Pretérito Imperfecto* del mismo modo. Esta última forma verbal no requiere de un verbo auxiliar y permitió hacer que los verbos se estandarizaran en extensión y complejidad morfológica para todas las categorías. Este cambio en las formas verbales para eventos potenciales de pasado refuerza, mediante la introducción de una combinación atípica con la locución causal precedente, la incoherencia epistémica introducida con *Por eso*.

2.3.3. *Objetivos*

El objetivo de este tercer experimento es analizar si la introducción de una preposición causal, restringida a eventos fácticos, desactiva las asociaciones de la izquierda con el pasado y de la derecha con el futuro cuando los participantes procesan eventos potenciales en español.

2.3.4. *Participantes*

Participaron 36 estudiantes de Psicología de la Universitat Autònoma de Barcelona. Todos los participantes eran hablantes nativos del español de España. Todos participaron como requisito de un curso de grado. Treinta participantes eran bilingües con el catalán y 12 hablaban inglés. La edad de los participantes oscilaba entre los 19 y los 27 años ($M = 21,4$, $SD = 2,1$). Todos, menos dos, informaron ser diestros. Se mantuvo a los participantes sin conocer el objetivo del estudio.

2.3.5. Materiales

Hubo el mismo número de estímulos verbales del último experimento, y se presentaron con las mismas características visuales y tipográficas. Las formas verbales se generaron mediante el uso de los mismos verbos del experimento anterior, en la mayoría de las personas gramaticales, y se presentaron en el centro de la pantalla (ocupando 5,54° de ángulo visual). La distancia entre la pantalla y los participantes fue de 0,50 m. La extensión media de las expresiones estaba entre los 20 y 24 caracteres. Al principio de la oración se introdujo la locución causativa, regida para el indicativo, *Por eso*.

Se usaron 20 formas verbales en cada una de las siguiente condiciones: para eventos fácticos pasados se usó el *Pretérito Perfecto de Indicativo* (PPI) y para los futuros el *Futuro de Indicativo* (FI). Para los eventos potenciales pasados se usó el *Pretérito Imperfecto de Subjuntivo* (IS), y para los futuros el *Condicional* (C). La tabla 7 muestra ejemplos de las expresiones utilizadas.

(PPI) Por eso él se ocultaba.
(IS) Por eso él se ocultase.
(FI) Por eso él se ocultará.
(C) Por eso él se ocultaría.

Tabla 7: Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 3.

2.3.6. Procedimiento

El experimento fue programado con E-Prime (Schneider et al. 2002) y aplicado en 24 ordenadores Pentium 4 (2,40 GHz), en los laboratorios de la Facultad de Psicología. Los estímulos verbales fueron presentados en el centro de pantallas VGA 1280 x 1024 (17,9 x 45,5 cm) de 60 Hz. Cada sesión duró aproximadamente 20 minutos. El procedimiento era el mismo que en el Experimento 2, menos por el intervalo entre ensayos, que fue de 1000 ms.

2.3.7. Resultados

Se produjeron errores en el 12,9 % de los ensayos y fueron analizados independientemente. Después de inspeccionar la distribución del TR, las latencias inferiores a 400 ms y por encima de 3500 ms se consideraron como valores extremos y fueron desechados. Esto excluyó el 1,4 % de los ensayos correctos. Además, se descartaron 10 participantes con una precisión inferior al 60 %.

Los resultados de latencia y precisión fueron sometidos a ANOVAs incluyendo los factores Referencia modal (fáctico vs. potencial) X Referencia temporal (pasado vs. futuro) X Lado de respuesta (izquierda vs. derecha) X Orden de las condiciones (congruente-incongruente vs. incongruente-congruente). La media general del TR fue de 1428,8 ms. La tabla 8 y las figuras 13 y 14 muestran estos resultados.

Formas verbales	Izquierda	Derecha
Pasado fáctico	1389	1530
Futuro fáctico	1368	1300
Pasado potencial	1455	1428
Futuro potencial	1470	1486

Tabla 8: Media de latencias (en ms).

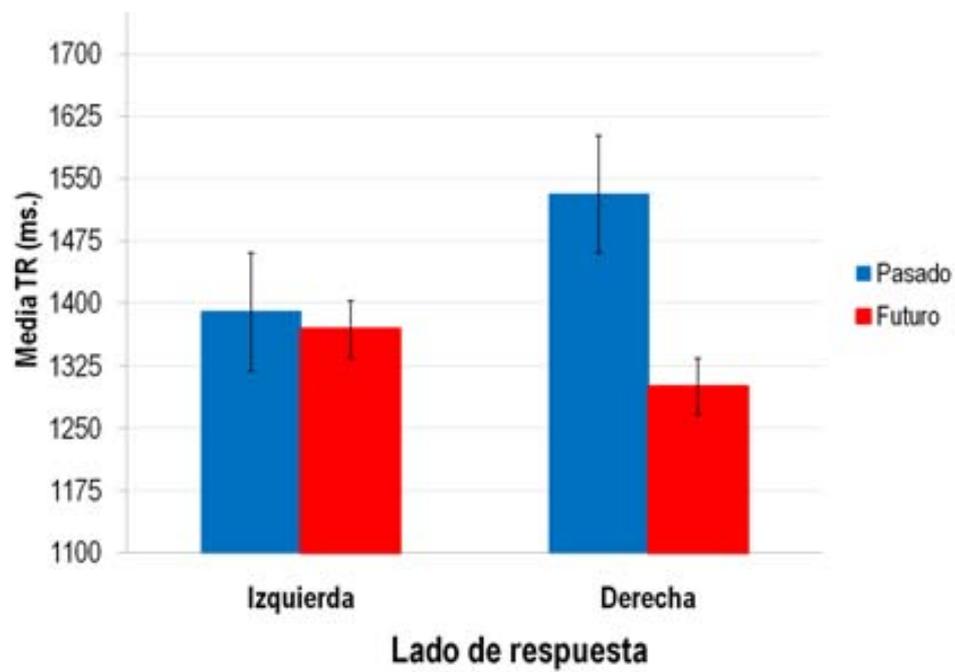


Figura 13: Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.

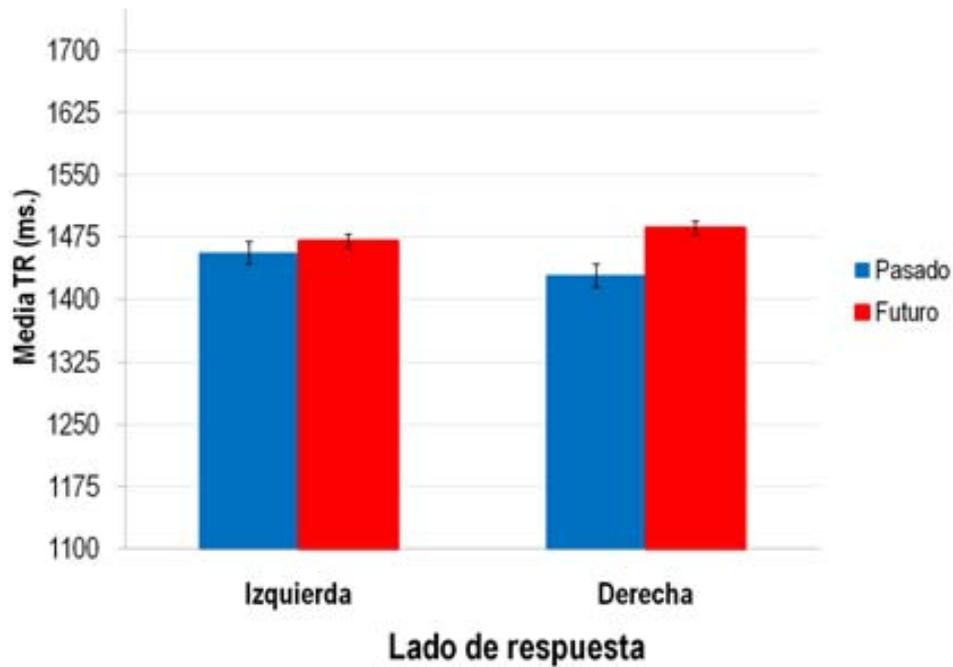


Figura 14: Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.

2.3.7.1. Análisis del tiempo de reacción

El efecto principal de la Referencia modal fue altamente significativo ($F(1,36) = 29,31$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,46$). Ni la Referencia temporal ($F < 1$) ni el Lado de respuesta ($F(1,36) = 1,94$, $p = 0,15$, $\eta^2 = 0,05$) fueron significativos.

Emergió interacciones de primer nivel tanto entre la Referencia modal y la temporal ($F(1,36) = 18,32$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,35$) como entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta ($F(1,36) = 5,59$, $p = 0,024$, $\eta^2 = 0,14$). No se observó interacción de primer nivel entre la Referencia modal y el Lado de respuesta ($F(1,36) = 1,22$, $p > 0,15$, $\eta^2 = 0,03$).

Más relevante para nuestro interés, emergió una interacción de segundo nivel marginalmente significativa entre los factores de Referencia modal, Referencia temporal y Lado de respuesta ($F(1,36) = 4,00$, $p = 0,054$, $\eta^2 = 0,10$). Con el objetivo de estudiar el

efecto de congruencia en cada nivel de Referencia modal, se realizaron ANOVAs adicionales por separado para los eventos fácticos y potenciales.

Para los eventos fácticos, tanto la Referencia temporal ($F(1,36) = 14,09$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,29$) como el Lado de respuesta ($F(1,36) = 4,14$, $p = 0,050$, $\eta^2 = 0,10$) produjeron efectos principales significativos. También emergió entre ellos una interacción de primer nivel ($F(1,36) = 8,25$, $p = 0,007$, $\eta^2 = 0,19$). Esta interacción tomó la forma de menores latencias en condiciones congruentes espacio-temporalmente.

En contraste, para los eventos potenciales no se observaron efectos principales de Referencia temporal ($F(1,36) = 3,13$, $p = 0,078$, $\eta^2 = 0,08$) ni Lado de respuesta ($F < 1$) (aunque el primero de estos factores se acercó a la significatividad). De forma crucial, no hubo interacción entre los dos factores ($F(1,36) = 2,43$, $p = 0,12$, $\eta^2 = 0,06$).

En resumen, en el presente experimento encontró una interacción entre Referencia modal, Referencia temporal y Lado de respuesta, consistente en un efecto de congruencia entre espacio y tiempo que estuvo limitado sólo a los eventos fácticos.

2.3.7.2. Análisis de la precisión

La Referencia modal tuvo un efecto principal significativo ($F(1,36) = 6,74$, $p = 0,014$, $\eta^2 = 0,16$) y el efecto principal del Lado de respuesta fue marginalmente significativo ($F(1,36) = 3,87$, $p = 0,057$, $\eta^2 = 0,10$). Ni la Referencia modal ni el Orden de condiciones (todas las $p > 0,15$) alcanzaron la significatividad.

Tanto la interacción de primer nivel entre la Referencia modal y la Referencia temporal ($F(1,36) = 21,03$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,38$) como la correspondiente entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta ($F(1,36) = 8,81$, $p = 0,005$, $\eta^2 = 0,20$) mostraron efectos significativos. No así la interacción de primer nivel entre la Referencia modal y el Lado de respuesta ($F < 1$).

En oposición a los datos del TR, no hubo una interacción de segundo nivel entre Referencia modal, Referencia temporal y Lado de respuesta ($F(1,36) = 2,81, p = 0,10, \eta^2 = 0,07$). A pesar de ello, y por consistencia con análisis previos, se realizaron ANOVAs independientes para eventos fácticos y para potenciales.

La interacción de primer nivel entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta fue significativa sólo para los eventos fácticos ($F(1,36) = 10,46, p = 0,003, \eta^2 = 0,23$), pero no para los eventos potenciales ($F(1,36) = 1,52, p = 0,22, \eta^2 = 0,04$). Las figuras 15 y 16 ilustran estos resultados.

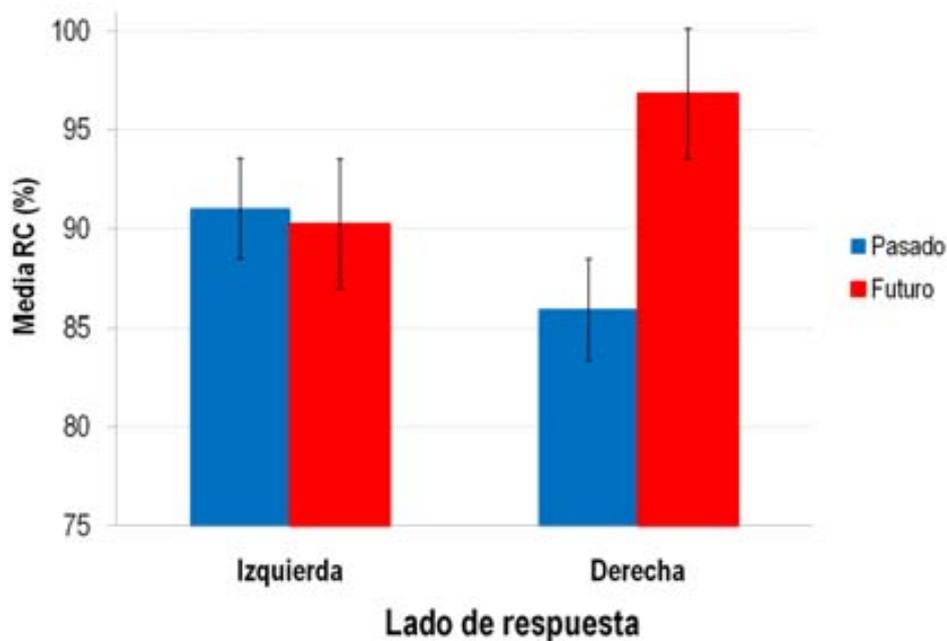


Figura 15: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.

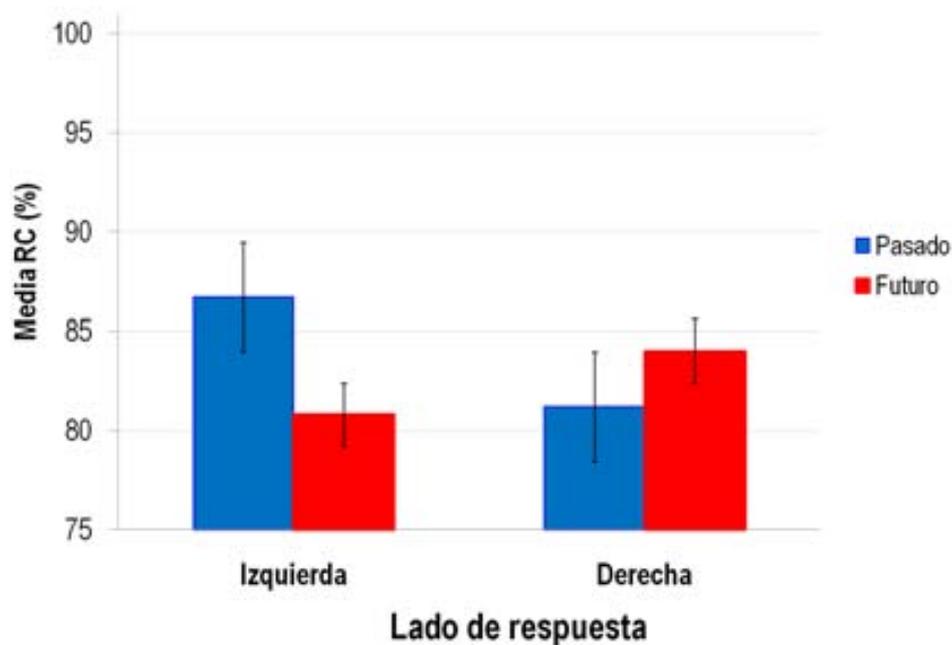


Figura16: Porcentaje respuestas correctas para eventos potenciales.

2.3.8. Discusión

Como en el experimento anterior y en estudios publicados con anterioridad (por ejemplo, Santiago et al. 2007, 2010), en el presente experimento se encontró un efecto de congruencia que asigna la izquierda al pasado y la derecha al futuro en eventos fácticos. Sin embargo, no hubo tal efecto para los eventos potenciales. La introducción de la incoherencia epistémica en las oraciones relativas a eventos posibles, mediante la adición de la locución causativa *Por eso*, fue capaz de alterar el efecto de congruencia de forma específica para dicho tipo de eventos, manteniéndose intacto para los eventos fácticos. Esta interrupción selectiva muestra que el efecto de congruencia observado en el Experimento 2 para los eventos potenciales no era meramente una transferencia desde los ensayos referentes a eventos fácticos, sino que en realidad se originó en el procesamiento de los eventos potenciales.

Sugerimos que la menor precisión de las oraciones referentes a eventos potenciales frente a los fácticos puede ser explicada por la introducción de la incoherencia epistémica. Al igual que en nuestros experimentos anteriores, no se observaron interacciones espaciales para el tipo de evento (fáctico vs. potencial), lo que sugiere que el contraste facticidad vs. potencialidad no está representado espacialmente.

Se podría argumentar, sin embargo, que la inclusión de la locución *Por eso* pudo haber bloqueado el tratamiento de las oraciones referentes a eventos potenciales, interrumpiendo no solamente la potencialidad de las expresiones, sino bloqueando por completo la extracción del significado. Aunque tal bloqueo del significado no hiciese imposible saber si la oración se refiere al pasado o al futuro, y por lo tanto no disminuyera significativamente la precisión de respuesta de los sujetos, sí podría bloquear o hacer problemática la comprensión de la actividad referida en las oraciones de eventos potenciales, afectando a la activación de proyecciones espaciales del tiempo.

Para descartar esta posibilidad, en el siguiente experimento intentaremos replicar estos resultados en la lengua alemana, un idioma en el que ambas referencias modales (indicativo y subjuntivo) pueden ser introducidas por una locución causal, evitando así incurrir en cualquier agramaticalidad, como es el caso del español.

2.4. EXPERIMENTO 4: EXPLORACIÓN EN EL IDIOMA ALEMÁN DE LA ACTIVACIÓN DE LA LÍNEA MENTAL IZQUIERDA-DERECHA PARA EVENTOS POTENCIALES INTRODUCIDOS MEDIANTE UNA LOCUCIÓN CAUSATIVA

2.4.1 Resumen

El Experimento 3 sugiere que la coherencia epistémica desempeña un papel en la activación de las proyecciones espaciales del eje izquierda-derecha y el tiempo: el efecto de congruencia del espacio con el tiempo desaparece para los eventos potenciales cuando su coherencia epistémica está comprometida. En el presente experimento replicamos el estudio anterior en una lengua diferente, la alemana, porque en ésta el tipo de oraciones previamente utilizadas para los eventos potenciales no son epistémicamente incoherentes. Por lo tanto, esperamos observar, como en el Experimento 2, efectos de congruencia entre espacio y tiempo tanto para los eventos fácticos como para los potenciales. Se utilizó el mismo paradigma experimental, con tarea de categorización de la referencia temporal de una forma verbal por medio de la pulsación de una tecla izquierda o derecha. En contraste con nuestra hipótesis, sólo se observaron, para los eventos fácticos, trazos de menor importancia del efecto de congruencia. Esto se discute en el contexto del papel de factores estratégicos en la activación de la línea mental del tiempo para cada valor epistémico.

2.4.2. Introducción

Después de observar en el experimento anterior la ausencia del efecto de congruencia para oraciones epistémicamente incoherentes que se refieren a eventos potenciales, decidimos obtener pruebas adicionales del papel causal de la coherencia epistémica, frente a la hipótesis alternativa del bloqueo en la extracción del significado. En este experimento acudimos a la lengua alemana porque es un idioma en el que tanto las oraciones de Indicativo como de Subjuntivo pueden ser introducidas por una locución causal. De esta manera, hemos evitado incurrir en una agramaticalidad, así que esperamos que el eje lateral de la línea mental del tiempo se active tanto para eventos fácticos como para potenciales, expresados con formas verbales de pasado y de futuro.

Si la línea mental del tiempo se activa para oraciones alemanas referentes a eventos potenciales, entonces el bloqueo de la extracción del significado no puede explicar la eliminación de las proyecciones espaciales para los eventos potenciales en nuestro anterior experimento en español. Incluso en el caso de que la línea mental del tiempo no se active para la condición referida, la falta del efecto esperado no puede ser atribuida a la agramaticalidad pura de las oraciones, ya que en alemán están bien formadas y, por lo tanto, es esperable que los participantes extraigan el significado temporal de las oraciones. Entonces, se deberá buscar una explicación diferente.

2.4.3. Objetivos

El objetivo de este experimento es examinar si el efecto de congruencia del espacio con el tiempo puede ser reintroducido al usar oraciones alemanas análogas a las usadas en el Experimento 3 para los eventos potenciales, pero que son gramaticales en alemán.

2.4.4. Participantes

Participaron en este estudio 26 estudiantes de la *Tübingen Universität*. Todos los participantes eran hablantes nativos de alemán y recibieron un pago como incentivo. Ninguno de ellos hablaba español; 24, inglés, y 3, francés. La edad de los participantes oscilaba entre los 21 y 29 años ($M = 23,6$, $SD = 2,5$). Todos informaron ser diestros. Se mantuvo a los participantes ignorantes del objetivo del estudio.

2.4.5. Materiales

Los materiales verbales fueron 80 expresiones alemanas con formas verbales conjugadas. La longitud de las expresiones oscilaba entre 26 y 29 caracteres. Las formas verbales se generaron mediante el uso de 20 verbos intransitivos alemanes, conjugados en la mayoría de las personas gramaticales. Las expresiones se presentaron en el centro de la pantalla (ocupando $6,84^\circ$ de ángulo visual). La distancia entre la pantalla y los participantes fue de 0,50 m. Los verbos alemanes seleccionados tenían significados iguales o similares a los utilizados en los experimentos en español. Las expresiones se generaron con verbos auxiliares y sin otros ítems temporales adicionales a los verbos.

Se usaron 20 formas verbales en cada una de las siguientes condiciones: el *Indikativ Perfekt* (IP) para el pasado fáctico; el *Konjunktiv II Perfekt* (KP) para el pasado potencial; el *Indikativ Futur* (IF) para el futuro fáctico y el *Konjunktiv II Futur* (KF) para el futuro potencial. La oración era introducida mediante la preposición causativa *Deshalb*, seguida por el verbo auxiliar, el pronombre y el verbo principal. La tabla 9 ofrece ejemplos de las oraciones.

(IP) <i>Deshalb bin ich gesprungen</i> (Por eso yo he saltado / salté).
(KP) <i>Deshalb wäre ich gesprungen</i> (Por eso yo habría saltado).
(IF) <i>Deshalb werde ich springen</i> (Por eso yo saltaré).
(KF) <i>Deshalb würde ich springen</i> (Por eso yo saltaría).

Tabla 9: Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 4.

2.4.6. Procedimiento

El experimento fue programado con E-Prime (Schneider et al. 2002) y fue aplicado en un ordenador Intel Pentium Dual Core (2,60 GHz), en una sala de sonido atenuada de los laboratorios del grupo de investigación SFB833-B7. Los estímulos fueron presentados en el centro de una pantalla VGA 1280 x 1024 (17,9 x 45,5 cm) de un monitor a 85 Hz. El procedimiento fue idéntico al del experimento previo en español.

2.4.7. Resultados

Se produjeron errores en el 3,4 % de los ensayos, que fueron excluidos del análisis de la latencia. Con el fin de evitar la influencia de los valores extremos, después de la inspección de la distribución del TR, también fueron excluidas las latencias por debajo de 400 ms y por encima de 3500 ms. Esto equivalió al 1,8 % de los ensayos correctos.

Los resultados de latencia y precisión fueron sometidos a ANOVAs, incluyendo los factores de Referencia modal (fáctico vs. potencial) X Referencia temporal (pasado vs. futuro) X Lado de respuesta (izquierda vs. derecha) X Orden de las condiciones (congruente-incongruente vs. incongruente-congruente). La media global del TR fue de

1314 ms. La tabla 10 muestra la media del TR por condición. Las figuras 17 y 18 ilustran los resultados.

Formas verbales	Izquierda	Derecha
Pasado fáctico	1280	1250
Futuro fáctico	1161	1151
Pasado potencial	1435	1451
Futuro potencial	1403	1385

Tabla 10: Media de latencias (en ms).

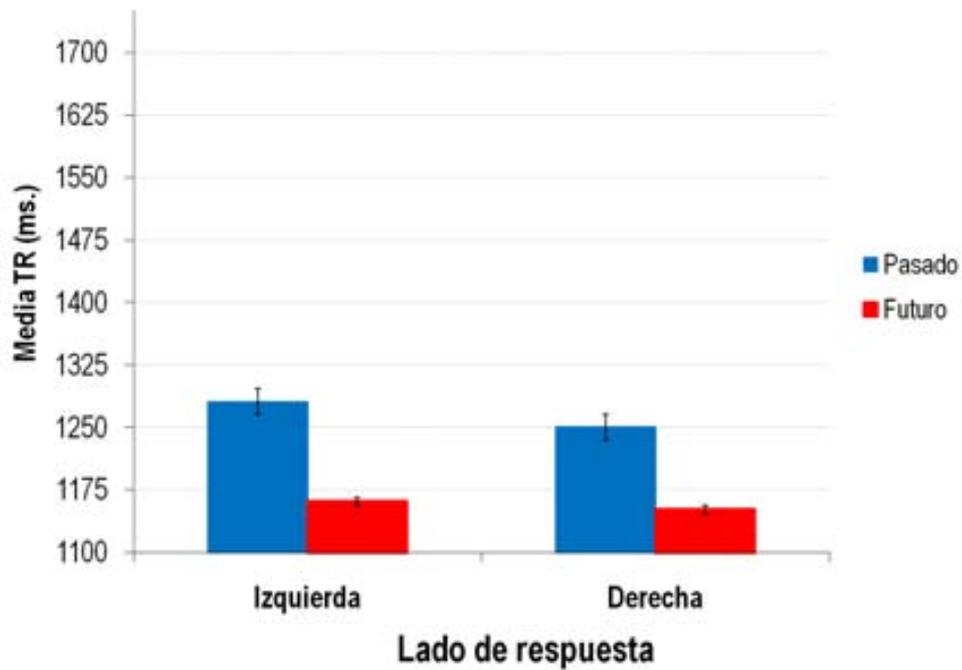


Figura 17: Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.

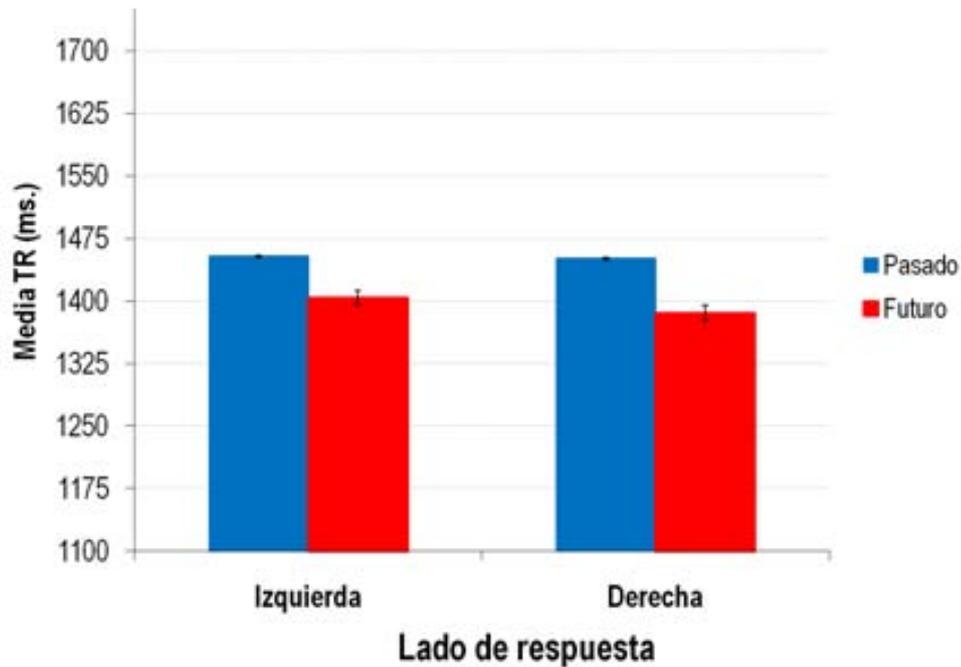


Figure 18: Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.

2.4.7.1. Análisis del tiempo de reacción

Tanto la Referencia modal ($F(1,25) = 55,74, p < 0,001, \eta^2 = 0,69$) como la Referencia temporal ($F(1,25) = 14,26, p = 0,001, \eta^2 = 0,37$) tuvieron efectos principales significativos; pero no así el Lado de respuesta ($F < 1$). De lo más relevante para nuestro interés, todas las interacciones entre la Referencia modal, la Referencia temporal y el Lado de respuesta estuvieron ausentes (todas las $Fs < 1$).

Por consistencia con análisis previos, realizamos un ANOVA adicional para los eventos fácticos y otro para los eventos potenciales.

Para los eventos fácticos, la Referencia temporal produjo un efecto principal ($F(1,25) = 23,16, p < 0,001, \eta^2 = 0,49$) y el Lado de respuesta no ($F(1,25) = 1,08, p > 0,15, \eta^2 = 0,04$). No hubo interacción entre ellos ($F < 1$).

Para los eventos potenciales, no hubo efectos significativos ni para la Referencia temporal ($F(1,25) = 2,36, p = 0,13, \eta^2 = 0,09$), ni el Lado de respuesta ($F < 1$), ni su interacción ($F < 1$).

2.4.7.2. Análisis de la precisión

Tanto la Referencia modal ($F(1,25) = 7,10, p = 0,014, \eta^2 = 0,22$) como la Referencia temporal ($F(1,25) = 5,36, p = 0,029, \eta^2 = 0,18$) produjeron efectos principales significativos. En contraste, el Lado de respuesta y el Orden de condiciones no lo hicieron (todas las $ps > 0,15$).

No se registraron interacciones significativas (Referencia temporal X Lado de respuesta: $F(1,25) = 2,36, p = 0,13, \eta^2 = 0,09$; todas las otras $Fs < 1$). Las figuras 19 y 20 ilustran estos resultados.

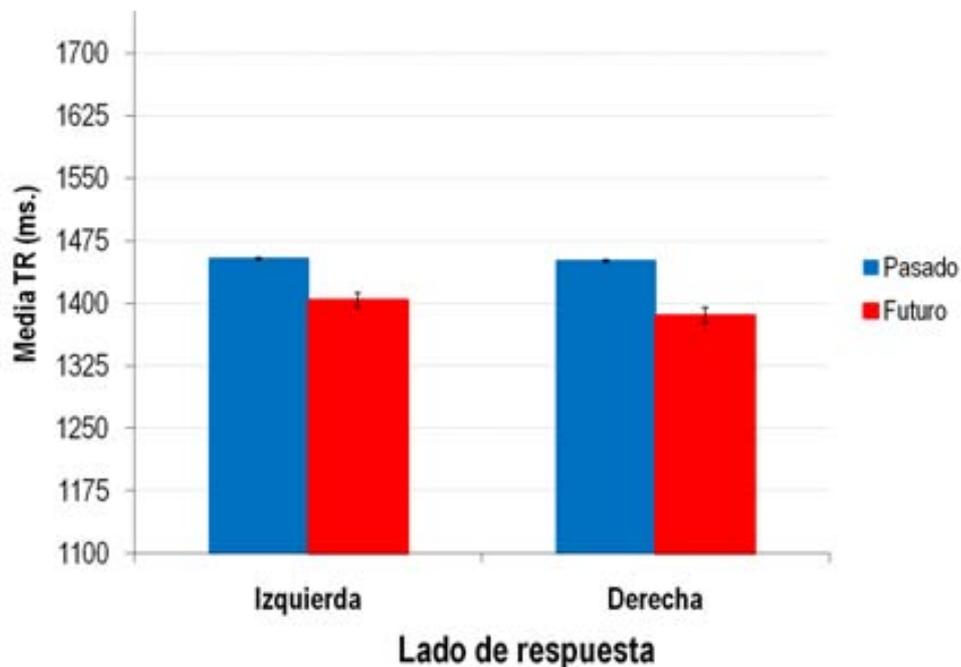


Figura 19: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.

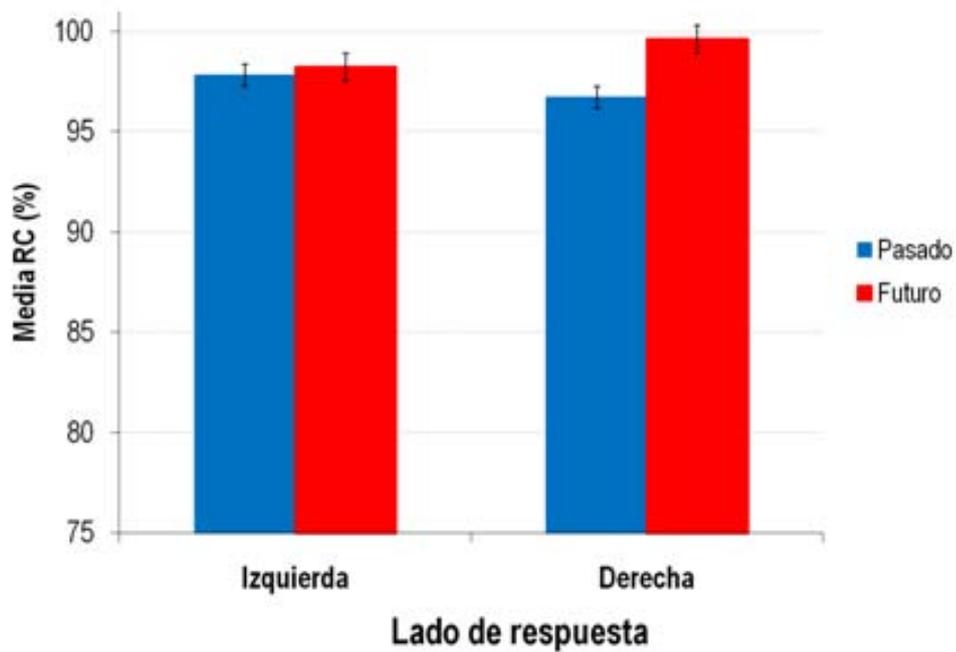


Figure 20: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos potenciales.

Como venimos haciendo, llevamos a cabo ANOVAs adicionales por separado para los eventos fácticos y los potenciales. De interés, los eventos fácticos revelaron una interacción de primer nivel significativa entre la Referencia temporal y el Lado de respuesta ($F(1,25) = 4,85, p = 0,037, \eta^2 = 0,16$). En contraste, los eventos potenciales no lo hicieron ($F(1,25) = 1,25, p > 0,15, \eta^2 = 0,05$). Por tanto, la medida de precisión registró indicios de activación de la línea mental del tiempo de la izquierda a la derecha en ensayos de eventos fácticos, pero no en ensayos de eventos potenciales.

Finalmente, comparamos los datos de precisión entre el experimento en español y la actual tarea con hablantes de alemán. En la prueba entre sujetos, el factor Experimento tuvo un efecto principal significativo ($F(1,60) = 12,86, p < 0,002, \eta^2 = 0,17$). Más aún, dicho factor moduló la interacción entre la Referencia modal y el Lado

de respuesta ($F(1,60) = 14,25, p = 0,001, \eta^2 = 0,19$). Los hablantes de alemán mostraron una precisión mayor respecto a los de español, y, principalmente, para los eventos potenciales. Dicho resultado es coherente con nuestro presupuesto relativo a que, en alemán, la preposición causativa al inicio de las oraciones potenciales no incurre en agramaticalidad; en contraste, dicha agramaticalidad sí se presenta en las oraciones correspondientes en español.

2.4.8. Discusión

El principal resultado global del presente experimento es una ausencia casi completa de interacciones entre los aspectos temporales y los modales de las formas verbales con el Lado de respuesta. La única excepción se encontró en el análisis de precisión en eventos fácticos, donde se observó una interacción significativa entre tiempo y espacio. Por lo tanto, hay evidencia de la activación de la línea mental temporal sólo para las aseveraciones fácticas.

Aunque estos resultados no están en sintonía con nuestras hipótesis y predicciones, dejan claro que la ausencia del efecto de congruencia en los eventos potenciales en el experimento anterior se debe a que la locución causativa inicial rompe con el valor de potencialidad de las formas verbales en las oraciones, y no a que bloquee por completo la extracción de su significado debido a su agramaticalidad. Las oraciones alemanas eran análogas a las españolas, pero perfectamente gramaticales. Aún así, se encontró efecto de congruencia para eventos fácticos (en precisión) y efecto nulo en eventos potenciales.

¿Cuáles son, entonces, las causas de este efecto nulo para eventos potenciales en alemán? Especulamos que estos resultados pueden deberse, en primer lugar, al uso de una estrategia no directa para el procesamiento de los valores temporales, ligada a la

utilización de formas verbales perifrásticas (véase la introducción general), y, en segundo lugar, a relacionar el *Perfekt* alemán con la preposición causal *Deshalb*.

La Lingüística describe la forma verbal perifrástica como un ítem enfocado en la duración del evento predicado con respecto a un tiempo de referencia. Éste está representado por un verbo auxiliar conjugado. En nuestros estímulos de alemán, un verbo auxiliar (AUX 1: *sein*, “ser”, o *haben*, “tener”), conjugado en presente, se utiliza tanto para eventos fácticos como para potenciales de pasado. Un auxiliar diferente (AUX 2: *werden*, “llegar a ser”), conjugado en presente, se utiliza tanto para eventos fácticos como para potenciales de futuro. Por lo tanto, los hablantes de alemán pueden extraer el valor temporal sólo mediante el reconocimiento del auxiliar, que en ambos casos se halla en tiempo presente. Lo mismo ocurre en relación con el verbo principal, que siempre es participio para el pasado e infinitivo para el futuro. Los ejemplos 1 y 2 ilustran este argumento.

(1) a. *Ich bin gesprungen.* (Yo he saltado / salté)

PRONOM (1PS) – AUX1 [PresenteIndicativo] – PRINCIPAL [Participio]

b. *Ich wäre gesprungen.* (Yo habría saltado)

PRONOM (1PS) – AUX1 [PresenteSubjuntivo] – PRINCIPAL
[Participio]

(2) a. *Ich werde springen.* (Yo saltaré)

PRONOM (1PS) – AUX2 [PresenteIndicativo] – PRINCIPAL [Infinitivo]

b. *Ich würde springen.* (Yo saltaría)

PRONOM (1PS) – AUX2 [PresenteSubjuntivo] – PRINCIPAL [Infinitivo]

Nos referiremos a esta estrategia como una “estrategia superficial” para el procesamiento de la referencia temporal. Sin embargo, esta explicación no ofrece un enfoque completo a causa de las dos razones siguientes. En primer lugar, la estrategia

superficial no puede explicar por qué todavía hay algunas huellas del efecto de congruencia del espacio con el tiempo en oraciones fácticas. En segundo lugar, tampoco puede explicar por qué estos rastros aparecieron sólo en las medidas de precisión, pero no en los tiempos de reacción. Se necesita más investigación para llegar a una explicación satisfactoria.

Sin embargo, esto no nos impide sugerir que, respecto a la desactivación del efecto de congruencia para eventos potenciales, la agramaticalidad de las oraciones españolas no tiene un valor causal, y, a la vez, que, al parecer, otros factores sintácticos sobre la referencia temporal de los eventos en la lengua alemana sí parecen tener ese valor causal. Los resultados de este experimento aportan evidencia de que, como alternativa a la agramaticalidad en el Experimento 3, la preposición causal *Por eso* puede haber sido disonante con el rasgo de potencialidad de las formas verbales, bloqueando en consecuencia la activación de la línea mental del tiempo.

Hasta ahora, los experimentos actuales no han revelado interacciones espaciales para el contraste facticidad vs. potencialidad. Sin embargo, esto puede ser debido al hecho de que la tarea utilizada pide a los participantes centrar su atención en la referencia temporal, en lugar de la modal. Con el fin de profundizar nuestra comprensión de las posibles asociaciones espaciales del dominio epistémico, probaremos en el siguiente experimento la posibilidad de que el ámbito epistémico de los eventos, por sí mismo, tenga una relación con el eje vertical.

2.5. EXPERIMENTO 5: EXPLORACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN VERTICAL DEL CONTRASTE FACTIVIDAD VS. POTENCIALIDAD

2.5.1. Resumen

El presente experimento tiene por objeto investigar directamente la naturaleza de las proyecciones espaciales del dominio epistémico, examinando si éste tiene una relación con el eje vertical. Se utilizó el mismo paradigma experimental anterior, en el que una forma verbal se presenta en el marco de una oración y los participantes llevan a cabo una tarea de categorización. En el presente experimento, los participantes juzgaron si la oración se refiere a un evento fáctico o potencial mediante respuestas localizadas a lo largo del eje vertical, presionando una tecla superior o inferior. De forma consistente con los indicios encontrados en experimentos anteriores, los resultados mostraron la ausencia de interacción entre la facticidad y el eje vertical. Esto nos permite rechazar la realidad psicológica de una metáfora conceptual vertical para la potencialidad, así como descartar una explicación de correspondencia de la polaridad para las proyecciones espaciales de la relación entre el dominio del tiempo y el dominio epistémico.

2.5.2. Introducción

En el presente experimento se examina la posibilidad de que el ámbito epistémico de los eventos tenga, por sí mismo, una relación con el eje vertical. El primer experimento de esta serie ya consideraba esta posibilidad, aunque la tarea no produjo ningún dato relevante. En los otros experimentos de esta serie nos hemos centrado en el eje horizontal de la izquierda a la derecha y no hemos encontrado ninguna interacción de este eje con el contraste fáctico vs. potencial.

Sin embargo, de acuerdo con estudios anteriores sobre proyecciones metafóricas distintas al tiempo (Lakens et al. 2011a; Lakens et al. 2011b), podría ser posible encontrar efectos de congruencia sobre un eje vertical si los participantes producen juicios epistémicos, en lugar de juicios temporales. Por lo tanto, con el fin de determinar si el cambio epistémico de los eventos (fáctico vs. potencial) participa en las proyecciones espaciales, creamos una prueba para estudiar esta posibilidad mediante un juicio epistémico con respuestas verticales arriba y abajo.

Como se mencionó en la introducción, Lakoff y Johnson (1980) proporcionaron evidencia lingüística de algunas metáforas conceptuales para representar *tener el control*, *estar consciente* o *ser previsor*. En estas metáforas, la posición ARRIBA está etiquetada como el lugar de la seguridad o de la consciencia. Además, las metáforas expresadas por verbos como el español *cimentar* o el alemán *stützen* (apoyar), o las recogidas en expresión del español como *¡El vive en las nubes!*, relacionan la posición ABAJO con la seguridad de la certeza y la posición ARRIBA con potencialidad.

Tomando un punto de vista totalmente diferente, como se discute en la Introducción, el *Polarity Correspondence Principle* sugiere que las oposiciones polares tienen un polo no marcado, que se asocia a un beneficio de procesamiento. En contraste, el otro polo, marcado, es más difícil de procesar. Algunos autores sugieren relacionar

estas asimetrías en el procesamiento con el concepto de marcado lingüístico (Lakens, 2011). En la Lingüística, el marcado se refiere a la manera en que las palabras obtienen un significado especial. La elección no marcada corresponde al significado prototípico o estándar. Los extremos no marcados de las dimensiones abstractas y de la espacial (vertical) se identifican con el extremo + polar, mientras que las categorías marcadas se identifican con el extremo – polar (por ejemplo, Gattis, 2001). Entonces, en tareas de categorización bimanual, los tiempos de reacción son más cortos cuando los polos + y – coinciden, frente a cuando no coinciden.

De la introducción del contraste facticidad vs. potencialidad en el enfoque de la polaridad, se deduce que los eventos potenciales serían la opción marcada, y, por lo tanto, conllevarían un costo de procesamiento adicional respecto a los eventos fácticos. En contraparte, los eventos fácticos serían considerados como la opción + polar, no marcada, y tendrían beneficios de procesamiento.

2.5.3. Objetivos

El objetivo de este estudio es examinar la activación de asociaciones espaciales a lo largo del eje vertical cuando los participantes discriminan expresiones referidas a eventos fácticos frente a eventos potenciales con formas verbales de pasado y de futuro en español.

2.5.4. Participantes

Tras la realización del Experimento 2, participaron los mismos 28 sujetos.

2.5.5. Materiales

Se utilizaron los mismos materiales del Experimento 2.

2.5.6. Procedimiento

El procedimiento fue el mismo que el de los experimentos 2 y 3, pero las respuestas horizontales de la izquierda a la derecha fueron cambiadas por respuestas arriba o abajo, colocando el teclado en posición vertical. Se instruyó a los participantes a pulsar una tecla superior o inferior, dependiendo de si la frase describía un evento fáctico o uno potencial. En un bloque se asignó la facticidad a la respuesta de abajo y la potencialidad a la respuesta de arriba. En otro bloque, esta asignación se invirtió. Los participantes fueron instruidos para mantener su mano activa apoyada sobre la mesa, en una posición de espera enfrente del teclado, y moverla para pulsar las teclas de respuesta.

2.5.7. Resultados

Se produjeron errores de dirección en el 6,2 % de los ensayos, que fueron excluidos del análisis de la latencia. Los puntos de corte para eliminar valores extremos en las latencias se situaron en 400 y 3500 ms. Esto eliminó el 1,7 % de los ensayos correctos.

Como en el Experimento 2, descontamos los datos de tres ítems (“*Nosotros silbamos*”, “*Nosotros dormimos*” y “*Nosotros soñamos*”) porque, en español, las formas verbales para eventos fácticos de pasado son similares a las formas verbales para eventos fácticos de presente. Estos ensayos (189 de ellos) representaron el 4,7 % de las latencias correctas.

Latencia y precisión fueron analizadas mediante ANOVAs incluyendo los factores de Referencia modal (fáctico vs. potencial) X Referencia temporal (pasado vs. futuro) X Lado de respuesta (arriba vs. abajo) X Orden de las condiciones (congruente-incongruente vs. incongruente-congruente). La media global del TR fue de 1422 ms. La tabla 11 y las figuras 21 y 22 ilustran estos resultados.

Forma verbal	Abajo	Arriba
Pasado fáctico	1425	1403
Futuro fáctico	1512	1517
Pasado potencial	1416	1431
Futuro potencial	1530	1536

Tabla 11: Media de latencias (en ms).

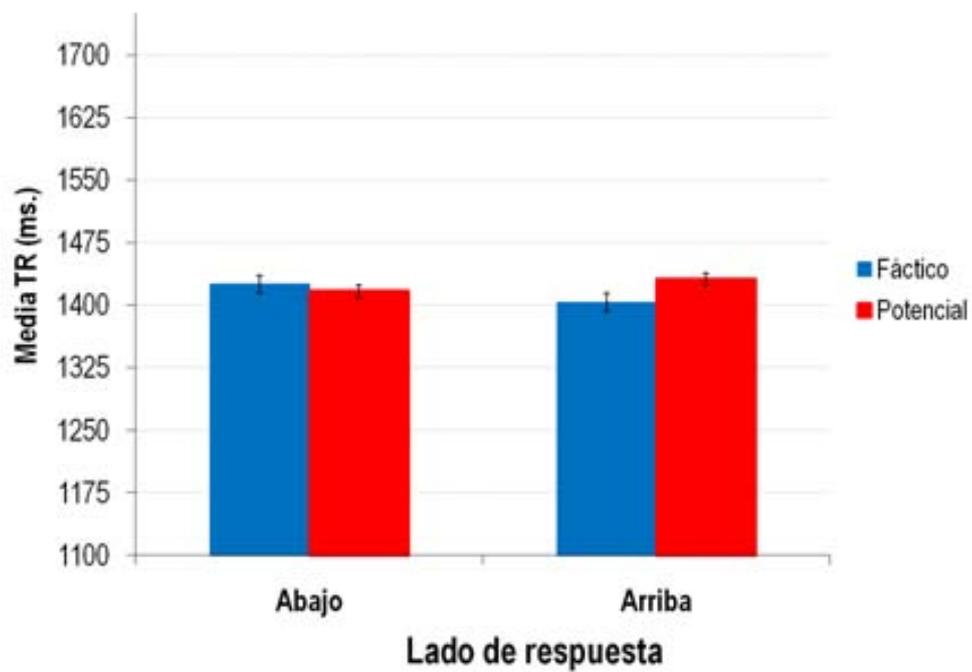


Figura 21: Media de latencias (en ms) para eventos de pasado.

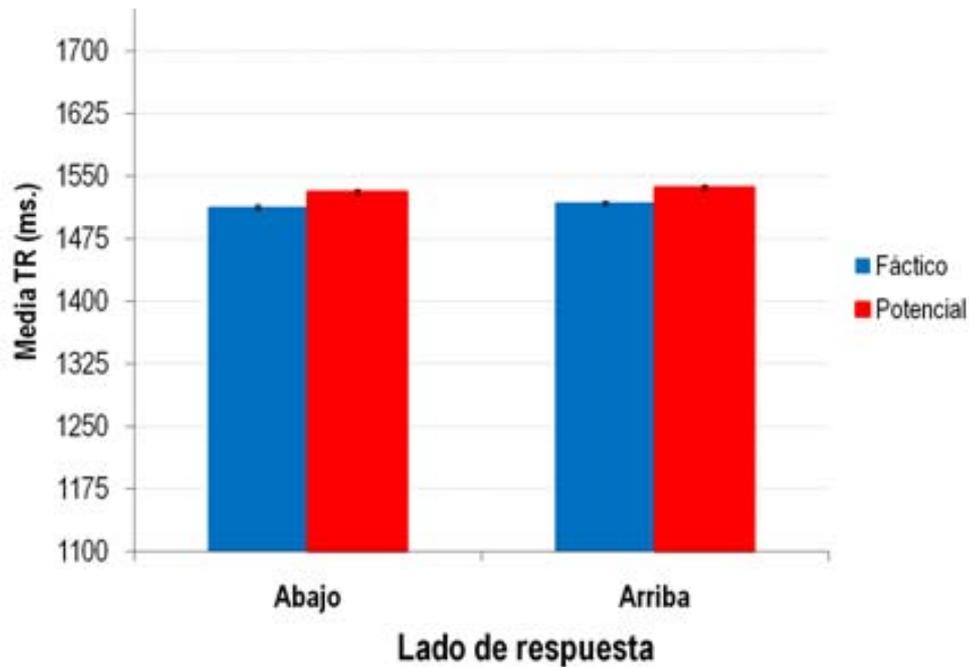


Figura 22: Media de latencias (en ms) para eventos de futuro.

2.5.7.1. Análisis del tiempo de reacción

Sólo la Referencia temporal mostró un efecto principal ($F(1,27) = 10,68$, $p = 0,003$, $\eta^2 = 0,29$; los otros factores, $F_s < 1$). Tampoco hubo interacción alguna entre los factores (todas las $p_s > 0,15$ y todas las $F_s < 1$).

2.5.7.2. Análisis de la precisión

Tanto la Referencia modal ($F(1,27) = 5,53$, $p = 0,026$, $\eta^2 = 0,17$) como la Referencia temporal ($F(1,27) = 11,70$, $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,31$) produjeron efectos principales significativos, aunque el Lado de respuesta no lo hizo (todas las $p_s > 0,15$).

La única interacción significativa se reportó entre la Referencia modal y la Referencia temporal ($F(1,27) = 5,82$, $p = 0,023$, $\eta^2 = 0,18$), (todas las $p_s > 0,15$). Las figura 23 y 24 ilustran los resultados.

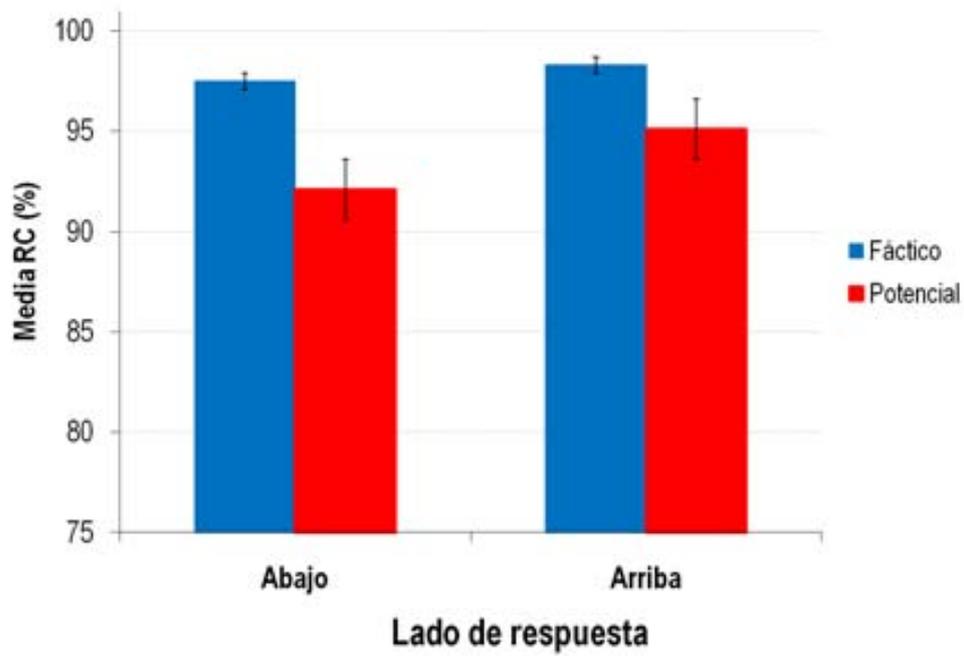


Figura 23: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos de pasado.

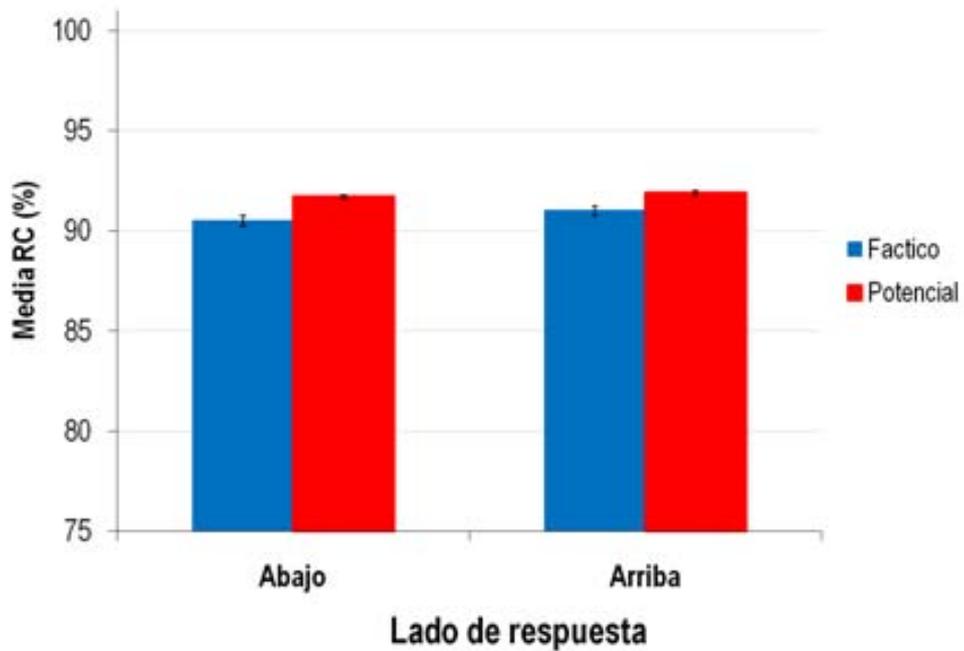


Figure 24: Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos de futuro.

2.5.8. *Discusión*

En el presente estudio, ni el tiempo de reacción ni las medidas de precisión fueron capaces de detectar ningún efecto de congruencia del espacio vertical con la dimensión epistémica de eventos fácticos y de potenciales: no hubo interacción entre los factores Lado de respuesta y la Referencia modal ni en oraciones de pasado ni de futuro. Por lo tanto, contrariamente a las predicciones de la *Conceptual Metaphor Theory* y del *Polarity Matching Principle*, el contraste epistémico de los eventos (facticidad vs. potencialidad) no parece participar en las proyecciones espaciales en el eje vertical. Los resultados contradicen ambas posturas teóricas, y sugieren que no hay una proyección conceptual entre el espacio vertical y la dimensión fáctica-potencial. Por supuesto, esta conclusión está basada en un resultado nulo y, por tanto, debe interpretarse con extremo cuidado. Otros factores pueden ser responsables de la falta de efectos observada.

Por ejemplo, debido a que el presente experimento se ejecutó siempre después del Experimento 2 con el mismo grupo de participantes y con los mismos materiales, existe la posibilidad de efectos de secuencia. Tal vez la familiaridad con los materiales produjeron saciedad semántica (Smith & Klein, 1990) o un cambio en la estrategia de procesamiento que desalentó el uso de una proyección conceptual. En principio, esta posibilidad parece poco probable, dado el número de diferentes formas verbales enmarcadas en oraciones. Además, en el Experimento 2 la atención de los participantes se centró en la Referencia temporal, mientras que en el presente experimento se les demandó centrarse en el contraste facticidad vs. potencialidad.

Otra posibilidad es que el efecto de congruencia esperado haya sido enmascarado debido a la mayor variabilidad generada por el uso de respuestas verticales. En el presente procedimiento, los participantes mantenían la mano en reposo a una distancia intermedia de las teclas superior e inferior, y tras leer la frase, dirigían su

mano a la tecla elegida. Esto implica que la tecla debía ser primero localizada visualmente, y luego realizado un movimiento relativamente largo de la mano hasta conseguir presionarla. Esto puede haber generado mayores latencias y variabilidad en los tiempos de respuesta. Sin embargo, esta posibilidad tampoco es completamente coherente con lo observado: aunque es cierto que la variabilidad fue mayor en este experimento que en el Experimento 2, las latencias se mantuvieron en el mismo rango.

Una solución definitiva a la cuestión de las proyecciones espaciales verticales de la dimensión fáctica-potencial tendrá que esperar a investigaciones futuras. Por el momento, los datos disponibles sugieren la posibilidad de que tal proyección no tenga realidad psicológica.

3. DISCUSIÓN GENERAL

Nuestro objetivo en esta sección es resumir el patrón de los resultados observados en los experimentos anteriores, y discutir sus implicaciones para la simulación mental de eventos potenciales pasados y futuros, y para la asignación espacial de la dimensión de certeza (facticidad). Discutiremos también las principales dificultades metodológicas con las que se enfrenta este tipo de investigación psicolingüística, y finalizaremos con el planteamiento de algunas líneas de desarrollo futuro.

3.1. RESUMEN DE RESULTADOS

Nuestros experimentos han sido realizados para investigar la naturaleza de las proyecciones espaciales de los dominios temporal y epistémico (facticidad vs. potencialidad). Para esto, utilizamos dos paradigmas experimentales principales: el de señalización (*cueing*) y el de interferencia de la respuesta.

El Experimento 1 tuvo como objetivo investigar si las formas verbales de los eventos fácticos de pasado y de futuro y de eventos potenciales de presente pueden orientar la atención visual y la preparación motora hacia la izquierda y la derecha y hacia arriba y abajo. Este experimento extendió el paradigma desarrollado por Ouellet et al. (2010b) en el eje izquierda-derecha para incluir el eje arriba-abajo en el marco de eventos fácticos de pasado y de futuro y eventos potenciales de presente. En este paradigma, los participantes retuvieron en la memoria un verbo central enmarcado en una oración y luego realizaron una discriminación puramente espacial, al señalar la dirección indicada por una flecha.

Los resultados no mostraron ninguna interacción significativa entre la referencia temporal, la modal y las dimensiones espaciales. Posiblemente, un conjunto de causas

produjeron este nulo resultado. Entre ellas, el pequeño tamaño del efecto esperado (Ouellet et al. 2010b), la mayor complejidad de la tarea actual y el relativamente escaso número de preguntas de sondeo.

El Experimento 2 se destinó a comprobar si la línea lateral de tiempo se activa para eventos fácticos y potenciales de pasado y de futuro. En este y en el resto de los experimentos de esta tesis, los participantes llevaron a cabo una tarea de categorización motora. En ella, los participantes tenían que realizar una discriminación e indicar su decisión mediante una respuesta con ciertos parámetros espaciales. En este caso, discriminaron si la oración se refería al pasado o al futuro. Esto se hizo para garantizar el procesamiento de los significados temporales.

Con este paradigma, las medidas de RT fueron capaces de registrar el efecto de congruencia temporal de la izquierda con el pasado y la derecha con el futuro tanto en las formas verbales de eventos fácticos como de los potenciales. Dichos resultados demuestran que la asignación de izquierda con pasado y derecha con futuro se puede observar también para eventos potenciales pasados y futuros. En otras palabras, los eventos potenciales también activan la línea mental del tiempo de izquierda a derecha.

Una explicación alternativa de estos resultados es que el efecto de congruencia en los eventos potenciales se produce como consecuencia del generado en las oraciones fácticas. Al estar mezclados los dos tipos de ensayos, y cambiarse la asignación de respuesta sólo entre bloques, es posible que el efecto de congruencia se genere sólo en los ensayos fácticos y éstos lo transfieran a los ensayos potenciales. Para descartar esta posibilidad, el Experimento 3 tuvo como objetivo anular el efecto de congruencia sólo para los eventos potenciales, sin afectar el efecto de los eventos fácticos. Para ello, se introdujo una incoherencia epistémica en las oraciones para los eventos potenciales. Como se esperaba, el efecto de congruencia sólo se observó en los eventos fácticos,

pero se vio interrumpido para los eventos potenciales. Esta interrupción selectiva demostró que el efecto de congruencia observado en el Experimento 2 no se debió a una transferencia desde los ensayos de eventos fácticos a los ensayos de eventos potenciales, sino que, en realidad, surgió en el procesamiento de los eventos potenciales.

Pero al introducir la incoherencia epistémica, las oraciones potenciales se volvieron agramaticales en español. Esto podría haber generado un bloqueo completo del acceso al significado en esta condición. Es decir, una oración carente de sentido que fuera incomprensible y que provocara, por consecuencia, una alta tasa de errores. El Experimento 4 tuvo como objetivo evaluar si el efecto de congruencia fue interrumpido, en el experimento anterior, al introducir una disonancia epistémica en las oraciones de eventos posibles, o por el bloqueo del significado de las oraciones de eventos potenciales. Con el fin de discriminar entre estas alternativas, se llevó a cabo un experimento similar en lengua alemana. En ésta, la manipulación de la estructura de la oración utilizada en el Experimento 3 no altera la gramaticalidad ni la integridad de la referencia epistémica de las oraciones de eventos posibles. De ahí que esperásemos encontrar una reinstauración del efecto de congruencia en ambos de tipos de eventos, fácticos y potenciales.

Contrariamente a nuestra hipótesis, el efecto de congruencia se registró para los eventos fácticos (y solamente en la medida de precisión), pero fue interrumpido para las oraciones de eventos potenciales. Aunque estos resultados no estuvieron en concordancia con nuestra hipótesis, permitieron descartar que la no gramaticalidad de las oraciones de eventos posibles en el Experimento 3 no fue el factor que explica la ausencia de proyecciones del espacio al tiempo para este tipo de eventos.

En todos los experimentos anteriores, la dimensión fáctico vs. potencial (epistemológica) no mostró ninguna asociación con el eje espacial de la izquierda a la

derecha. El Experimento 5 estudió si existe la asociación de dicha dimensión epistemológica con el eje vertical. En este experimento se pidió a los participantes discriminar entre el valor fáctico y el valor potencial de los eventos expresados en oraciones e indicar su decisión mediante respuestas en el eje vertical.

Ni las medidas de latencia ni las de precisión fueron capaces de detectar el efecto de congruencia entre tipo de evento y verticalidad. Por lo tanto, el contraste epistémico de los eventos (facticidad vs. potencialidad) no parece tener proyecciones espaciales en el eje vertical.

3.1.1. Simulación mental del tiempo para eventos potenciales

Apoyados en la adaptación de las propuestas de algunos estudios sobre el tratamiento de la negación (Kaup et al. 2007) a la investigación de la línea mental del tiempo, sugerimos dos alternativas principales para el procesamiento temporal de eventos posibles: por una parte, los hablantes pueden procesar el pasado y el futuro de eventos potenciales mediante una estrategia proposicional; por otro lado, los hablantes pueden simplificar la interacción entre los valores epistémicos y los de tiempo a través de simulaciones espaciales.

Es decir, como Kaup y Zwaan (2003) y Kaup et al. (2007) sugirieron acerca de la negación, proponemos que los procesos de simulación mental pueden llevarse a cabo para la comprensión de eventos potenciales de pasado y de futuro dentro de una oración. Más específicamente, para el procesamiento del tiempo, los participantes del Experimento 2 crearon una simulación del estado potencial de los eventos enunciados, independiente de la simulación de eventos fácticos. En esta simulación de los eventos potenciales, estos fueron procesados mediante las asignaciones mentales izquierda-

pasado y derecha-futuro. Es decir, mediante una metáfora lateral del tiempo que representa al movimiento como un rasgo espacial de aquél.

Sin embargo, la eliminación selectiva del efecto de congruencia en los Experimentos 3 y 4 mostró que algunos factores sintácticos de las oraciones son capaces de suspender las simulaciones mentales para el procesamiento de los eventos potenciales de pasado y de futuro. Estos factores sintácticos parecen eliminar las proyecciones metafóricas del espacio con el tiempo en el tratamiento de eventos potenciales. El primer factor es la locución causal, no temporal, *Por eso*, que es regida en español para el indicativo, pero que es libre modalmente para la lengua alemana (*Deshalb*). El segundo factor es la forma verbal perifrástica, en lugar de la sintética.

Respecto al efecto de la locución causal, en el Experimento 3 los participantes no usaron simulaciones mentales para relacionar los constituyentes de las oraciones de eventos potenciales. Para este caso, el tiempo de procesamiento adicional y el mayor número de errores pueden deberse a la mayor dificultad de las oraciones agramaticales. Tal dificultad habría residido en procesar la falta de coherencia en la dirección de la secuencia introducida por la relación sintáctica / semántica entre la locución *Por eso* y la forma verbal de eventos potenciales de pasado o de futuro.

Más aún, en el Experimento 4 la interacción entre la preposición modalmente libre *Deshalb* con la forma verbal alemana (*Perfekt*) de pasado pudo haber producido una superposición entre los bloques de pasado y de presente (para más detalles, véase Klein, 2000; Von Stechow, 2002 y Lübbe & Rapp, 2011) y una consecuente atención a las consecuencias en curso de los eventos pasados, fuesen fácticos o potenciales.

Debido a que tal superposición temporal mantiene una elección bipolar (pasado o presente vs. futuro), sería esperable registrar el efecto de congruencia en el eje izquierda-derecha. Sin embargo, no es evidente, ni translingüística ni

experimentalmente, que el contraste presente vs. futuro active las proyecciones espaciales del tiempo tanto como la bipolaridad pasado vs. futuro. Adicionalmente, para la lengua alemana, el futuro se ha desarrollado como una continuación modalizada del presente (Duden, 4: 504, 507, 510).

Acerca de la forma verbal perifrástica, en el Experimento 4 se observó una desaceleración adicional del tiempo de procesamiento en todas las condiciones con los eventos potenciales. Sugerimos que este tiempo adicional de procesamiento fue necesario para relacionar, en parte, el tiempo de referencia aportado por el verbo auxiliar (y, posiblemente, su colapsado valor semántico) con la perspectiva temporal aportada por el verbo principal. Esta vez, la estrategia proposicional habría sido utilizada principalmente para comprobar la coherencia de los componentes de la forma verbal, sin bloquear el significado de la oración.

La referida desaceleración adicional observada en todas las condiciones del Experimento 4 puede ser causada, en parte, porque una estrategia superficial (no poner en relación el tiempo con el significado del verbo, sino con el verbo auxiliar en las formas verbales perifrásticas), que puede surgir en las formas verbales perifrásticas, no ofrece este acceso abierto de la experiencia del tiempo a la acción, al contenido.

Sin embargo, los resultados sugieren que, por sí mismas, las formas verbales perifrásticas no tienen los mismos efectos para los eventos fácticos y para los potenciales. Como estos resultados muestran, es necesario desarrollar más evidencia translingüística sobre las estrategias usadas en el procesamiento mental de formas verbales en las que la referencia temporal deíctica no es directa (estrategia superficial).

Núñez et al. (2005) registraron efectos de perspectiva del movimiento según la presencia de Ego (deíctica) o su ausencia (no deíctica) en la metáfora. Tales resultados nos sugieren que, al introducir simultáneamente una referencia temporal deíctica (verbo

auxiliar) y una no deíctica (verbo principal), mediante formas verbales perifrásticas, es necesario una perspectiva coherente del movimiento del tiempo entre ambos tipos de referencia (deíctica y no deíctica, respectivamente) para activar proyecciones espaciales del tiempo. El desarrollo de evidencia experimental sobre esta afirmación podría ayudarnos a responder las dudas expresadas en los párrafos anteriores.

En general, podemos concluir que los intérpretes de las oraciones de eventos potenciales son capaces de simular mentalmente el estado temporal de dichos eventos, y, de manera rutinaria, pueden activar la simulación espacial del tiempo durante el procesamiento de las formas verbales de eventos posibles de pasado y de futuro. Entonces, los valores no prototípicos, no marcados, del tiempo son capaces de activar la línea mental del tiempo de la izquierda a la derecha. Sin embargo, nuestros resultados sugieren que algunos factores sintácticos, temporales y no temporales, involucrados en la representación de la secuencia de los eventos o para distinguir claramente el tamaño y la duración de los segmentos de tiempo, expresados por las formas verbales, juegan un papel principal en la activación del eje lateral de la línea mental del tiempo en el procesamiento de eventos potenciales de pasado y de futuro.

3.1.2. Proyecciones verticales para valores epistémicos

En la introducción hemos sugerido que la evidencia lingüística muestra un conjunto amplio de conceptos metafóricos orientacionales y estructurales para la representación de la certeza y de la potencialidad. Estas proyecciones metafóricas hacen uso de algunos conceptos organizados en el eje vertical. Sin embargo, las proyecciones específicas pueden variar. Algunas metáforas orientacionales con los valores de ABAJO y ARRIBA parecen basarse en la idea de que una posición erecta del cuerpo nos permite permanecer anclados al suelo y ser capaz de percibir y controlar el entorno que nos

rodea, lo que lleva a la asociación de seguridad con arriba. Por el contrario, otras metáforas estructurales asocian directamente el contacto con la tierra (suelo) con seguridad. Así, asocian certeza con la posición ABAJO.

Aún así, algunas otras metáforas orientacionales utilizan el eje lateral (por ejemplo, *CERCA ES CERTEZA, LEJOS ES POTENCIALIDAD*). Estas metáforas podrían sugerir una posible asociación de la certeza y la potencialidad con el eje de izquierda a derecha. Además, metáforas estructurales relacionadas con la semántica de los verbos sugieren la posibilidad de proyecciones espaciales para el dominio epistémico en el eje lateral.

La evidencia experimental presentada en esta tesis no es compatible con la existencia de correlaciones espaciales de la dimensión epistémica por sí misma. Además, desconocemos estudios similares, particularmente en cuanto a la restricción estimular a formas verbales que expresen potencialidad, con los cuales contrastar nuestros resultados. El Experimento 5 ha mostrado que, contrariamente a las predicciones de la *Conceptual Metaphor Theory* y del *Polarity Matching Principle*, el contraste epistémico de los eventos (facticidad vs. potencialidad) restringido a formas verbales no parece participar en las proyecciones espaciales en el eje vertical. Los resultados contradicen ambas posturas teóricas, y sugieren que no hay una proyección conceptual entre el espacio vertical y la dimensión fáctica-potencial.

Sin embargo, como señalamos en el Experimento 5, diversos factores (por ejemplo, la saciedad semántica o la variabilidad de las respuestas verticales) pudieron haber producido un resultado nulo. A nuestro parecer, el alcance de dichos factores no parece suficiente como para anular proyecciones verticales de la potencialidad, tanto con el registro de la latencia como con el de la precisión de respuesta. Sin embargo, la evidencia no es totalmente concluyente y la cuestión queda abierta.

3.1.3. Dificultades metodológicas

Nuestro objetivo en esta última sección es discutir dos dificultades metodológicas de este estudio. En primer lugar, la mayor dificultad de encontrar el efecto de congruencia del espacio con el tiempo cuando la tarea se enfoca en el lado perceptivo, en comparación con el lado motor. En segundo lugar, la necesidad de igualar la precisión cuando se hacen comparaciones entre los eventos fácticos y potenciales.

La mayoría de la investigación actual dedicada a la línea mental de tiempo ha introducido la dimensión espacial como un aspecto motor irrelevante de la tarea (por ejemplo, mediante la comparación de las respuestas con la mano izquierda y la derecha). En contraste, se han llevado a cabo menos estudios introduciendo el espacio como una dimensión perceptiva irrelevante (por ejemplo, comparando estímulos presentados en el lado izquierdo o en el lado derecho de la pantalla).

Tales resultados hacen preguntar si, por alguna razón, la motricidad espacial tiene mayor sensibilidad que la percepción espacial para proyectar al movimiento lateral como rasgo espacial del tiempo. Como sugiere la *Coherent Working Models Theory* (Santiago et al. 2011), la mayor facilidad para obtener el efecto de congruencia en la dimensión motora del espacio puede explicarse en que la dimensión izquierda-derecha puede ser activada con más fuerza por la necesidad de usarla para controlar una respuesta motora, que por la de localizar un estímulo en ella. Entendido como saliencia relativa, lo anterior significa que, en cada ensayo, la respuesta motora necesita activar dicho eje lateral; mientras, al parecer, la identificación del estímulo no requiere siempre de su localización en dicho eje espacial.

La segunda cuestión metodológica que se discute aquí es la conveniencia de que haya coincidencia en los datos de precisión de respuesta para los eventos fácticos y los

potenciales. Esto se justifica en el objetivo de garantizar que los hablantes entienden tanto los eventos fácticos como los potenciales.

Los desajustes en la precisión fueron registrados en el Experimento 3 (90,9 %, para eventos fácticos, y 83,1 %, para eventos potenciales), es decir, en el caso de la incoherencia epistémica introducida mediante la locución causativa *Por eso*. Aunque en el Experimento 3 la precisión de los eventos potenciales incluidos en el análisis es relativamente alta, es necesario recordar que 10 participantes fueron descartados por registrar una precisión inferior al 60 % para los eventos potenciales.

En cambio, para los experimentos 2 y 4, podemos decir que los participantes supieron responder correctamente tanto a eventos fácticos como potenciales. La menor diferencia en la precisión se registró cuando se utilizaron simulaciones mentales (Experimento 2: 94,9 % de precisión para los eventos fácticos y 92,6 % para los eventos posibles), tanto para los eventos fácticos como para los potenciales. Igualmente, el Experimento 4 (98 %, para eventos fácticos; 95 %, para eventos potenciales) mostró una precisión ligeramente mayor para los eventos fácticos.

En conclusión, ante la ausencia de la incoherencia epistémica, hemos podido mostrar la falta de diferencias significativas en la comprensión tanto de eventos fácticos como de potenciales en los experimentos que registraron, al menos, el efecto de congruencia para los eventos fácticos. Entonces, se puede decir que los participantes supieron responder correctamente ante ambos valores epistémicos de los estímulos.

3.2. DIRECCIONES PARA EL FUTURO

El presente estudio abre varias líneas de investigación que pueden seguirse en el futuro. Nuestros intereses principales son ampliar la investigación actual sobre las proyecciones espaciales de los eventos potenciales, para obtener resultados más concluyentes, e introducir el procesamiento de oraciones complejas, con formas de indicativo y subjuntivo, en la investigación sobre proyecciones espaciales del tiempo.

3.2.1. Relevancia atencional y flexibilidad espacial de la interacción entre los valores temporales y los epistémicos

El primer proyecto es conseguir más evidencia sobre las proyecciones espaciales del tiempo en cada dominio epistémico. Nuestro objetivo es ampliar nuestra investigación en curso (la tarea de categorización temporal con respuestas en el eje lateral y la tarea epistémica en el eje vertical) con hablantes de español para incluir la tarea de categorización de la potencialidad en el eje lateral y la tarea temporal de clasificación motora en el eje vertical.

Esperamos confirmar el efecto de congruencia lateral para formas verbales de eventos potenciales de pasado y de futuro en las tareas temporales, pero no necesariamente en las tareas epistémicas. En cuanto al eje vertical, esperamos no registrar el efecto de congruencia ni para las tareas temporales ni para las epistémicas.

En resumen, encontrar el efecto de congruencia lateral sólo en las tareas temporales apoyaría una interpretación restrictiva de las proyecciones espaciales del tiempo y de los valores epistémicos. Sin embargo, encontrar el efecto de congruencia en el eje vertical en las tareas temporales sugeriría una visión más flexible de las proyecciones espaciales para los valores epistémicos y los del tiempo.

Entender la forma en la que los valores temporales y los epistémicos son asignados espacialmente mejorará nuestra comprensión de cómo las metáforas conceptuales se utilizan para representar mentalmente los conceptos abstractos. Nuestros hallazgos podrían ser útiles también para el desarrollo de materiales didácticos en la enseñanza de idiomas y para decidir cuándo se deben utilizar.

3.2.2. Proyecciones espaciales para cláusulas complejas fácticas-potenciales

El segundo proyecto es evaluar la activación del efecto de congruencia para la relación entre eventos fácticos y potenciales dentro de una cláusula compleja del español (por ejemplo, *Cuando tenía dinero, hubiera ahorrado*). Al igual que en nuestra tarea actual, se solicitará a los sujetos responder, con la mano izquierda o con la derecha, sobre la relación entre el tiempo de los eventos, pero esta vez relacionados dentro de una cláusula compleja.

Para esta investigación, esperamos que los valores de tiempo en una cláusula compleja sean procesados mediante proyecciones espaciales. Usaremos cláusulas complejas formadas por una oración fáctica principal (indicativo) y una subordinada potencial (subjuntivo) (por ejemplo, *Su accidente provocó que el abuelo llorara de tristeza*). Nuestra hipótesis es que, cuando se utilizan oraciones subordinadas causales, finales, condicionales o consecutivas, los hispanohablantes son capaces de procesar la relación entre eventos fácticos y potenciales como una secuencia. Entonces, mediante este tipo de oraciones examinaremos si hay proyecciones espaciales de dicha secuencia.

Comprender el procesamiento de la interacción entre los valores del tiempo y los epistémicos de los eventos en cláusulas complejas permitirá ampliar la investigación sobre la línea mental del tiempo a estructuras y mecanismos semánticos y sintácticos más sofisticados, que son las fuentes más abstractas del comportamiento lingüístico.

4. REFERENCIAS

- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577–609.
- Bennett, D.C. (1975). Spatial and temporal uses of English prepositions: An essay in stratificational semantics. London: Longman Group.
- Bibliographisches Institut. (2009). *Duden Grammatik*. Band 4. Mannheim: Dudenverlag.
- Bierwisch, M. (1996). How much space gets into language? En P. Bloom & M. A. Peterson (Eds.), *Language and space. Language, speech, and communication* (pp. 3–35). Berlin: Walter De Gruyter & Co.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75, 1–28.
- Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? Mandarin and English speaker's conceptions of time. *Cognitive Psychology*, 43(1), 1–22.
- Boroditsky, L. (2008). Do English and Mandarin speakers think differently about time? En B. C. Love, K. McRae & V. M. Sloutsky (Eds.), *Proceedings of the 30th annual conference of the cognitive science society* (pp. 64–70). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Boroditsky, L. & Ramscar, M. (2002). The roles of body and mind in abstract thought. *Psychological Science*, 13, 185–189.
- Boroditsky, L., Fuhman, O., McCormick, K. (2010). Do English and Mandarin speakers think about time differently? *Cognition*
doi:10.1016/j.cognition.2010.09.010

- Borrego, J., Ascencio, J. G. y Prieto, E. (1985). *El subjuntivo. Valores y usos*. Madrid: SGEL.
- Bottini, R. & Casasanto, D. (2010). Implicit Spatial Length Modulates Time Estimates, But Not Vice Versa. En Hölscher et al. (Eds.), *Spatial Cognition VIII, LNAI 6222*, pp. 152–162.
- Bowdle, B. F. & Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological Review*, *112*, 193–216.
- Bybee, J. L., Perkins, R. & W. Pagliuca. (1994). *The evolution of grammar: Tense, aspect and modality in the languages of the world*. Chicago: University of Chicago Press.
- Casasanto, D. (2008). Who's afraid of the big bad Whorf? Crosslinguistic differences in temporal language and thought. *Language Learning* *58, Suppl. 1*, 63–79.
- Casasanto, D. (2009). Embodiment of abstract concepts: Good and bad in right- and left-handers. *Journal of Experimental Psychology: General*, *138*, 351–367.
- Casasanto, D. & Boroditsky, L. (2008). Time in the mind: Using space to think about time. *Cognition* *106 (2)*, 579–593.
- Casasanto, D., Fotakopoulou, O. & Boroditsky, L. (2010). Space and Time in the Child's Mind: Evidence for a Cross-Dimensional Asymmetry. *Cognitive Science*, *34*, 387–405.
- Casasanto, D. & Bottini, R. (2010). Can Mirror-Reading Reverse the Flow of Time? En Hölscher et al. (Eds.), *Spatial Cognition VIII, LNAI 6222*, pp. 335–345.
- Casasanto, D. & Jasmin, K. (2012). The Hands of Time: Temporal gestures in English speakers. *Cognitive Linguistics*. In press [Uncorrected Draft]

- Castañeda, A. (2004). Una visión cognitiva del sistema temporal y modal del verbo en español. En J. L. Cifuentes y C. Marimón (Coord.), *Estudios de Lingüística: el verbo*, (pp. 55–72). España: ELUA
- Chatterjee, A., Maher, L. M., Gonzalez-Rothi, L. J. & K. M. Heilman. (1995). Asyntactic thematic role assignment: The use of a temporal-spatial strategy. *Brain and Language*, 49, 125–139.
- Chatterjee, A., Southwood, M. H. & Basilisco, D. (1999). Verbs, events and spatial representations. *Neuropsychologia* (37), 395–402.
- Chatterjee, A. (2001). Language and space: some interactions. *Trends in Cognitive Sciences* 5, 2, 55–61.
- Chen, J. Y. (2007). Do Chinese and English speakers think about time differently? Failure of replicating Boroditsky (2001). *Cognition*, 104, 427–436.
- Cienki, A. (1998). Metaphoric gestures and some of their relations to verbal metaphorical expressions. En J.-P. Koenig (Ed.), *Discourse and cognition: Bridging the gap* (pp. 189–204). Stanford, CA: Center for the Study of Language and Information.
- Clark, H. H. (1973). Space, time semantics, and the child. En T. E. Moore (Ed.), *Cognitive development and the acquisition of language* (pp. 27–63). New York: Academic Press.
- Clark, H. H. & Chase, W. G. (1972). On the process of comparing sentences against pictures. *Cognitive Psychology*, 3, 472–517.
- Clark, H. H., Carpenter, P. A. & Just, M. A. (1973). On the meeting of semantics and perception. En W.G. Chase (Ed.), *Visual information processing* (pp. 311–381). New York: Academic Press.

- Clark, H. H. & Chase, W. G. (1974). Perceptual coding strategies in the formation and verification of descriptions. *Memory and Cognition*, 2, 101–111.
- Clausner, T. C. & Croft, W. (2004). *Lingüística Cognitiva*. Madrid: Akal.
- Comrie, B. (1985). *Tense*. UK: Cambridge University Press
- Corbetta, M. & Shulman, G.L. (2002) Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*: 3, 215–229.
- Coulson, S. & Matlock, T. (2001). Metaphor and the space structuring model. *Metaphor & Symbol*, 16, 295–316.
- Coulson, S. & Oakley, T. (2005). Blending and coded meaning: Literal and figurative meaning in cognitive semantics. *Journal of Pragmatics*, 37, 1510–1536.
- De Haan, F. (2012). Irrealis: fact or fiction? *Language Sciences* 34, 107–130.
- Dehaene, S., Bossini, S. & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 371–396.
- De Vega, M. & Urrutia, M. (2012) Discourse updating after Reading a counterfactual event. *Psicológica*, 33, 157–173.
- Fauconnier, G. (1994). *Mental Spaces*. New York: Cambridge University Press.
- Fauconnier, G. & Turner, M. (2002). *The way we think*. New York: Basic Books.
- Fillmore, C. J. (1975). *The Santa Cruz lectures on deixis*. Bloomington, IN: Indiana University Linguistic Club.
- Fuhrman, O. & Boroditsky, L. (2010). Cross-Cultural Differences in Mental Representations of Time: Evidence From an Implicit Nonlinguistic Task. *Cognitive Science*, 34, 1430–1451.

- Fuhrman, O., McCormick, K., Chen, E., Jiang, H., Shu, D., Mao, S. & Boroditsky, L. (2011). How Linguistic and Cultural Forces Shape Conceptions of Time: English and Mandarin Time in 3D. *Cognitive Science* 35, 1305–1328.
- Gattis, M. (2001). Mapping conceptual and spatial schemas. En M. Gattis (Ed.), *Spatial schemas and abstract thought* (pp.223–245).Cambridge, MA: MIT Press.
- Gentner, D. (2001). Spatial metaphors in temporal reasoning. En M. Gattis (Ed.), *Spatial schemas and abstract thought* (pp. 203–222). Cambridge, MA: MIT Press.
- Gentner, D. & Boronat, C.B. (1991). Metaphors are (sometimes) processed as domain mappings. Comunicación presentada en el Symposium on Metaphor and Conceptual Change, Meeting of the Cognitive Science Society, Chicago, IL.
- Gentner, D. & Imai, M. (1992). Is the future always ahead? Evidence for system-mappings in understanding space-time metaphors. *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 510–515
- Gentner, D. & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, 52, 45–56.
- Gentner, D., Imai, M. & Boroditsky, L. (2002). As time goes by: Understanding time as spatial metaphor. *Language and Cognitive Processes*, 17 (5), 537–565.
- Gevers, W., Reynvoet, B. & Fias, W. (2003). The mental representation of ordinal sequences is spatially organized. *Cognition*, 87, B87–B95.
- Gevers, W., Reynvoet, B. & Fias, W. (2004). The mental representation of ordinal sequences is spatially organized: Evidence from days of the week. *Cortex*, 40, 171–172.
- Glenberg, A. (1997). What memory is for? *Behavioural and Brain Sciences*, 20, 1–41.

- Glenberg, A. M. & Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 558–565.
- Glucksberg, S., Brown, M. & McGlone, M. S. (1993). Conceptual analogies are not automatically accessed during idiom comprehension. *Memory and Cognition*, 21, 711–719.
- Grady, J. (1997). THEORIES ARE BUILDINGS revisited. *Cognitive Linguistics*, 8, 267–290.
- Grady, J. (1998). *The “Conduit Metaphor” Revisited: a Reassessment of Metaphors for Communication*. Berkeley: University of California.
- Grady, J., Oakley T. & Coulson, S. (1999). Blending and metaphor. En R. Gibbs & G. Steen (Eds.), *Metaphor in cognitive linguistics* (pp. 101–124). Amsterdam: Benjamins.
- Haspelmath, M. (1997). *From space to time: Temporal adverbials in the world’s languages*. München: Lincom Europa.
- Harnad, S. (1990). The symbol grounding problem. *Physica D*, 42, 335–346.
- Hommel, B. & Prinz, W. (1997). *Theoretical issues in stimulus-response compatibility*. Amsterdam: North-Holland.
- January, D. & Kako, E. (2007). Re-evaluating evidence for linguistic relativity: Reply to Boroditsky (2001). *Cognition*, 104, 417–426.
- Kaup, B. (2001). Negation and its impact on the accessibility of text information. *Memory & Cognition*, 29, 960–967.
- Kaup, B. & Zwaan, R. A. (2003). Effects of negation and situational presence on the accessibility of text information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 439–446.

- Kaup, B., Yaxley, R.H., Madden, C. J., Zwaan, R. A. & Lüdtke, J. (2007). Experiential simulation of negated text information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 976–990.
- Kemmerer, D. (2005). The spatial and temporal meanings of English prepositions can be independently impaired. *Neuropsychologia*, 43, 797–806.
- Kestész, A. & Rákosi, C. (2010). Cyclic vs. circular argumentation in the Conceptual Metaphor Theory. *Cognitive Linguistics* 20-4, 703–732.
- Kiesel, A. & Vierck, E. (2009). SNARC-like congruency based on number magnitude and response duration. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 275–279.
- Klein, W. (2000). An analysis of the German perfect. *Language*, 76, 58–382.
- Klein, W. & Li, P. (2009). *The expression of time*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Kövecses, Z. (2010). A new look at metaphorical creativity in cognitive linguistics. *Cognitive Linguistics*, 21–4, 663–697.
- Kranjec, A. & McDonough, L. (2011). The implicit and explicit embodiment of time. *Journal of Pragmatics*, 43, 735–748.
- Lakens, D. (2011). Polarity correspondence in metaphor Congruency effects: Structural overlap predicts categorization times for bipolar concepts presented in vertical space. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (2010), doi: 10.1037/a0024955
- Lakens, D., Semin, G. R. & Feroni, F. (2011a). But for the Bad. There would be not good: Grounding valence in brightness through shared relational structures. *Journal of Experimental Psychology: General* (2011), doi: 10.1037/a0026468
- Lakens, D., Semin, G. R. & Feroni, F. (2011b). Why Your Highness Needs the People: Comparing the Absolute and Relative Representation of Power in Vertical

- Space. *Social Psychology* (2011); Vol. 42(3): xxx–xxx, doi: 10.1027/1864–9335/a000064
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. & Turner, M. (1989). *More than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. & Nuñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Langacker, R. W. (1987). *Foundations of Cognitive Grammar. Theoretical Prerequisites*. Vol. I. Stanford: Stanford University Press.
- Langacker, R. W. (2000). Virtual reality. *Studies in the Linguistic Sciences* 29, 77–103.
- Lehrer, A. J. (1990). Polysemy, conventionality, and the structure of the lexicon. *Cognitive Linguistics*, 1, 207–246.
- Lübbe, A. & Rapp, I. (2011). Aspekt, Temporalität und Argumentstruktur bei attributiven Partizipien des Deutschen. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft, Volume 30, 2*, 259–299.
- Maher, L., Chatterjee, A., Gonzalez-Rothi, L. & Heilman, K. (1995). Agrammatic sentence production: The use of a temporal-spatial strategy. *Brain and Language* 49, 105–124.
- Mandler, J. M. (2004). *The Foundations of Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Mandler, J. M. (2012). On the Spatial Foundations of the conceptual System and its Enrichment. *Cognitive Science* 36, (3), 421–451
- Matlock, T., Ramscar, R. & Boroditsky, L. (2005). On the Experiential Link between Spatial and Temporal Language. *Cognitive Science*, 29, 655–664

- Matlock, T., Holmes, K. J., Srinivasan, M. & Ramscar, M. (2011). Even Abstract Motion Influences the Understanding of Time. *Metaphor and Symbol, 26*:4, 260–271.
- McGlone, M. S. & Harding, J. L. (1998). Back (or forward?) to the future: The role of perspective in temporal language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 24*, 1211–1223.
- Medin, D. L., Goldstone, R. L. & Gentner, D. (1993). Respects for similarity. *Psychological Review, 100*(2), 254–278.
- Meier, B. P. & Robinson, M. D. (2004). Why the sunny side is up: association between affect and vertical position. *Psychological Science, 15*(4), 243–7.
- Meier, B. P., Robinson, M. D. & Clore, G. (2004). Why good guys wear white: Automatic inferences about stimulus valence based on color. *Psychological Science, 15*, 84–87.
- Meier, B. P., Robinson, M. D., Crawford, L. E. & Ahlvers, W. J. (2007). When ‘light’ and ‘dark’ thoughts become light and dark responses: Affect biases brightness judgments. *Emotion, 7*, 366–376.
- Merritt, D. J., Casasanto, D. & Brannon, E. Do monkeys think in metaphors? Representations of space and time in monkeys and humans. *Cognition* (2010), doi:10.1016/j.cognition.2010.08.011
- Miles, L. K., Tan, L., Noble, G. D., Lumsden, J. & Macrae, C. N. (2011). Can a mind have two time lines? Exploring space-time mapping in Mandarin and English speakers. *Psychonomic Bulletin & Review, Volume 18, 3*, 598–604.
- Minsky, M. (1975). A Framework for Representing Knowledge. En Winston, P. H. (Ed.), *The Psychology of Computer Vision*. (pp. 204-211). NY: McGraw-Hill.
- Murphy, G. L. (1996). On metaphoric representation. *Cognition 60* (2), 173–204.

- Norman, D. A. & Rumelhart, D. E. (1973). Active semantic networks as a model of human memory. En *Proceedings of the Third International Joint Conference on Artificial Intelligence*, (pp. 450-457). Stanford: CA.
- Núñez, R. E., Motz, A. & Teusche, U. (2005). Time after time: The Psychological Reality of the Ego- and Time-Reference-Point Distinction in Metaphorical Construals of Time. *Metaphor and Symbol*, 21:3, 133–146.
- Núñez, R. E. & Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, 30, 401–450.
- Ono, F. & Kawahara, J.-I. (2007). The subjective size of visual stimuli affects the perceived duration of their presentation. *Perception & Psychophysics*, 69 (6), 952–957.
- Ouellet, M., Santiago, J., Israeli, Z. & Gabay, S. (2010a). Is the future the right time? *Experimental Psychology*, 57, 308–314.
- Ouellet, M., Santiago, J., Funes, M. J. & Lupiáñez, J. (2010b). Thinking about the future moves attention to the right. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36, 17–24.
- Özçalışkan, Ş. (2004): Time Can't Fly, But a Bird Can: Learning to Think and Talk About Time As Spatial Motion in English and Turkish. *European Journal of English Studies*, 8:3, 309–336
- Pecher, D., van Dantzig, S., Boot, I., Zanolie, K. & Huber, D. E. (2010). Congruency between word position and meaning is caused by task induced spatial attention. *Frontiers in Psychology*, 1:30. doi:10.3389/fpsyg.2010.00030
- Price, M. C. & Mentzoni, R. A. (2008). Where is January? The month-SNARC effect in sequence-form synaesthetes. *Cortex*, 44(7), 890–907.

- Proctor, R. W. & Cho, Y. S. (2006). Polarity correspondence: A general principle for performance of speeded binary classification tasks. *Psychological Bulletin*, *132*, 416–442.
- Raposo, Moss, Raposo, A., Moss, H. E., Stamatakis, E. A. & Tyler, L. K. (2009). Modulation of motor and premotor cortices by actions, action words and action sentences. *Neuropsychologia*, *47*, 388–396.
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2010). *Nueva gramática de la lengua española Manual*. Madrid: Espasa.
- Roussel, M. E., Grondin, S. & Killeen, P. (2009). Spatial effects on temporal categorization. *Perception*, *38*, 748–762.
- Santana, E. & De Vega, M. (2011). Metaphors are embodied, and so are their literal counterparts. *Frontiers in Psychology* 2:90. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00090
- Santiago, J., Lupiáñez, J., Pérez, E. & Funes, M. J. (2007). Time (also) flies from left to right. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*, 512–516.
- Santiago, J., Roman, A., Ouellet, M., Rodríguez, N. & Pérez-Azor, P. (2010). In hindsight, life flows from left to right. *Psychological Research*, *74*, 59–70.
- Santiago, J., Román, A. & Ouellet, M. (2011). Flexible foundations of abstract thought: A review and a theory. In Maass, A. & Schubert T. W. (Eds.), *Spatial dimensions of social thought*. (pp. 41-110). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Santiago, J., Ouellet, M., Roman, A. & Valenzuela, J. (2012). Attentional factors in conceptual congruency. *Cognitive Science*, *36*, 1051–1077.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Schneider, W., Eschman, A. & Zucolotto, A. (2002). *E-Prime User's Guide*. Pittsburg: Psychology Software Tools Inc.

- Schubert, W. (2005). Your highness: Vertical positions as perceptual symbols of power. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89, 1–21.
- Sebastián, N. (coord.) (2000). *Lexesp. Léxico informatizado del español*. Barcelona. Universidad de Barcelona.
- Seymour, P. H. K. (1971). Perceptual and judgmental bias in classification of word–shape displays. *Acta Psychologica*, 35, 461–477.
- Seymour, P. H. K. (1973). Judgments of verticality and response availability. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 1, 196–198.
- Seymour, P. H. K. (1974). Asymmetries in judgments of verticality. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 447–455.
- Simon, J. R. & Rudell, A. P. (1967). Auditory S–R compatibility: The effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300–304.
- Slobin, D. I. (2003). The many ways to search for a frog: Linguistic typology and the expression of motion events. En S. Strömquist & L. Verhoeven (Eds.), *Relating events in narrative: Typological and contextual perspectives*, (pp. 219–257). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, L. & Klein, R. (1990). Evidence of semantic satiation: Repeating a category slows subsequent semantic processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 16, 852–861.
- Srinivasan, M. & Carey, C. (2010). The long and short of it: On the nature and origin of functional overlap between representations of space and time. *Cognition*, 116, 217–241.
- Talmy, L. (2000). *Toward a Cognitive Linguistics*. Cambridge & London: MIT Press.

- Teuscher, U., McQuire, M., Collins, J. & Coulson, S. (2008). Congruity Effects in Time and Space: Behavioral and ERP Measures. *Cognitive Science*, 32, 563–578
- Torralbo, A., Santiago, J. & Lupiáñez, J. (2006). Flexible conceptual projection of time onto spatial frames of reference. *Cognitive Science*, 30, 745–757.
- Traugott, E. C. (1975). Spatial expressions of tense and temporal sequencing: A contribution to the study of semantic fields. *Semiotica*, 15, 207–230.
- Traugott, E. C. (1978). En J. H. Greenberg, *On the expression of spatiotemporal relations in language, Word structure, Universals of human language*, vol. 3. (pp. 369–400). Stanford, CA: Stanford University Press.
- Tversky, B., S. Kugelmass & A. Winter. (1991). Cross-cultural and developmental trends in graphic productions. *Cognitive Psychology* 23, 515–557.
- Ulrich, R. & Maienborn, C. (2010). Left–right coding of past and future in language: The mental timeline during sentence processing. *Cognition*, 117, 126–138. doi:10.1016/j.cognition.2010.08.001
- Umiltà, C. & Nicoletti, R. (1990). Spatial stimulus-response compatibility. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility*, (pp. 89–116). Amsterdam: North-Holland.
- Vallesi, A., Binns, M. A. & Shallice, T. (2008). An effect of spatialtemporal association of response codes: Understanding the cognitive representations of time. *Cognition*, 107, 501–527.
- Von Stechow, A. (2002). Studia gramatica. En I. Kaufmann & B. Stiebels (Eds.) *More than words. A Festschrift für Dieter Wunderlich*. 53. (pp. 394–395). Berlin: Akademie Verlag.
- Walsh, V. (2003). A theory of magnitude: Common cortical metrics of time, space and quantity. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 483–488.

- Weger, U. W. & Pratt, J. (2008). Time flies like an arrow: Space–time compatibility effects suggest the use of a mental timeline. *Psychonomic Bulletin & Review*, *15*, 426–430.
- Xuan, B., Zhang, D., H, S. & Chen, X. (2007). Larger stimuli are judged to last longer. *Journal of Vision*, *7*, 1–5.
- Zwaan, R. A. (2004). The immersed experiencer: toward an embodied theory of language comprehension. In B.H. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, (Vol. 44.) New York: Academic Press.

5. APÉNDICE

5.1. MATERIALES EXPERIMENTALES

Materiales de experimentación	
Experimento 1	
** Variación para participantes latinoamericanos	
Pasado fáctico	Futuro fáctico
.. que ella cocinó ...	... que ellas correrán ...
... que ella comió ...	... que vosotros daréis ... **
... que vosotros preguntasteis ... **	... que vosotros permaneceréis ...
... que ellas bebieron ...	... que vosotros cargaréis ... **
... que yo corrí ...	... que vosotros perteneceréis ...
... que ellas dieron ...	... que nosotros presentaremos ...
... que ellas permanecieron ...	... que vosotros sostendréis ... **
... que ellos cargaron ...	... que tú desearás ...
... que ellos pertenecieron ...	... que tú habitarás ...
... que ellos presentaron ...	... que nosotros olvidaremos ...
... que ellos sostuvieron ...	... que tú sabrás ...
... que él deseó ...	... que nosotros veremos ...
... que ella habitó ...	... que yo escucharé ...
... que yo olvidé ...	... que tú limpiarás ...
.. que él supo ...	... que tú pintarás ...
... que nosotros vimos ...	... que vosotros felicitaréis ... **
... que él escuchó ...	
... que yo limpié ...	
.. que vosotros pintasteis ... **	
... que él felicitó ...	
... que ustedes pintaron ...	** ... que ustedes cargarán ...
... que ustedes preguntaron ...	** ... que ustedes darán ...

... que tú cocinarás ...	** ... que ustedes permanecerán ...
... que ellas comerán ...	** ... que ustedes pertenecerán ...
... que nosotros preguntaremos ..	** ... que ustedes sostendrán ...
... que nosotros beberemos ...	** ... que ustedes felicitarán ...
Presente potencial	
... que nosotros cocinemos ...	... que nosotros habitemos ...
... que vosotros comáis ... **	... que tú olvides ...
... que ella pregunte ...	... que nosotros sepamos ...
... que él beba ...	... que tú veas ...
.. que tú corras ...	... que tú escuches ...
.. que yo dé ...	... que vosotros limpiéis ... **
... que yo permanezca ...	... que yo pinte ...
... que yo cargue ...	... que yo felicite ...
... que yo pertenezca ...	
... que vosotros presentéis ... **	** ... que ustedes coman ...
... que él sostenga ...	** ... que ustedes limpien ...
... que nosotros deseemos ...	** ... que ustedes presenten ...

Materiales de experimentación	
Experimentos 2 y 5	
<i>Pasado fáctico</i>	<i>Futuro fáctico</i>
Ella despertó	Ella despertará
Ellos cambiaron	Tú cambiarás
Ellas sudaron	Ellas sudarán
Usted se escapó	Usted escapará
Usted se ocultó	Yo me ocultaré
Ellas actuaron	Ellas actuarán
Ellas murieron	Ellas morirán
Ellos marcharon	Ellos marcharán
Ellas llegaron	Usted llegará
Tú te retiraste	Tú te retirarás
Él permaneció	Yo permaneceré
Tú te apartaste	Tú te apartarás
Usted se calló	Él se callará
Ellos volaron	Ellos volarán
Nosotros dormimos	Nosotros dormiremos
Usted trabajó	Usted trabajará
Ellas nadaron	Ellas nadarán
Ellos iniciaron	Ellos iniciarán
Nosotros silbamos	Ellos silbarán
Nosotros soñamos	Nosotros soñaremos
<i>Pasado potencial</i>	<i>Futuro potencial</i>
Hubiera despertado	Ella despertaría
Tú hubieras cambiado	Tú cambiarías
Él hubiera sudado	Ellas sudarían
Se hubiera escapado	Usted escaparía
Me hubiera ocultado	Yo me ocultaría
Él hubiera actuado	Ellas actuarían

Ella hubiera muerto	Ellas morirían
Yo hubiera marchado	Ellos marcharían
Tú hubieras llegado	Usted llegaría
Me hubiera retirado	Tú te retirarías
Hubiera despertado	Yo permanecería
Te hubieras apartado	Tú te apartarías
Se hubiera callado	Él se callaría
Yo hubiera volado	Ellos volarían
Se hubiera dormido	Ella se dormiría
Él hubiera trabajado	Usted trabajaría
Tú hubieras cambiado	Ellas nadarían
Él hubiera iniciado	Ellos iniciarían
Yo hubiera silbado	Ellos silbarían
Él hubiera soñado	Nosotros soñaríamos

Materiales de experimentación	
Experimento 3	
Pasado fáctico	Futuro fáctico
Por eso ella despertaba	Por eso ella despertará
Por eso tú cambiabas	Por eso tú cambiarás
Por eso ellas sudaban	Por eso ellas sudarán
Por eso usted escapaba	Por eso usted escapará
Por eso él se ocultaba	Por eso él se ocultará
Por eso ellas actuaban	Por eso ellas actuarán
Por eso ellas morían	Por eso ellas morirán
Por eso ellos marchaban	Por eso ellos marcharán
Por eso usted llegaba	Por eso usted llegará
Por eso tú te retirabas	Por eso tú te retirarás
Por eso él permanecía	Por eso él permanecerá
Por eso tú te apartabas	Por eso tú te apartarás
Por eso ella callaba	Por eso ella callará
Por eso ellos volaban	Por eso ellos volarán
Por eso ella se dormía	Por eso ella se dormirá
Por eso usted trabajaba	Por eso usted trabajará
Por eso ellas nadaban	Por eso ellas nadarán
Por eso ellos iniciaban	Por eso ellos iniciarán
Por eso ellos silbaban	Por eso ellos silbarán
Por eso usted soñaba	Por eso usted soñará
Pasado potencial	Futuro potencial
Por eso ella despertase	Por eso ella despertaría
Por eso tú cambiases	Por eso tú cambiarías
Por eso ellas sudasen	Por eso ellas sudarían
Por eso usted escapase	Por eso usted escaparía
Por eso él se ocultase	Por eso él se ocultaría
Por eso ellas actuarasen	Por eso ellas actuarían

Por eso ellas murieran	Por eso ellas morirían
Por eso ellos marchasen	Por eso ellos marcharían
Por eso usted llegase	Por eso usted llegaría
Por eso tú te retirases	Por eso tú te retirarías
Por eso él permaneciera	Por eso él permanecería
Por eso tú te apartases	Por eso tú te apartarías
Por eso ella callase	Por eso ella callaría
Por eso ellos volasen	Por eso ellos volarían
Por eso ella se durmiera	Por eso ella se dormiría
Por eso usted trabajase	Por eso usted trabajaría
Por eso ellas nadasen	Por eso ellas nadarían
Por eso ellos iniciasen	Por eso ellos iniciarían
Por eso ellos silbasen	Por eso ellos silbarían
Por eso usted soñase	Por eso usted soñaría

Materiales de experimentación

Experimento 4

<i>Pasado fáctico</i>	<i>Futuro fáctico</i>
Deshalb ist sie aufgestanden	Deshalb wird sie aufstehen
Deshalb bist du umgestiegen	Deshalb wirst du umsteigen
Deshalb haben wir geschwitzt	Deshalb werden wir schwitzen
Deshalb sind Sie entlaufen	Deshalb werden Sie entlaufen
Deshalb ist er verschwunden	Deshalb wird er verschwinden
Deshalb ist sie aufgetreten	Deshalb wird sie auftreten
Deshalb sind sie gestorben	Deshalb wird sie sterben
Deshalb seid ihr marschiert	Deshalb werdet ihr marschieren
Deshalb sind Sie angekommen	Deshalb werden Sie ankommen
Deshalb bin ich gesprungen	Deshalb werde ich springen
Deshalb sind sie geblieben	Deshalb wird sie bleiben
Deshalb bin ich weggegangen	Deshalb werde ich weggehen
Deshalb hat sie geschwiegen	Deshalb wird er schweigen
Deshalb bist du abgeflogen	Deshalb wirst du abfliegen
Deshalb habe ich geschlafen	Deshalb werde ich schlafen
Deshalb haben wir gearbeitet	Deshalb werden wir arbeiten
Deshalb bist du geschwommen	Deshalb wirst du schwimmen
Deshalb haben wir angefangen	Deshalb werden wir anfangen
Deshalb haben sie gepfiffen	Deshalb wird sie pfeifen
Deshalb hättest du geträumt	Deshalb werdet ihr träumen
<i>Pasado potencial</i>	<i>Futuro potencial</i>
Deshalb wäre sie aufgestanden	Deshalb würde sie aufstehen
Deshalb wärest du umgestiegen	Deshalb würdest du umsteigen
Deshalb hätten wir geschwitzt	Deshalb würden wir schwitzen
Deshalb wären Sie entlaufen	Deshalb würden sie entlaufen
Deshalb wäre er verschwunden	Deshalb würde er verschwinden
Deshalb wäre sie aufgetreten	Deshalb würde sie auftreten

Deshalb wären sie gestorben

Deshalb wäret ihr marschiert

Deshalb wären Sie angekommen

Deshalb wäre ich gesprungen

Deshalb wären sie geblieben

Deshalb wäre ich weggegangen

Deshalb hätte er geschwiegen

Deshalb wärest du abgeflogen

Deshalb hätte ich geschlafen

Deshalb hätten wir gearbeitet

Deshalb wärest du geschwommen

Deshalb hätten wir angefangen

Deshalb hätten sie gepfiffen

Deshalb werdet ihr träumen

Deshalb würden sie sterben

Deshalb würde er marschieren

Deshalb würden Sie ankommen

Deshalb würde ich springen

Deshalb würden sie bleiben

Deshalb würde ich weggehen

Deshalb würde sie schweigen

Deshalb würdest du abfliegen

Deshalb würde ich schlafen

Deshalb würden wir arbeiten

Deshalb würdest du schwimmen

Deshalb würden wir anfangen

Deshalb würden sie pfeifen

Deshalb würdet ihr träumen

5.2. ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Valores de ANTERIORIDAD	79
<i>Figura 2:</i> Dirección y localización de las flechas.	90
<i>Figura 3:</i> Ejemplo de la pregunta de prueba	91
<i>Figura 4:</i> Palanca utilizada en el Experimento 1	92
<i>Figura 5:</i> Media de latencias (en ms) para el eje horizontal.	95
<i>Figura 6:</i> Media de latencias (en ms) para el eje vertical.	95
<i>Figura 7:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para el eje horizontal.	98
<i>Figura 8:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para el eje vertical.	98
<i>Figura 9:</i> Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.	108
<i>Figura 10:</i> Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.	109
<i>Figura 11:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.	111
<i>Figura 12:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos potenciales.	112
<i>Figura 13:</i> Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.	119
<i>Figura 14:</i> Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.	120
<i>Figura 15:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.	122
<i>Figura 16:</i> Porcentaje respuestas correctas para eventos potenciales.	123
<i>Figura 17:</i> Media de latencias (en ms) para eventos fácticos.	129
<i>Figura 18:</i> Media de latencias (en ms) para eventos potenciales.	130
<i>Figura 19:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos fácticos.	131
<i>Figura 20:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos potenciales.	132
<i>Figura 21:</i> Media de latencias (en ms) para eventos de pasado.	140
<i>Figura 22:</i> Media de latencias (en ms) para eventos de futuro.	141
<i>Figura 23:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos de pasado.	142
<i>Figura 24:</i> Porcentaje de respuestas correctas (RC) para eventos de futuro.	142

5.3. ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 1	90
<i>Tabla 2:</i> Media de latencias (en ms) para el eje horizontal.....	94
<i>Tabla 3:</i> Media de latencias (en ms) para el eje vertical.....	94
<i>Tabla 4:</i> Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 2	104
<i>Tabla 5:</i> Frecuencia léxica de las formas verbales de pasado y de futuro del verbo <i>Dormir</i>	105
<i>Tabla 6:</i> Media de latencias (en ms)	108
<i>Tabla 7:</i> Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 3	117
<i>Tabla 8:</i> Media de latencias (en ms)	119
<i>Tabla 9:</i> Ejemplos del estímulo verbal usado en el Experimento 4	128
<i>Tabla 10:</i> Media de latencias (en ms)	129
<i>Tabla 11:</i> Media de latencias (en ms)	140

