

#### **8.4.2 El concepto de “límite de movimiento” como factor del sincronismo audiovisual**

En este abordaje, en el cual intentamos describir estructuralmente un tipo peculiar de estímulo visual – integrante del mensaje audiovisual -, un paso preliminar importante consiste en examinar de modo previo si existen características o calidades del movimiento visual que favorezcan a la ocurrencia de la síncreis y puedan ser , al menos hipotéticamente, como potencialmente relevantes, desde el ámbito de la percepción y de la movilización de la atención visual de los sujetos receptores.

El trabajo de Rubin y Richards (RUBIN Y RICHARDS, 1985) nos ofrece un formidable punto de apoyo para desarrollar la tarea de señalar las calidades de las transformaciones en el patrón de flujo óptico de secuencias audiovisuales. Metodológicamente, nos permite considerar la pertinencia perceptiva de los factores estructurales a ser apuntados pela representación del movimiento visual.

Los autores intentan elaborar una representación del movimiento que logre superar a los tres grandes inconvenientes de la descripción físico-matemática, de carácter eminentemente cuantitativo, incorporándola a la tarea de formular una “representación cualitativa del movimiento“, según los siguientes argumentos:

1. Todo lo que hace la descripción física es explicitar la posición – el “donde” el movimiento ocurre - y no la calidad que posee el movimiento – el “que“.

2. El movimiento visual descrito según la física sería inestable en términos perceptivos. Hay argumentos (MARR Y NISHARA, 1978) de que la variación “detectable” del movimiento (“el que”) es representada en sistema visual independiente de su importancia para el reconocimiento del movimiento (“el donde”), ya que una representación estable supone necesariamente algún componente explícito invariable por encima del cambio insignificante.

3. La descripción del movimiento físico depende de la elección de las unidades de medida del tiempo y espacio (RUBIN Y RICHARDS, 1985).

Para superar a estos problemas, Rubin y Richards (1985) se proponen a formular una representación del movimiento que tenga como base no a la memoria, sino, que ponga en relieve calidades teóricas, decurrentes de propiedades locales del estímulo, que puedan ser contrastadas posteriormente como perceptualmente relevantes. La hipótesis manejada es que la competencia (CHOMSKY, 1975) del observador humano puede ser descripta por cuatro tipos elementales de límites de movimiento: partidas, paradas, discontinuidades del paso de velocidad y aceleración

La descripción teórica y las combinaciones posibles entre estos límites de movimiento “primitivos”, base de esta representación, inscribe así, en realidad, cada cual una sub – hipótesis, a ser acotada y contrastada con referencia a la "competencia" del sistema visual humano para observarla y reconocerla, de acuerdo con el razonamiento a continuación:

"Mirando el movimiento, el observador humano algunas veces tiene la impresión subjetiva de eventos fugases, significativos(...) Nosotros llamaremos a estos límites de movimiento percibidos y a aquellos, que hemos definido

matemáticamente, de teóricos (...) El sistema visual humano, por principio, representa a estos eventos elementales. (No defendemos que el sistema visual humano distinga a todos los límites visuales compuestos). Es decir, hay un límite subjetivo del movimiento, con la condición de que haya un límite teórico del movimiento". (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 14)

Esta representación del movimiento parte de las evidencias experimentales de que el sistema visual posee especial sensibilidad por algunos aspectos de la aceleración. En el modelo teórico, esto se refleja en la propia definición de "límite", como a un cambio en la velocidad del movimiento producido por la acción de una fuerza, visible por su efecto – un cambio en la aceleración.

En el contexto de la construcción de un modelo de análisis material del mensaje, el concepto de "límite de movimiento" agrega a los métodos cuantitativos utilizados para medir el movimiento visual, una clasificación cualitativa previa y necesaria. Nos permite principalmente orientar a los procedimientos empleados para construir una representación del movimiento visual alrededor del objetivo de identificar características estructurales y perceptivamente relevantes en la ocurrencia de sincronismos.

No se encuentra en nuestro horizonte todavía profundizar a los aspectos formales propuestos por el modelo de Rubin y Richards. Nos atenemos a sus aspectos conceptuales, particularmente interesados en su aplicabilidad en el estudio de la relación entre movimiento, sincronismo y atención visual.

Como clasificación, nos permite plantear, al menos como hipótesis de trabajo, calidades físicamente determinables y perceptivamente relevantes, abriendo la posibilidad de formular posteriormente variables e hipótesis muy consistentes. Metodológicamente, nos permite acercarse a la tarea de describir formalmente el movimiento visual y de identificar a elementos o factores de la organización rítmica audiovisual objetiva y subjetiva.

#### **8.4.2.1. Límites estacionarios**

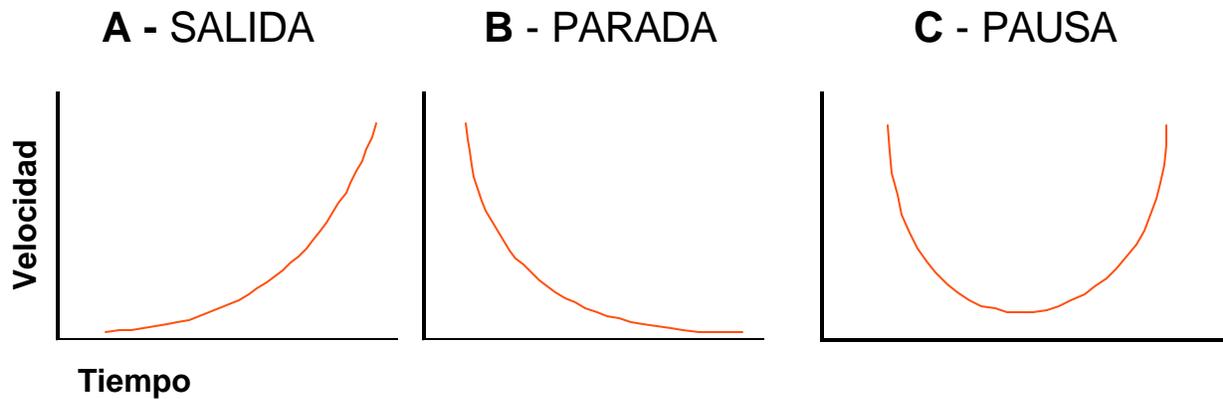
Los límites de movimiento estacionario señalan un cambio bien definido entre una situación inmóvil hacia otra con movimiento, o, al revés desde una situación de movimiento hacia una de inmovilidad. Son, sin duda, los dos casos más elementales y se caracterizan formalmente por la ocurrencia, en un instante determinado, de una velocidad cero, definida a partir de un cuadro de referencia.

**A. Partida (Start)** – un cuerpo hasta entonces inmóvil ( $V=0$ ) inicia un movimiento ( $V$  mayor que 0), ganando aceleración.

**B. Parada (Stop)** – un cuerpo hasta entonces móvil ( $V$  mayor que 0) se detiene ( $V=0$ ), perdiendo aceleración.

**C. Pausa (Pause)** – es una combinación de dos de los tipos de límites anteriores. Un cuerpo hasta entonces móvil ( $v$  mayor que 0) se detiene inmóvil ( $V=0$ ) hasta que inicia, nuevamente, un movimiento ( $V$  mayor que 0).

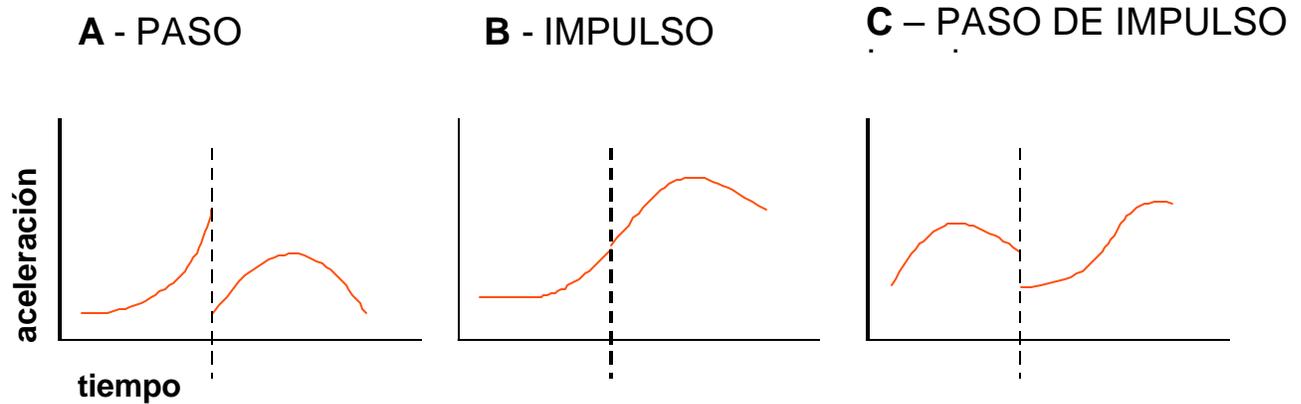
Los gráficos, a continuación, expresan formalmente la ocurrencia de estos límites estacionarios como una función de la variación de velocidad del objeto a lo largo del tiempo.



#### 8.4.2.2. Límites dinámicos

En el modelo de Rubin y Richards (1985), el segundo tipo de límite del movimiento elemental no depende de cualquier cuadro referencial. Resulta de la presencia de una fuerza discontinua, que se manifiesta modificando la velocidad y/ o produciendo cambios en la dirección de desplazamiento de las superficies.

En la representación 2D, en su formulación conceptual, el límite dinámico puede ser definido como siendo el momento ( $t_0$ ) en que el vector de velocidad del movimiento sufre un paso de discontinuidad, modificando su aceleración. Los tres tipos de cambios dinámicos teóricos elementales pueden ser descriptos a través de los gráficos abajo, que en el modelo original se refiere a la variación en la fuerza, observable en la imagen por su efecto, la aceleración.



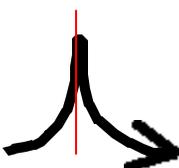
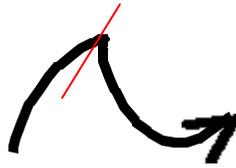
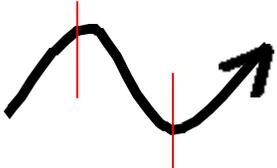
**A. Paso** – corresponde a los casos en que la velocidad, en el momento anterior al límite, posee un valor muy distinto en el momento posterior.

**B. Impulso** – corresponde a los casos en que los valores de la velocidad, en el instante anterior y posterior al límite son muy próximos, aunque con distintos valores de aceleración.

**C. Paso de impulso** – corresponde a la combinación entre los dos tipos precedentes de cambio en la velocidad.

El modelo comprende tanto sistemas 3D, cuanto sistemas 2D, entre los cuales no parece haber ninguna contradicción: si en el modelo 3d, ocurren límites de movimiento, en su proyección geométrica también se harán presentes. Los autores intentan responder afirmativamente a la pregunta: “¿ Puede la información en el rastro estático del movimiento en la imagen ser útil para determinar qué límites del movimiento han ocurrido?” (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 13)

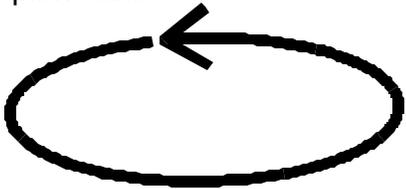
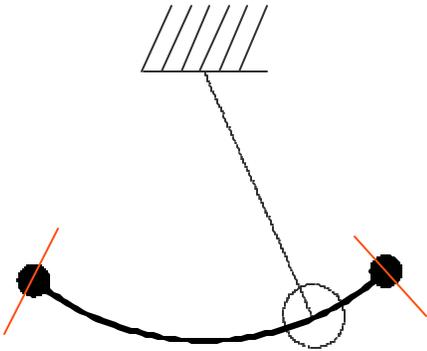
La tabla a continuación, reproducida a partir del texto original (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 12), presenta diagramas de trayectorias, a partir de los cuales es posible inferir la ocurrencia de límites de movimiento (señalados en rojo) con base rasgos característicos del trayecto trazado por un punto móvil.

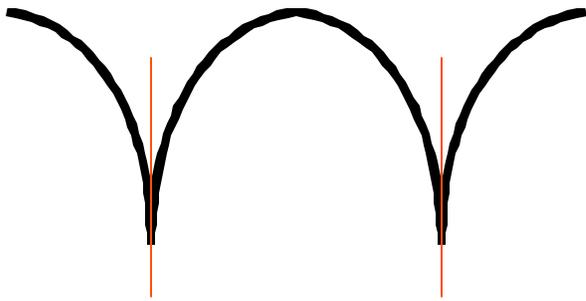
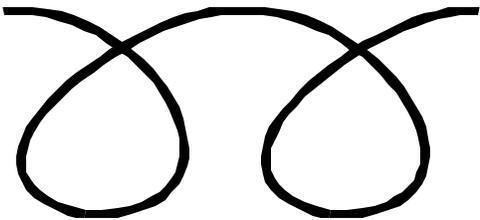
RASGOS CARACTERÍSTICOS 2D <i>(2D TRACE FEATURE)</i>	DIAGRAMA DE LA TRAJECTORIA	LÍMITES DE MOVIMIENTO INFERIDOS
Punto terminal		Velocidad cero
Cúspide		Velocidad cero
Esquina		Impulso o velocidad cero
Paso de cambio de la curvatura <i>(STEP-CHANGE OF                      CURVATURE)</i>		Paso de discontinuidad de fuerza o velocidad cero

Considerando a los rasgos del trazo del movimiento en forma de “esquina”, esta clasificación sugiere que este tipo de trayectoria implica, o en una velocidad cero (un límite con marco de referencia), o en un paso de discontinuidad en la velocidad (fuerza impulso).

“Suponemos que el objeto tiene una velocidad finita en la esquina. Así siendo, la velocidad cambia instantáneamente, mientras el trazo sigue extendiéndose a lo largo de la dirección de la velocidad; es decir, no hay esquina. Por consiguiente, hay una velocidad cero o un impulso en la esquina”(…) “En la cúspide, la velocidad invierte exactamente de dirección. Así las cúspides traen consigo ceros de velocidad “. (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 13)

Cabe decir que ni todos los movimientos presentan límites, como ilustran algunos ejemplos, presentados por los autores y abajo reproducidos. (RUBIN Y RICHARDS, 1985:15)

Diagrama de la <u>trayectoria</u>	Límites de Movimiento Inferidos
<p>a) Órbita planetaria</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay límites</li> </ul>
<p>b) Movimiento pendular</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos puntos terminales en el trazo estático del movimiento</li> <li>• Dos límites de movimiento estacionarios con valores de velocidad cero</li> </ul>

<p>c) Movimiento cicloidal</p>  <p>El diagrama muestra una trayectoria en forma de 'W' invertida. Hay dos cúspides (puntos donde la trayectoria se toca) marcadas con líneas rojas verticales. La trayectoria comienza en un punto, se curva hacia abajo y a la izquierda, luego hacia arriba y a la izquierda, luego hacia abajo y a la derecha, luego hacia arriba y a la derecha, y finalmente hacia abajo y a la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos cúspides en el trazo del movimiento</li> <li>• Dos límites de movimiento, con cambios en la dirección acompañados o no de incremento en los valores de velocidad (impulso)</li> </ul>
<p>d) Movimiento cicloidal</p>  <p>El diagrama muestra una trayectoria en forma de 'S' invertida con bucles. La trayectoria comienza en un punto, se curva hacia abajo y a la izquierda, luego hacia arriba y a la izquierda, luego hacia abajo y a la derecha, luego hacia arriba y a la derecha, y finalmente hacia abajo y a la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay cúspides ni esquinas en el trazo del movimiento</li> <li>• Si la velocidad es constante, no hay límites</li> </ul>

Los autores consideran que “para ser útil en el reconocimiento de diferentes calidades del movimiento, su representación debe ser psicológicamente relevante, matemáticamente conveniente y físicamente pertinente”, presentando los argumentos a continuación resumidos (RUBIN Y RICHARDS, 1985:17,18):

- La relevancia o pertinencia psicológica significa que los elementos originarios en esta representación puedan ser procesados por el sistema visual humano
- El modelo debe clasificar las trayectorias buscando una equivalencia con la clasificación utilizada por observadores humanos.
- Los límites del movimiento son el transitorio de una representación completa del movimiento, el aspecto continuado de las “eras” descripciones de los periodos entre los límites sucesivos. (RUBIN, 1975)

- El sistema visual humano es sensible a unos eventos del movimiento, y preliminarmente, parece que nuestros límites teóricos son, en el peor de los casos, un refinamiento de la clasificación psicológica de transitorios del movimiento
- Una representación matemáticamente conveniente es la que tiene propiedades invariantes útiles. Los límites de movimiento basados en propiedades locales presentan tres útiles invariantes:
  - No depende de la unidad de medida: es invariante, por encima de la escala del espacio utilizada.
  - Si el movimiento es reproducido a una velocidad dos veces más rápida, los límites mantienen su posición relativa.
  - Representan rasgos locales “transparentes”, esto es, que pueden ser detectados sin error desde casi cualquier punto de vista.

#### **8.4.2.3. Aplicación del concepto de “límite de movimiento” al análisis del movimiento visual**

Importa aquí retener principalmente el concepto de límite como una calidad del movimiento visual representado, cuya presencia puede definir una organización rítmica en los patrones de desplazamiento de las superficies visuales, dada su relevancia perceptiva y pertinencia estructural en la ocurrencia de sincronismos.

Metodológicamente, la aplicación de esta tipología sencilla, permite añadir a la pura descripción física del desplazamiento de las superficies sobre el cuadro una clasificación cualitativa del movimiento visual, capaz de identificar a factores o rasgos esenciales del movimiento, describiéndolos en términos de variables cuantificables en el tiempo, relacionándolas a la ocurrencia de invariables relevantes en la percepción visual subjetiva del receptor. En términos operacionales, el trazo del movimiento proporciona también una formidable estrategia descriptiva para subrayar la ocurrencia de límites estáticos y dinámicos.

En términos perceptivos, los límites dinámicos corresponden a la “intuición de que el proceso dinámico es continuo y que un cambio abrupto en la fuerza es como una indicación de que un proceso ha sido sucedido por otro”. Es razonable también suponer que “dado un cuerpo rígido, si un punto sufre un límite dinámico, todos los demás puntos del cuerpo deben sufrir simultáneamente un límite dinámico. Significa decir que, el sistema visual puede monitorear cualquier punto indiscriminado de un cuerpo rígido y continuará detectando límites dinámicos.” (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 4)

En cuanto representación teórica del movimiento, el modelo intenta, como hemos visto, aproximarse al sistema de clasificación utilizado por los

observadores, formulando hipótesis contrastables acerca de los sistemas clasificatorios utilizados por el receptor.

Desde la perspectiva de un abordaje del mensaje audiovisual como un estímulo, el concepto de límite del movimiento nos permite considerar desde luego calidades características a ser consideradas en la descripción formal cuantitativa del movimiento visual. En este sentido, los cambios en la velocidad de desplazamiento parecen cumplir una función rítmica evidente, dada su relevancia como factor del agrupamiento perceptivo:

“Si ellos no se tornan explícitos en la representación del movimiento, nosotros no podremos demarcar un periodo de actividad de otro período”. (RUBIN Y RICHARDS, 1985: 2,3)

Cabe decir por último que, el pasaje del tridimensional al bidimensional no constituye un problema a esta representación del movimiento. Según Rubin y Richards, con la condición de que el punto de vista sea estacionario con respecto al marco de la escena, las “discontinuidades del paso en la velocidad tridimensional y los vectores de aceleración casi siempre aparecerán como las discontinuidades del paso en los vectores de las imágenes bidimensionales correspondientes”.

En el modelo de análisis del movimiento visual en desarrollo, sugerimos que las transformaciones en el movimiento visual decurrentes del cambio del punto de vista, pueden ser descriptos según la misma tipología de límites empleada para clasificar el movimiento. Como veremos adelante, habrá que examinar, en un futuro próximo, a las transformaciones continuas y discontinuas en los patrones de flujo óptico introducidas por el montaje, como a otro factor del agrupamiento rítmico de gran relevancia perceptiva.

En esta etapa de la investigación instrumental, nos dedicaremos al análisis de secuencias de cuadros, en las que no ocurran cambios de punto de vista, con el objetivo de plantear, de una nueva manera, la cuestión original que orienta esta

etapa de la investigación - la identificación de los factores que favorezcan la ocurrencia de la síncrexis, como por ejemplo, el cambio en la velocidad de desplazamiento de las superficies visuales sobre el cuadro.

En este sentido, cabe decir aquí que el concepto de límites de movimiento apunta claramente hacia ciertas calidades del movimiento que pueden favorecer a la ocurrencia de sincronismos audiovisuales.

La idea general es que a partir y a través de la medición de las variables velocidad y/o aceleración, observando la trayectoria de puntos estratégicamente seleccionados en el diagrama del patrón de flujo óptico, se pueda proponer una representación gráfico numérica del movimiento visual. El objetivo es proporcionar la observación de la ocurrencia de límites de movimiento, subrayados como aspectos estructurales y perceptivamente relevantes de la organización rítmica del movimiento visual en secuencias audiovisuales.