

Enfoques y evidencia sobre el procesamiento del Tiempo Conceptual

Roberto Aguirre^{1,2,3}, María Noel Macedo¹ y Mauricio Castillo^{1,4}

1. CIBPsi. Estudios experimentales de la metáfora cognitiva en español y LSU
2. Laboratorio de Psicología Experimental. CENUR Salto
3. Instituto de Fundamentos y Métodos en Psicología
4. Centro de Investigación en Cognición para la Enseñanza y la Educación

1. Introducción

La filosofía del espacio y el tiempo se dedica al estudio de los aspectos referidos a la ontología, la epistemología y la naturaleza del espacio y el tiempo. De manera más esquemática, la tradición filosófica sobre el tiempo lo ha conceptualizado como una estructura fundamental del universo, un tiempo real, o como producto de nuestras formas de representación: tiempo irreal. Del primer conjunto de acepciones dan cuenta los trabajos de Platón (427-347 a.C.) o Newton (1643/1727) (platonismo respecto al tiempo, sustancialismo respecto al tiempo, absolutismo respecto al tiempo). En esta perspectiva, el tiempo existe como un contenedor, independientemente de los eventos contenidos.

En contraparte, en la propuesta del tiempo irreal se agrupa una serie de autores que comparten la idea de que son los eventos quienes le dan existencia al tiempo, y sólo gracias a ellos éste existe (Reduccionismo respecto al tiempo, Relacionismo respecto al tiempo). Entre otros, de ello dan cuenta los trabajos de Aristóteles (384/322 a.C.), Agustín de Hipona (354/430), Leibnitz (1646-1716), Kant (1724/1804), Hegel (1770/1831), Husserl (1859/1938) o Bergson (1859/1941). Heidegger (1889/1976) y Levinas (1906/1995) relacionan al tiempo con el carácter y las expectativas antropológicas y éticas de las relaciones intersubjetivas. Incluso, la Psicología del tiempo impulsada por Fraisse (1963), dedicada fundamentalmente a la dimensión del tiempo percibido, está fuertemente emparentada con las nociones de

duración y secuencia provenientes de la fenomenología (Husserl, Bergson).

Kranjec, Cardillo, Schmidt, Lehet y Chatterjee (2012) señalan que, a menudo, las preguntas filosóficas fundamentales sobre el espacio, el tiempo y la causalidad atienden a la medida en que cada uno de estos fenómenos tiene una estructura reducible e independiente y a cómo interactúan entre sí, tanto en el mundo como en la mente (Newton, Hume [1711/1776], Aristóteles, Kant, Locke [1632/1704], Platón).

Un aspecto del estudio del tiempo compartido con la ciencia ha sido la diferencia entre la descripción del tiempo físico como una magnitud absoluta, independiente del observador como una variable que le determina (Newton: mecánica clásica). La otra alternativa describe al tiempo como determinado por el observador (Einstein: mecánica relativista). Es decir, mientras acepta al espacio como un concepto absoluto, describe al tiempo como un concepto relativo. De interés a este capítulo, se destaca que, en el ámbito de las Ciencias Naturales (Teoría de la relatividad especial), la íntima relación espacio-tiempo está planteada. Más aún, como modo de explicación, la flecha del tiempo ha sido planteada en distintas disciplinas: entre ellas, Termodinámica, Astronomía, el estudio de la radiación y de la causalidad (para más detalle de los fundamentos filosóficos del estudio científico del tiempo físico ver Maudin, 2014).

2. La experiencia del tiempo

Las aporías entre los distintos acercamientos filosóficos y científicos al tiempo evidencian su carácter multidimensional en y fuera de la experiencia subjetiva. En el entorno de esta última, el carácter multidimensional se descubre al investigar el valor del tiempo para los procesos cognitivos, la conducta y los productos de esta última (la sociedad, las instituciones, la cultura): sentimos el cambio de la noche al día o sensaciones como el *jetlag* después de un viaje transoceánico; percibimos ansiosos el paso del tiempo al esperar el

autobús; recordamos una parte de nuestra biografía o soñamos con algún plan para la próxima semana. Además, podemos usar el lenguaje para mostrar la conceptualización del tiempo.

En cuanto a este carácter multidimensional dentro del ámbito psicológico, como señalan Núñez y Cooperrider (2013), aunque la percepción del tiempo y la memoria de los eventos de nuestras vidas ocurren en nosotros y otras especies con un fundamento natural (p. e., por redes neurales o procesos bioquímicos), algunas dimensiones básicas de la experiencia del tiempo en nosotros ocurren independientemente de la conceptualización humana, a cargo de procesos superiores.

Este capítulo está dedicado a exponer el estado del arte sobre lo que denominaremos como Tiempo Conceptual (TC), cualquiera que sea la forma de los constructos con los que se representa o la variación cultural de los mismo y/o de los mecanismos cognitivos para representarlo. El capítulo distinguirá su dimensión cognitiva mediante la sugerencia de distintos constructos temporales, presentará los principales abordajes actuales sobre su procesamiento y las variables que de manera transversal a dichos abordajes se han registrado como relevantes.

3. Tiempo conceptual (TC)

Con esta dimensión del tiempo nos referimos a: (i) la descripción de los mecanismos cognitivos activos al momento que un individuo clasifica -de manera automática o no- a los eventos según los constructos del tiempo compartidos por un grupo cultural determinado, no necesariamente el propio y (ii) a la descripción de los constructos conceptuales y los factores de su variación.

En el caso humano, Núñez y Cooperrider (2013) sugieren que dichos mecanismos están sustentados, al menos parcialmente, en los efectos de la experiencia corpórea (perceptiva y motora) en la representación modal y amodal y soportados en mecanismos

neurales y psicológicos sujetos a investigación en la actualidad. En todo caso, dichos mecanismos (p. e., atención, memoria) están exigidos a dar soporte a constructos temporales que ofrecen una forma eficiente de entender la organización de una rica experiencia temporal y coordinar ese entendimiento con el de los otros.

3.1. Constructos temporales

Radden (1993) observó la ausencia de convenciones lingüísticas directamente referidas al tiempo en un eje lateral. Sin embargo, en la vida diaria usamos asociaciones convencionales del tiempo fluyendo de izquierda a derecha o de derecha a izquierda en el propio lenguaje, gráficas, calendarios, tiras cómicas y otros recursos. La representación del tiempo en una línea unidireccional en las sociedades occidentales data de inicios del siglo XVIII (Davis, 2012) y es hoy un modo estándar de conceptualizarlo y representarlo en distintas culturas (para una historia del concepto del tiempo, ver Whitrow, 1989).

Núñez y Cooperrider (2013) sostienen que, desde la década de 1970, la investigación sobre los distintos constructos del TC ha avanzado en propuestas parcialmente superpuestas. Métodos como el análisis lingüístico (p. e., Haspelmath, 1997; Tenbrink, 2007), el trabajo de campo transcultural (p.e., Núñez & Sweetser, 2006; Núñez, Cooperrider, Doan, & Wassmann, 2012), los experimentos psicológicos con medidas conductuales (p.e., Boroditsky, 2000; Santiago, Lupiáñez, Pérez, & Funes, 2007; Casasanto & Boroditsky, 2008) y los neuropsicológicos con medidas neurales (p.e., Teuscher, McQuire, Collins & Coulson, 2008; Gijssels, Bottini, Rueschemeyer, & Casasanto, 2013) han estado presentes. Sin embargo, se hace necesario diferenciar sistemáticamente los distintos constructos del TC recogidos en la investigación empírica.

McTaggart (1908) distingue entre un tiempo déictico (Serie-A), un tiempo secuencial (Serie-B) y otro dedicado a la duración (T-Span). A partir de estas alternativas, Núñez y

Cooperrider (2013. Ver Figura 1, pp. 222) ofrecen una clasificación de los constructos temporales que ofrece una generalidad pertinente de seguir en este capítulo (para otras clasificaciones de la evidencia empírica puede verse Kranjec, 2006; Moore, 2006; Bendler & Beller, 2014: tablas 7, 8 y 9; Bonato, M. & Umiltà, 2014).

Tiempo deíctico. Éste se organiza a partir de asumir al momento presente o el ahora como el punto de referencia para derivar los cortes temporales. El pasado y el futuro son relativos a ese punto de referencia. Construido desde una perspectiva interna (internal D-time), el centro deíctico pertenece a la posición de Ego (en un sentido referencial, no físico, psicológico o psicoanalítico) y es colocado intrínsecamente en el “ahora” o “momento presente” de la serie. La evidencia (ver tabla anexa) ha recogido como forma extendida la alternativa atrás-pasado adelante-futuro.

Construido desde una perspectiva externa (external D-Time), ese centro deíctico es ocupado por un locus externo a Ego, que es desplazado de esta posición. Por ejemplo, la cultura y la lengua Yupno de Papua New Guinea ubican al pasado en una posición cuesta abajo de la pendiente de una colina y al futuro en la posición cuesta arriba de la colina, sin importar la orientación corporal. En este caso, el constructo sigue una geometría no-lineal basada en la topografía local (montañas de su entorno en Nueva Guinea), en sustitución de la forma de una línea recta y discreta (Núñez et al 2012). Brown (2012) registró la misma forma de referencia espacial geocéntrica en Tzeltal, un idioma que se habla en las montañas de México.

Tiempo secuencial. Éste remite a la relación entre un punto de referencia y cualquier otro, sin el anclaje perceptivo al presente del enunciante o el observador en el “ahora” o “momento presente”. La ausencia de esta ancla al “momento presente” elimina el pasado y el futuro. En su lugar, las alternativas relativas son “antes de” y “después de”. El tiempo secuencial involucra una perspectiva externa. En opinión de Núñez y Cooperrider (2013), no

hay evidencia de que este tipo de tiempo permita una perspectiva interna (Walker, Bergen, & Núñez, 2013).

Algunas variables facilitan la perspectiva externa: los mismos autores señalan que los sistemas de escritura tienen una naturaleza inherentemente externa, cuya dirección influye fuertemente la realización de los constructos deíctico y secuencial del tiempo. Por ejemplo, los hablantes de lenguas como la española, la alemana o la inglesa tienen órdenes de escritura de izquierda a derecha, instanciando el pasado a la izquierda y el futuro a la derecha. En contraparte, en lenguas con scripts de escritura de derecha a izquierda, como la lengua árabe y la hebrea, el pasado se instancia a la derecha y el futuro a la izquierda (p. e., Tversky, Kugelmass, & Winter, 1991; Fuhrman & Boroditsky, 2007; Ouellet, Santiago, Israeli, & Gabay, 2010a; Casasanto & Bottini, 2014). Finalmente, para lenguas con script de arriba hacia abajo como el Chino Mandarín el tiempo se puede instanciar en ese eje espacial (p. e., Boroditsky, 2008, 2010; Fuhrman et al 2011). También, se han reportado variaciones no basadas en el script de escritura, sino en razón de puntos cardinales (p. e., Boroditsky & Gaby, 2010; Gaby, 2012; Núñez et al 2012). Por ejemplo, los aborígenes australianos Pormpuraaw instancian el pasado (o lo anterior) en dirección hacia el este.

La evidencia experimental reciente sugiere la posibilidad de una perspectiva interna bajo condiciones específicas. Por ejemplo, al tratarse de estímulos acústicos y respuestas verbales (Walker et al 2013). Los autores llaman la atención a que, para el tiempo deíctico y para el secuencial, la perspectiva externa es familiar desde las tecnologías culturales (p. e., relojes, calendarios, tiras cómicas) y, en el caso del tiempo deíctico, puede haberse originado en dichas tecnologías. De este modo, los artefactos culturales tienen un rol en la interpretación de expresiones metafóricas temporales (p. e., Duffy, 2014).

Tiempo intervalo. Éste refiere a duraciones, a magnitudes temporales percibidas o cuantificables, comparables entre sí. Ésta es, dentro del TC, la alternativa más cercana a la

dimensión perceptiva del tiempo o el tiempo perceptivo. Según Núñez y Cooperrider (2013), esta alternativa difiere radicalmente de los constructos anteriores (Serie-A y Serie-B) porque estos refieren a series ordenadas de eventos o puntos de referencia que son por definición entidades temporales. A diferencia de ellos, el tiempo intervalo -de interés central en los estudios psicofísicos de la percepción del tiempo Fraisse (1963)- refiere a una cualidad de cualquier entidad que sea posible percibir y medir y no al tiempo per se. Por ejemplo, Srinivasan y Carey (2010), Casasanto y Boroditsky (2008), Casasanto et al (2004) o Di Bono (2012).

3.2. Constructos temporales en las formas del lenguaje

El tiempo verbal ha sido explicado ampliamente en términos lógico-formales. Para Reichenbach (1948; 1956), el significado de todos los tiempos verbales en cualquier lengua se obtiene por la combinación de tres términos teóricos: el punto del habla (H), que designa el momento de la enunciación; el punto de evento (E), que refiere al punto de la línea temporal en el que se localiza el acontecimiento denotado por el predicado verbal, y el punto de referencia.

Traugott (1978) señaló a la puesta en secuencia (sequencing), al tiempo verbal (tense) y al aspecto como tres componentes del tiempo en el lenguaje. En esos años, Molho (1975) plantea la descripción formal del lenguaje desde un principio de secuencia. 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, el modo (Aguirre & Santiago, 2015, 2017) y el aspecto gramatical (Anderson, Matlock & Spivey, 2013; Maienborn, Alex-Ruf, Eikmeier & Ulrich, 2015) no han recibido mucha atención experimental específica. Mas aún, 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; Mani, Pustejovsky & Gaizauskas 2005).

Pongamos un caso, 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, un tiempo secuencial. 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* [pasado] *habré* [futuro] *fingido*). Estas alternativas gramaticales permiten generar, en una lengua determinada, una variedad de modelos mentales de las conjugaciones verbales cuyo ajuste a los constructos temporales antes referidos no ha sido plenamente explorado empíricamente (Aguirre & Soler, 2017. Ver Lewandowska-Tomaszczyk y Cánovas & Valenzuela (2017) sobre este tema). Dicho esfuerzo puede ser de gran valor, por ejemplo, en la enseñanza de la lengua española como lengua extranjera (DELE), como lo muestra el modelo didáctico desarrollado por Ruiz-Campillo (2014) para la enseñanza del subjuntivo del español como L2. Dicho modelo sostiene que el sistema de tiempos verbales del español se basa en el espacio, sugiriendo así que cada tiempo verbal es una ubicación en un continuo espacial. En este mismo sentido, Castañeda (2004) ha desarrollado la explicación de las formas verbales del español en el continuo de un cilindro alargado que, aprovechando la representación de volumen, permite ubicar cada forma verbal en algún lugar del mismo

según el tiempo, aspecto y el modo que cada forma verbal representa. El centro de dicho cilindro es una línea temporal que avanza de izquierda a derecha. Al igual que en Reichenbach (1948), subyace ya una representación espacial del tiempo. Sobre los rasgos del tiempo susceptibles de representarse espacialmente volveremos posteriormente en los señalamientos de Galton (2011).

Para la perspectiva del valor de los diferentes tipos de material léxico y gramatical en el procesamiento del tiempo a través del espacio, es interesante el hallazgo de Kranjec, Cardillo, Schmidt y Chatterjee (2010). Estos autores mostraron, mediante el uso de oraciones ambiguas sobre las relaciones temporales, que la semántica de preposiciones espaciales específicas modula cómo pensamos el tiempo.

Aparentemente, se puede argumentar al código lingüístico como un factor causal de las asignaciones espacio-tiempo y compararlo con la cultura y el desarrollo evolutivo como factores determinantes. Por ejemplo, diversas lenguas de señas del mundo, como la uruguayaya (LSU), representan el pasado y el futuro con parámetros manuales (e. g., localización, movimiento, orientación, configuración) alternativamente en el eje lateral, sagital o vertical.

En un estudio en curso, Aguirre, Castillo y Fojo (2018) registraron el uso de distintos ejes espaciales en seis parámetros manuales (localización, movimiento, configuración, orientación) y no manuales (cara y torso) de 22 señas deícticas temporales en LSU: modo ipsilateral en el eje lateral, 15 casos ($p=.19$); modo distal-proximal en el eje sagital, 41 casos ($p=.52$); modo proximal-distal en un eje vertical en 20 parámetros ($p=.25$). Si bien, en el conjunto de parámetros de las señas deícticas temporales, el eje sagital ($p=.52$) presenta una mayor proporción, ésta no parece rebasar el azar. Además, las señas temporales no deícticas de la LSU no parecen registrar proporciones significativamente mayores a favor de algún eje en cada parámetro ni en la suma de ellos. Estos datos sugieren la ausencia de sesgo a favor de representar el tiempo en cualquiera de los ejes unidimensionales en la dimensión léxica de la

LSU.

En cambio, en el español las palabras “izquierda” o “derecha”, indicadoras del eje lateral, o “arriba” y “abajo”, indicadores del eje vertical, están ausentes para referir al tiempo. Al contrastar este hecho con los hallazgos de líneas mentales laterales en diversas lenguas (p. e., español, alemán, inglés) y verticales en otras (p. e., Chino Mandarín), hay evidencia para sugerir que el código lingüístico no es el factor explicativo de dichas asignaciones espacio-tiempo. Como se verá en apartados siguientes, la cultura parece ser el principal factor en la generación de dichas asignaciones espacio-tiempo.

3.3. Tratamientos y abordajes del procesamiento del TC

A la fecha existe una creciente diversidad de antecedentes teóricos, métodos y poblaciones de estudio para explicar los mecanismos de conceptualización y representación del tiempo. Se trata de un campo que, en opinión de Núñez y Cooperrider (2013), no ha convergido en un conjunto de distinciones teóricas centrales y estándares metodológicos (también Bonato, Zorzi & Umiltà, 2012 ofrecen un estado de la cuestión).

El estudio del tiempo conceptual que proponemos excluye la perspectiva del desarrollo del concepto del tiempo (e. g., Piaget, 1969), el estudio psicolingüístico de las expresiones (p. e., Miller & Johnson-Laird, 1976), el estudio del papel del tiempo en el razonamiento causal (p. e., Girotto, Legrenzi, & Rizzo, 1991) y la comprensión de descripciones temporales (p. e., Oakhill & Garnham, 1985; Mandler, 1986). En los dos últimos no se investiga el razonamiento temporal por sí mismo.

Schaeken, Johnson-Laird y D’Ydewalle (1996: 206) sugieren que, en el ambiente de las Ciencias Cognitivas, el estudio del razonamiento se ha desarrollado como la búsqueda de reglas mentales inferenciales, al modo de cálculo lógico (p. e., McNamara, 1986; Osherson, 1975; Pollock, 1989; Rips, 1994). En contraparte, los autores (Schaeken et al 1996: 206)

sugieren que los individuos construyen modelos mentales de la secuencia temporal de los eventos. La propuesta de dichos autores relaciona el razonamiento temporal con el razonamiento relacional (p. e., Huttenlocher, 1986), el razonamiento espacial (p.e., Johnson-Laird, 1983) y con algoritmos de la inteligencia artificial (p. e., Isard, 1974) que construyen modelos temporales basados en descripciones verbales. Dada la evolución posterior de los estudios dedicados al procesamiento del TC, destacamos lo relativo al razonamiento espacial y la descripción de los modelos mentales como representaciones análogas (modales) a un rasgo de la experiencia. Por ejemplo, el movimiento como un rasgo espacial del tiempo.

Quizá el esquema estándar más aceptado en las sociedades postindustriales, y recogido por los estudiosos de las Ciencias Cognitivas (p. e., Walsh, 2003; Santiago et al 2007; Weger & Pratt, 2008; Miles, Tan, Noble, Lumsden, & Macrae, 2010) es el de una línea mental unidireccional para el TC. En este contexto, al momento de explicar la representación espacial del tiempo mediante una línea mental en la que los eventos avanzan de un punto al otro, los diversos enfoques en competencia destacan en ocasiones el movimiento como rasgo espacial del tiempo, los momentos o cortes de tiempo como sitios fijos en dicha línea o la perspectiva con la que se mueven los eventos o se aprecian los mismos en dicha línea.

Para otras dimensiones psicológicas (e. g., tiempo perceptivo, tiempo biográfico, perspectiva temporal) del tiempo se ha mostrado la vigencia de otros modelos multidireccionales y no lineales al momento de representar espacialmente el tiempo (véase concepciones cíclicas y radiales del tiempo sugeridas por Bender & Beller, 2014: p. 345. Tabla 3). Adicionalmente, en el estudio del tiempo biográfico y la perspectiva temporal, ni la forma de la representación espacial del tiempo ni la representación temporal es estudiada por sí misma, sino en relación a un *self* o una entidad subjetiva.

Galton (2011) y Bendler y Beller (2014) señalan algunos límites a las analogías subyacentes a la representación espacial del tiempo y los modos en que la representación de

ambos dominios difiere. En opinión de Galton (2011), estas disanalogías se relacionan con la naturaleza fundamental del tiempo: extensión, linealidad, dirección y fugacidad. Para el autor, de estos, solo la extensión es con certeza un atributo del espacio. El autor argumenta que, al poder extender el tiempo en un espacio lineal, con distintos cortes, le podemos imponer una dirección preferida, permitiendo así que la extensión, la linealidad y la dirección sirvan de base para las representaciones espaciales del tiempo. Galton (2011) señala que, como el espacio solo puede adquirir el atributo de fugacidad mediante la asociación del tiempo con el movimiento, ninguna representación puramente espacial puede capturar dicho atributo. Puesto que las representaciones de la fugacidad temporal adoptan como base algún tipo de cambio como fuente, dichas representaciones dependen de la fugacidad temporal. Para Galton (2011), esta circularidad sugiere que el tiempo tiene un carácter *sui generis* que no puede ser capturado plenamente por representaciones que no hacen uso de la misma noción descrita.

3.3.1. Abordajes desde fuera del ambiente de la cognición corpórea

En este apartado agrupamos abordajes a la representación espacial del tiempo que, de distintas formas y énfasis, comparten algunos presupuestos de las Ciencias Cognitivas previos al enfoque de la cognición corpórea. En términos generales, quizá el supuesto más relevante a la representación espacial del tiempo reside en el siguiente postulado: los sistemas perceptivos y motores sirven exclusivamente como dispositivos periféricos de entrada y salida, sin tener mayor efecto en los procesos centrales y superiores. Por ejemplo, en la formación de conceptos y la categorización. Así, el procesamiento perceptual y motor -que la cognición corpórea propone como generadores de esquemas modales que trascienden a la cognición superior- se realiza mediante conectores (*plug-ins*) encapsulados informáticamente, proporcionando formas rudimentarias de entrada y salida de la información.

En términos generales, la activación de las asignaciones espacio-tiempo descansaría en configuraciones neurales que facilitan un sistema común de magnitudes (espacio, tiempo y número) (*ATOM Theory*) y/o el concurso de mecanismos de atención y memoria de trabajo en la activación de asignaciones entre dominios (p. e., espacio y tiempo) (*Coherent Working Models Theory*), dependiente de diverso factores como las demandas de la tarea.

2.3.1.1. *ATOM Theory / STEARC effect*

Walsh (2003) propone que el tiempo, el espacio y la cantidad son parte de un sistema generalizado de magnitudes que les relaciona simétricamente. Estas dimensiones son definidas por Stevens (1975) como ‘protéticas’. Es decir, como dimensiones que pueden experimentarse como ‘más que’ o ‘menores que’. Por ejemplo, uno habla más tiempo, sobre más objetos y acerca de espacios más grandes o más pequeños, etc. Walsh (2003) sostiene que la disposición de la corteza parietal inferior refleja la necesidad de información espacial, temporal y cuantitativa para ser utilizada en las transformaciones sensoriomotoras.

De este modo, la Teoría de la magnitud (*A Theory of Magnitude -ATOM*) se propone a modo de una red conceptual dentro de la cual se reinterpreta el procesamiento cortical de diversos elementos del ambiente. Walsh (2003) sostiene que estos sistemas (percepción espacial, de la cantidad y del tiempo) están unidos por una métrica común para la acción. Winter, Marghetis y Matlock (2015) argumentan a este enfoque como adecuado para explicar asociaciones de bajo nivel, que surgen temprano en la ontogenia, independientes del lenguaje. Del conjunto de la evidencia conductual respecto a un sistema común para los pares espacio-número (Dehaene, 1998; Brannon & Roitman, 2003), tiempo-cantidad (Casini & Macar, 1997; Brown, 1997) y espacio-tiempo (De Long, 1981; Mitchell & Davis, 1987), nos interesa el último.

Por su parte, el *Spatial-Numerical Association of Response Codes (SNARC) effect*

(Dehaene, Bossini, & Giraux, 1993; Fischer, 2003; Gevers, Lammertyn, Notebaert, Verguts, & Fias, 2006; Ishihara et al 2006; Ito & Hatta, 2004) es una propuesta acorde con las sugerencias de Walsh (2003) sobre recursos compartidos para las magnitudes proteicas de espacio y cantidad. Indirectamente, para tiempo representado como cantidad. El *SNARC effect* consistió en el registro de una facilitación para identificar los números que representan cantidades pequeñas (p. e., 1 o 2) con respuestas motoras en el espacio izquierdo, mientras que para los números que representan cantidades mayores (p. e., 8 y 9) las respuestas motoras están facilitadas en el espacio derecho en culturas con scripts ortográficos de izquierda a derecha. Estos resultados, según los autores, sugieren la existencia de una “línea mental numérica”. Es decir, que la representación de los números interactúa con una preparación motora en el dominio espacial. En esta línea de ideas sobre un sistema generalizado de magnitudes existen los hallazgos del *Spatial-Musical Association of Response Codes (SMARC effect)*. Este efecto sugiere que el tono (pitch) auditivo puede ser mediado por el procesamiento de información espacial (Keller & Koch, 2010; Rusconi, Kwan, Giordano, Umiltà & Butterworth, 2006). En este sentido, el tono auditivo puede ser procesado en términos de magnitud, produciéndose una relación tono-espacio similar a la asociación número-espacio.

En acuerdo con las sugerencias de la *ATOM Theory* de Walsh, el *SNARC effect* (Dehaene et al 1993; Fischer, 2003; Gevers et al 2006; Ishihara et al 2006; Ito & Hatta, 2004) y el *SMARC effect*, se ha sugerido lo que se denomina *Spatial-Temporal Association of Response Codes effect (STEARC effect)* (Ishihara, Rossetti & Prinz, 2008).

El *STEARC effect* refiere a la relación tiempo-espacio. 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 de lengua árabe situaron el desayuno a la

derecha y la cena a la izquierda de la comida, los hablantes de inglés prefirieron la disposición contraria. Por su parte, Ishihara et al (2008) realizaron dos experimentos para aclarar el papel de las asociaciones espacio-temporales en la transformación sensoriomotora de la información estimular en códigos de respuesta. El experimento 1 probó el *STEARC effect* solicitando respuestas dispuestas en un eje horizontal (izquierda/derecha) y el experimento 2 solicitó respuestas dispuestas en un eje vertical (abajo/arriba). Para la dimensión horizontal, el interés fue saber si los estímulos auditivos de encendido temprano se categorizarían en la parte izquierda de un teclado de respuesta y los estímulos de encendido tardío en la parte derecha de dicho teclado. Para la dimensión vertical, el interés fue saber si los estímulos de encendido temprano se categorizarían en la parte inferior del mismo teclado dispuesto en ángulo de 90° y los eventos de encendido tardío en la parte superior del mismo teclado (como en los efectos verticales de *SNARC* y *SMARC*).

Sus resultados mostraron latencias más cortas para los estímulos de encendido temprano del lado izquierdo mientras que las latencias fueron más cortas para los estímulos de encendido tardío, respecto a las asignaciones contrarias. Tal efecto de congruencia de tiempo-respuesta no se observó con la alineación vertical de las respuestas. Estos resultados sugieren que los intervalos de tiempo se representan de izquierda a derecha a lo largo del eje horizontal en el espacio y no en uno vertical en el marco cultural y lingüístico de hablantes de alemán.

Vallesi, Binns y Shallice (2008), en una serie de cinco experimentos de estimación con variantes en el emplazamiento de la respuesta motora y la duración de los estímulos, evaluaron si la información sobre intervalos temporales es representada cognitivamente en una línea espacial de izquierda a derecha, como sucede con otras magnitudes proteicas. Finalmente, Vallesi, Weisblatt, Semenza y Shaki (2014) demostraron que los hábitos culturales pueden influenciar la capacidad de la atención espacial para representar intervalos

temporales, en consonancia con el patrón encontrado en dominios no espaciales como los números.

3.3.1.2. *Coherent Working Models Theory (CWMT)*

Santiago, Ouellet, Román y 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 (p. e., Boroditsky, 200; Casasanto & Boroditsky, 2008; Bottini & Casasanto, 2013), otros estudios han reportado evidencias de efectos bidireccionales (por ejemplo: Meier, Robinson, Crawford & Ahlvers, 2007) para otras proyecciones metafóricas.

La *CWMT* (Santiago, Román, & Ouellet, 2011) 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. Este enfoque sugiere que todos los elementos de los modelos de trabajo (incluidas las dimensiones conceptuales abstractas, tales como el tiempo) son representados 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.

Una predicción central de la *CWMT* 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).

Torrallbo, 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, 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.

En otro estudio de Santiago, Lupiáñez, Pérez y Funes (2007) se usaron las mismas palabras de Torralbo et al (2006). 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. Posteriormente, Flumini y Santiago (2013) examinan las propuestas de la *CWMT*, al evaluar la automaticidad de las asignaciones espacio-tiempo. Estos autores agregan una tarea de decisión léxica al estudio previo de Santiago et al (2017). Sus resultados confirmaron las asignaciones izquierda-pasado derecha-futuro se activaron sólo cuando las demandas de la tarea solicitaron la discriminación temporal.

Por su parte, Ouellet et al (2010a) 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*). 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.

En otro estudio, Ouellet, Santiago, Funes y Lupiáñez (2010b) 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: izquierda-derecha; hebreo: derecha-izquierda).

Otros estudios de los investigadores de la *CWMT* continuaron en el interés por el rol de la dirección de lectura y escritura en las asignaciones espacio-tiempo, los modelos mentales que las sustentan y el papel de la memoria de trabajo en la generación de los mismos. Román, Flumini, Escobar y Santiago (2014) manipularon la dirección del script ortográfico en diferentes direcciones. Su estudio pidió a los participantes dibujar los contenidos de descripciones auditivas. Sus resultados mostraron que la dirección de los dibujos es congruente con la breve manipulación del script ortográfico. Esta flexibilidad mostró una fuerte preferencia por modelos mentales emplazados en la dimensión horizontal.

Adicionalmente, Román, El Fathi y Santiago (2013) exploraron la relación entre la secuencia de eventos y los hábitos de lectoescritura. En sus estudios se solicitó a los participantes de lenguas con scripts izquierda-derecha (español) y derecha-izquierda (árabe) dibujar la descripción de escenas previamente escuchadas (p. e., *La mesa está entre la lámpara y la televisión*). Sus resultados mostraron la preferencia por ordenar los eventos en una dirección coherente con el script ortográfico de la lengua de los participantes.

Finalmente, Román, Flumini y Santiago (2018) continuaron la examinación de los efectos de los hábitos de lectoescritura en la representación mental del tiempo. Puesto que este efecto parece presentarse previo a la habilidad lectora en la niñez, estos autores

exploraron la posibilidad de que las experiencias de dibujos y viñetas en los libros induzcan un modelo mental. Tras ver una viñeta sin texto en un script estándar (izquierda-derecha) y su reverso (derecha-izquierda), hablantes de español dibujaron las escenas de oraciones (p. e., *El cuadrado está entre la cruz y el círculo*). La posición lateral de los objetos registrada en estos dibujos reveló sesgos espaciales en la memoria de trabajo cuando se construyen modelos mentales.

En el marco de la *CWMT*, la *Temporal-Focus Hypothesis* (De la Fuente, Santiago, Román, Dumitrache, & Casasanto 2014) sugiere que las asignaciones de espacio-tiempo en las mentes de las personas están condicionadas por sus actitudes culturales hacia el tiempo. Estas actitudes dependen del enfoque atencional. Por lo tanto, pueden variar independientemente de las asignaciones de espacio-tiempo consagradas en el lenguaje. El interés por incorporar las diferencias individuales en el estudio de la representación espacial del tiempo, planteado por la *Temporal-Focus Hypothesis* (De la Fuente et al 2014), ha hecho eco en el uso de determinadas situaciones vitales que afectan las actitudes hacia el tiempo. En este sentido, Li & Cao (2018) demostraron que mujeres embarazadas chinas, más enfocadas en el futuro respecto a sus contrapartes no embarazadas, tiene una tendencia mayor a conceptualizar espacialmente al futuro delante de ellas. La propuesta de la *Temporal-Focus Hypothesis*, y los diseños experimentales que la han soportado, ofrecen una interesante alternativa para estudiar la interacción entre el TC y la Perspectiva Temporal, en tanto dimensiones del tiempo diferenciadas fenoménicamente y en la literatura científica.

Finalmente, Aguirre y Santiago (2015; 2017) registraron el efecto de congruencia para eventos potenciales de pasado y de futuro y registraron un inesperado efecto de potencialidad (izquierda-potencial vs derecha-real) cuando el paradigma experimental pidió categorizar la potencialidad en lugar del tiempo. En el experimento 1, mediante una respuesta motora lateral, los participantes categorizaron el tiempo de oraciones pasadas y futuras de eventos

fácticos y potenciales (e.g. Fácticos: *Ella despertó, Ella despertará*. Potenciales: *Ella hubiera despertado, Ella despertaría*). El efecto de congruencia se registró para ambos tipos de eventos en las asignaciones izquierda-pasado derecha-futuro, previamente registradas en español (Santiago et al 2007; 2010). En el experimento 2, a fin de desestimar un *carry-over effect* de los ensayos fácticos hacia los potenciales, las oraciones fácticas fueron removidas. El efecto de congruencia se mantuvo. El experimento 3 replicó las condiciones del experimento 1, pero se pidió a los participantes categorizar las mismas oraciones según su potencialidad (fáctico vs potencial). En esta ocasión se obtuvo un efecto en la forma de: menor latencia para los eventos potenciales a la izquierda y menor latencia para los eventos fácticos a la derecha, respecto a las asignaciones contrarias.

Los autores de la *CWMT* han concentrado sus estudios en el tiempo-deíctico y el tiempo secuencial y en población adulta carente de patologías, déficits o sesgos que afecten el procesamiento del tiempo. Singularmente, Martínez-Cascales, De la Fuente, Santiago Sr. y Santiago Jr. (2013) exploraron el tiempo intervalo, al testear los efectos de la esquizofrenia en la bisección temporal.

Por su parte, desde la hipótesis de la correspondencia de la polaridad, propuesta por Proctor y Cho (2006) -enfoque alternativo a la *CWMT*, pero que también pone atención al rol de los componentes atencionales en la activación de la representación espacial del tiempo-, Lakens, Semin y Garrido (2011) aportaron evidencia adicional de que la suposición del espacio y el tiempo tiene ciertas propiedades invariantes que comparten una estructura común a través de las modalidades (visual y auditiva). Adicionalmente, Santiago y Lakens (2015) demostraron que la correspondencia de polaridad no puede explicar el mapeo del tiempo en el espacio lateral.

En otro trabajo ajeno al enfoque de la *CWMT*, Rolke et al (2013) investigaron también si las asignaciones espacio-tiempo se activan involuntariamente, así como el papel de la

modalidad. En su estudio, facilitadores verbales temporales visuales o auditivas (es decir, adverbios temporales como *Ayer*, *Mañana*) precedieron a un cuadrado de color. Los participantes discriminaron el color de este cuadrado respondiendo con la mano izquierda o la derecha. Mediante un grupo de cinco experimentos en el que manipularon condiciones atencionales y la naturaleza visual o auditiva de las palabras facilitadoras registraron selectivamente las asignaciones espacio-tiempo. Sus resultados sugieren que las demandas de la tareas modulan diferencialmente la activación de la línea de tiempo mental dentro de la modalidad visual y auditiva y apoyan una asociación flexible entre códigos conceptuales.

3.3.1.3. Evaluación de aspectos lingüísticos y comparación de los ejes en las asignaciones espacio-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 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 *SNARC effect* (Dehaene et al 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. Sus resultados fueron consistentes con la opinión de que el tiempo es mentalmente representado en un espacio unidimensional. A la vez, añadieron 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. En posteriores trabajos, estos autores y sus

colegas han testado la automaticidad de las asignaciones espacio-tiempo y la interacción de estas asignaciones con las modalidades de respuesta en las tareas (Eikmeier, Hoppe, & Ulrich, 2015a; De la Vega, Eikmeier, Ulrich, & Kaup, 2016), la alternativa entre los ejes lateral y/o sagital (Ulrich et al 2012), la fortaleza de las asignaciones espacio-tiempo en el eje lateral (Eikmeier & Ulrich, 2014; Eikmeier, Alex-Ruf, Maienborn, & Ulrich, 2015b) y diversos factores propiamente lingüísticos (p. e., verbos prospectivos y retrospectivos, Maienborn, Alex-Ruf, Eikmeier, & Ulrich, 2015).

3.3.2 Abordajes desde el ambiente de la cognición corpórea

El ambiente de la cognición corpórea ha sido un soporte fértil para la evidencia empírica del procesamiento del tiempo y su conceptualización a través de las asignaciones espacio-tiempo. El hecho de que, como sugiere Wilson (2002), este enfoque alberga distintas propuestas diferentes, se refleja en distintos abordajes y modelos para explicar la naturaleza, flexibilidad y alcances de las asignaciones espacio-tiempo.

Al interés de este capítulo, el postulado compartido entre los autores que -desde dicho ambiente- han producido evidencia empírica del procesamiento del TC, entiende que: en los procesos cognitivos superiores, las estructuras mentales que evolucionaron originalmente para la percepción, la motricidad o la acción parecen ser cooptadas y ejecutadas en una variedad disociada de las entradas y salidas físicas de información (simulación mental) que fueron su propósito original. Wilson (2002) sugiere que varios autores han propuesto mecanismos mediante los cuales podría tener lugar este desacoplamiento (Dennett, 1995, Glenberg, 1997; Stein, 1994). En general, la función de estos recursos sensoriomotrices es ejecutar una simulación de algún aspecto del mundo físico (representación modal), como un medio para representar información o hacer inferencias. En este enfoque, distintos desarrollos lingüísticos de finales del siglo XX despegados del generativismo tuvieron protagonismo

(Lingüística y semántica cognitiva [metáfora cognitiva: Lakoff & Johnson, 1980; Sistemas esquemáticos: Talmy, 2000; el carácter simbólico de la gramática: Langacker, 1987, 1991; espacios mentales: Fauconnier, 1994]).

Kranjec y Chatterjee (2010) insistieron en la necesidad de desarrollar evidencia experimental acerca del sustrato neural del procesamiento del TC, ya sea que éste se procese en términos de simulación mental, como lo hace el ambiente de la cognición corpórea, o sin dichas simulaciones, como se sugiere en enfoques más estándar. Algunos hechos y preguntas destacados de su argumentación son: (i) los individuos somos capaces de referirnos al tiempo en términos espaciales y en términos temporales. De este modo, contamos con recursos neurales para el procesamiento de distintas escalas y tipos de información temporal (redes subcorticales en el cerebelo, los ganglios basales, el núcleo supraquiasmático, el área motora suplementaria y la corteza prefrontal) que pueden ser relevantes a su conceptualización; (ii) la perspectiva del desarrollo en la investigación sobre el procesamiento de TC permitiría evaluar la necesidad del anclaje semántico en redes sensorio-motoras asociadas al espacio o al tiempo, (iii) los enfoques corpóreos deberían ser capaz de explicar cómo los patrones gramaticales y léxicos dedicados al TC estarían sustentados en redes sensorio-motoras asociadas que permiten las simulaciones mentales.

En resumen, si las áreas neurales dedicadas a los ritmos circadianos y a la percepción del tiempo no juegan ningún papel en el anclaje del TC a la simulación mental, la propuesta de la cognición corpórea habría de ser capaz de proporcionar una explicación neural rigurosa de cómo y por qué este es el caso. De 2010 -año en que Kranjec y Chatterjee (2010) hacen este señalamiento-, los estudios con medidas neurales sobre las asignaciones espacio-tiempo han aumentado y arrojado parte de la evidencia solicitada (p. e., Yang & Xue, 2011; Gijssels et al 2013; Lai & Curran, 2013; Xue, Yang, & Zhao, 2014).

3.3.2.1. Asignaciones metafóricas espacio-tiempo

Este enfoque comparte la afirmación de que en el procesamiento del tiempo es necesaria la referencia a la representación mental del espacio porque algunos aspectos del tiempo sólo pueden imaginarse y no pueden ser experimentados (Evans, 2006; Ornstein, 1969; Woodrow, 1951). En este enfoque, las proyecciones del espacio con el tiempo parecen estar basadas en actividades como el avance espacial para llegar a nuevos lugares, ubicados enfrente de nosotros, y dejar atrás los sitios visitados anteriormente; el paso del tiempo durante la realización de algunas actividades y en el desarrollo evolutivo, o, también, la organización de nuestras vidas mediante el uso de una secuencia lineal de días, meses y años. La afirmación básica de la propuesta de la METÁFORA TEMPORAL 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.

Nuestro interés está en la opción EL TIEMPO ES MOVIMIENTO porque esta metáfora recoge rasgos espaciales del tiempo transculturalmente 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 direccionalidad, la perspectiva o la proximidad.

La metáfora EL TIEMPO ES MOVIMIENTO juega un papel central en la conceptualización del tiempo a través de las lenguas y las culturas. Muchos investigadores (Bennett, 1975; Bierwisch, 1996; Clark, 1973; Lehrer, 1990; Traugott, 1975, 1978, Lakoff & Johnson, 1980; Haspelmath, 1997) han señalado ya una correspondencia ordenada y sistemática en el procesamiento de los dominios del tiempo y del espacio en el lenguaje.

A partir de la década de 1990, los psicólogos cognitivos se interesaron por investigar

la realidad psicológica de esta propuesta. En consecuencia, examinaron el comportamiento observable para evidenciar la realidad psicológica de distintos constructos del tiempo (McGlone & Harding, 1998; Gentner, 2001). Diversos psicólogos (Gentner & Imai, 1992; Glucksberg, Brown & McGlone, 1993, Gentner et al 2002; Matlock, Ramscar & Boroditsky, 2005) buscaron pruebas experimentales desde dos perspectivas para la puesta en secuencia: el movimiento de Ego (*Ego moving metaphor*: Ego se mueve hacia los eventos en el tiempo: *In May, March is behind us* “En Mayo, Marzo quedó atrás nuestro”) y el movimiento del Objeto / Tiempo (*Time / Object moving metaphor*: Eventos se mueven hacia Ego en el tiempo: *In May, March comes after March* “En Mayo, Marzo está por venir”).

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 (Gentner, 2001: cartografía sistemática, sistema independiente, paralelismo estructural, relaciones léxicas locales).

Boroditsky (2000) 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], previamente usada por McGlone & Harding, 1998) e indicaron para cuál día fue reprogramada la reunión. Sus resultados mostraron respuestas a la reubicación de la reunión sesgadas según el facilitador. Por su parte, Reali y Lleras (2017) mostraron que el registro de este efecto en otras lenguas es modulada por los recursos léxico-semánticos y semántico-gramaticales de las mismas, atendiendo al factor de la variación translingüística explicada por el término enmarcado lingüístico (*Linguistic Framing*) (Fillmore, 1985).

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. Es decir, propone una asimetría entre dominios: la dirección de las proyecciones metafóricas siempre sería del dominio concreto al abstracto. En nuestro caso de interés, el espacio proyecta la representación del tiempo, no al revés. Además, estas asociaciones quedarían almacenadas en la memoria de largo plazo, siendo recuperadas de modo automático.

En estudios posteriores, Boroditsky (2008), Boroditsky et al (2010) y Fuhrman et al (2011) compararon los ejes espaciales de activación de la línea mental del tiempo entre el inglés y el Chino Mandarín. Sus resultados mostraron el uso de los ejes vertical y lateral en Chino Mandarín y el eje lateral en inglés. Bergen y Chan Lau (2012) y De Sousa (2012) confirmaron dichos hallazgos para el eje vertical: arriba-pasado abajo-futuro. Li y Boroditsky (2013) realizaron un estudio comparativo adicional sobre el efecto de las metáforas temporales en inglés y Chino Mandarín. Sus hallazgos fueron consistentes con los anteriores.

Recientemente, Xiao, Zhao y Chen (2017) evidenciaron que los hablantes de Chino Mandarín activan también secuencias temporales en el eje sagital: eventos anteriores/ pasados son colocados atrás y los eventos posteriores/futuros adelante. Sus hallazgos confirmaron que en Chino Mandarín los hablantes adoptan una orientación que coloca al futuro en la posición adelante de un eje sagital (Ego RP). La comparación transcultural fue extendida por Fuhrman y Boroditsky (2010) al contraste entre la lengua hebrea y la inglesa, concentrándose en los efectos de las diferencias del script ortográfico, aún en estímulos no verbales. Sus resultados sugieren que, en tareas temporales, aún con estímulos no verbales, las personas acceden automáticamente a representaciones espaciales del tiempo acordes con la especificidad del script ortográfico de su cultura.

Respecto a la evaluación de este abordaje para explicar el TC, 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). Para la *ATOM Theory*, espacio y tiempo son magnitudes simétricas. En tanto, la *Metaphor Theory* sugiere una relación asimétrica del espacio con el tiempo. En los experimentos de Bottini y Casasanto (2010), 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.

Bottini y Casasanto (2013) sugieren ser precavido respecto a evidencia en favor de la *ATOM Theory*. Como resultado de sus estudios, sugieren que, en algunos de sus argumentos, la *ATOM Theory* ha confundido las relaciones metatéticas (e. g., cambio de cualidad) con las proteicas (e. g., cambio de cantidad). De este modo, las relaciones entre espacio y tiempo no son iguales a la relación del tiempo con otros dominios proteicos. El tema de la asimetría se mantuvo en el interés de Casasanto, Fotakopoulou y Boroditsky (2010), quienes pidieron a infantes griegos juzgar el intervalo temporal de estímulos no verbales. Sus hallazgos fueron consistentes con la propuesta de la asimetría espacio-tiempo.

Adicionalmente, Gijssels et al (2013) midieron la actividad neuronal de los participantes mientras hacían juicios temporales y espaciales con los mismos estímulos visuales. De lo más relevante, sus datos de fMRI apoyaron la asimetría espacio-tiempo sugerida por la *Metaphor Theory*: la región compartida de la corteza parietal inferior (CPI) se

activó durante juicios temporales en lugar de juicios espaciales.

En otro orden de variables, Bottini, Crepaldi, Casasanto, Crollen y Collignon (2015) mostraron que la línea mental del tiempo se desarrolla en sujetos ciegos fluentes en braille. De este modo, mostraron que un marco de referencia externa habilita la línea mental del tiempo en ciegos, como sucede con hablantes. Por su parte, Rinaldi, Vecchi, Fantino, Merabet y Cattaneo (2018) no encontraron la representación del tiempo en el eje sagital en participantes ciegos. Con estos resultados, dichos autores sugirieron que la *Ego-moving metaphor* está basada en la experiencia visual. Dicho hallazgo remite a un eje deíctico interno (sagital: atrás-adelante) no anclado a un marco de referencia externa. Los diferentes hallazgos sugieren interesantes diferencias en los orígenes y mecanismos (marcos de referencia externa vs marcos de referencia interna) de los distintos constructos temporales.

Recientemente, McAfee, Wyckoff y Choe (2018) investigaron el desarrollo de valencias afectivas evocadas por distintas metáforas espaciales del tiempo. En su estudio con niños estadounidenses, dichos autores encontraron que a los 9 años dichos infantes son capaces de asociar una valencia positiva y activa a la perspectiva *Ego-moving*. Es decir, al igual que los adultos. Hallazgos como estos (véase también Tillman, Marghetis, Barner, & Srinivasan, 2017; Tillman, Tulagan, Fukuda, & Barner, 2018) son particularmente valiosos para sustentar y ponderar esfuerzos de intervención y estimulación del uso de mecanismos modales de proyección conceptual (p. e., esquemas de imagen, metáfora, metonimia, analogía), como parte del desarrollo cognitivo y, eventualmente, previo a la representación amodal.

También recientemente, Stickles y Lewis (2018) estudiaron los efectos del movimiento ocular y la modalidad de presentación de estímulos (p. e., audio con video, audio sin video, palabras, frases, texto desplazado con script regular y con orden inverso) sobre la comprensión de preguntas temporales ambiguas (*Wednesday's meeting has been moved*

forward two days What day is the meeting now?) entre las alternativas de una perspectiva basada en *Ego-moving* (El *meeting* se hace el viernes) y otra basada en *Time-moving* (El *meeting* se hace el lunes). Sus resultados confirmaron que los hablantes de inglés tienen una preferencia de referencia para la variante *Ego-moving*, con una preferencia más fuerte en la presentación verbal que en la escrita. En un meta-análisis, dichos autores mostraron que, en 13 estudios con la oración ambigua antes referida, se registró una proporción mayor de respuestas “Viernes”. A su vez, el meta-análisis reflejó una alta variación en las proporciones de respuestas “Viernes”. Por su parte, los hallazgos de Stocker, Hartmann, Martarelli y Mast (2015), en el estudio del procesamiento de oraciones de pasado, presente y futuro, apoyan la idea de que la observación de los movimientos oculares puede revelar arreglos espaciales involucrados en el procesamiento cognitivo del significado abstracto, incluso cuando el significado abstracto carece de un correlato espacial explícito.

3.3.2.2. Mecanismos culturales, gestualidad y conciencia en las asignaciones espacio-tiempo

La variación cultural y los gestos han sido factores de mayor interés para la cognición corpórea. En sus trabajos, Núñez y colaboradores (Núñez & Sweetser, 2006; Cooperrider & Núñez, 2009; Cooperrider, Núñez & Sweetser, 2014) han estudiado el papel de dichas variables de manera consistente en las asignaciones espacio-tiempo. Para ello, han hecho un uso continuo de recursos etnográficos y experimentales -insistiendo en la ecología de los últimos- (Núñez & Sweetser, 2006) en sus paradigmas de investigación y en el levantamiento de datos.

De manera destacada, Núñez y Sweetser (2006) se preguntaron si los Aymara, debido a que su palabra básica para FRENTE (*nayra*, “ojo/frente/vista”) es también una expresión básica de PASADO, y la palabra básica para ATRÁS (*qhipa*, “atrás/behind”) es una expresión básica para significar FUTURO, tienen efectivamente diferentes asignaciones

metafóricas y cuáles son sus bases o sus vínculos. A través de entrevistas etnográficas videograbadas a 30 participantes, los autores registraron que 70% (21) produjo gestos en sincronía con las expresiones de pasado (adelante) y de futuro (atrás). 15 participantes (50%) produjeron gestos sólo en un plano sagital (atrás-adelante). 2 (6.7%) hicieron gestos sólo en un plano transversal (p. e., hacia la derecha o hacia la izquierda) y 4 (13.3%) produjeron gestos transversales y sagitales.

Actualmente, existe evidencia importante de que las culturas parecen variar considerablemente en cuanto a la extensión con que surgen los constructos temporales (tanto en las expresiones lingüísticas como en las representaciones culturales). En el extremo de mayor frecuencia, lenguas como la Aymara de los Andes (Núñez & Sweetser, 2006) y el inglés (Lakoff, 1993) abundan en metáforas espaciales del tiempo tanto en su léxico básico como en expresiones comunes. Es decir, presentan un patrón sistemático de contrastes espaciales para interpretar contrastes temporales. En el extremo de la poca frecuencia, la cultura Kuuk Thaayorre, en Australia, carece por completo de estos constructos (Gaby, 2012). Aún así, a decir de Núñez y Cooperrider (2013), se ha documentado que estos tres grupos (Aymara, inglés y Kuuk Thaayorre) cuentan con constructos temporales culturalmente compartidos. Tanto los gestos como otras conductas lo muestran.

La asociación entre el momento presente ('ahora') y el centro deíctico espacial ('aquí') se ha encontrado en culturas que reclutan contrastes espaciales aloécnicos para el tiempo. Este tipo de contrastes no se derivan de las asimetrías del cuerpo (frente / atrás) sino de asimetrías en el entorno. Por ejemplo, es el caso del Yupno de Papúa Nueva Guinea (Núñez et al 2012), donde el contraste espacial usado para representar el constructo temporal es: cuesta arriba / cuesta abajo. Otro caso es la cultura Amondawa del Amazonas, que exhibe una polisemia básica entre las palabras para "aquí" y "ahora" (Sinha, Da Silva, Zinken & Sampaio, 2011).

Respecto al tiempo como duración, existe variación cultura de su interpretación en una magnitud espacial de cantidad o lineal. Por ejemplo, en inglés, las vacaciones pueden ser descritas como “largas” o “cortas”, mientras que en el griego, con frecuencia, son descritas como “grandes” o “pequeñas” (Clark, 1973; Lakoff & Johnson, 1980; Jackendoff, 1983).

Respecto a la variable cultura y su relación con los gestos, Levinson y Majid (2013) y Le Guen y Pool Balam (2012) encontraron que, fuera de los gestos literales de la posición de los cuerpos celestes en el cielo para referirse a la hora del día, pocos gestos espaciales sirven para representar el tiempo en sociedades prealfabetizadas. En opinión de Majid, Gaby y Boroditsky (2013), esto sugiere que un marco de referencia absoluto (geocéntrico, no referido a Ego) para la cognición espacial mediante gestos puede preparar el uso de los mismos para otros dominios como el tiempo.

Como mecanismo cultural, fundamentalmente para el tiempo deíctico externo, vale la pena el señalamiento de Majid, Gaby y Boroditsky (2013) respecto a la alfabetización. Estas autoras sugieren que, cuando escribir y leer no son actividades cotidianas, las asignaciones de tiempo y espacio dentro de una comunidad muestran más variabilidad individual e intraindividual que en sociedades alfabetizadas y con grandes poblaciones de hablantes (sociedades postindustriales). Por ejemplo, registros de referencia espacial basados en la cercanía (cerca-lejos vs lejos-cerca), cardinales (de este a oeste vs de oeste a este) o geocéntricos (cuesta arriba - cuesta abajo). Hablantes de Kuuk Thaayorre (Australia) (Gaby, 2012), Mian (Papua Nueva Guinea) (Fedden & Boroditsky, 2012), Yéli Dnye (Papúa Nueva Guinea) (Levinson & Majid, 2013), Tzeltal (México) (Brown, 2012) y Yucateco (México) (Le Guen & Pool Balam, 2012) son muestra de ello.

Los contrastes entre las representaciones espacio-tiempo registradas para sociedades con baja y con alta alfabetización sugieren: (i) un potente efecto de la alfabetización en la reducción de la variabilidad individual e intraindividual y en la estandarización del rastreo y

la atención ocular a ítems simbólicos (lenguaje natural, viñetas, calendarios); (ii) explorar la medida en que esa reducción de la variabilidad y la generalización de líneas mentales laterales está determinado por el predominio de sistemas de escritura alfabética (frente a ideográfica o silábica) en esas sociedades alfabetizadas. De entre los sistemas de escritura, la alfabética supone de manera contundente un hábito de rastreo y atención ocular en secuencia a ítems simbólicos discretos.

En el interés por estudiar el rol de los gestos en las asignaciones espacio-tiempo, Lenzen (2015) sugiere que, si bien la investigación ha demostrado que los gestos ilustran la dirección de futuro y pasado en una línea mental del tiempo, ha faltado un análisis detallado de dichas líneas mentales del tiempo. Mediante el uso de una cámara de profundidad (Kinect) y tecnología de seguimiento del cuerpo, este autor rastreó los gestos de co-habla para términos temporales con el tiempo. Esta metodología le permitió replicar los hallazgos de Casasanto y Jasmin (2012) sobre líneas mentales del tiempo mediante gestos espontáneos en los ejes lateral y, más notoriamente, en el eje sagital. Estos métodos ofrecen una valiosa alternativa para el registro y medición de líneas mentales del tiempo en lenguas señadas.

Por otra parte, 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" 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.

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.

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 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.

Kranjec, Lehet y Chatterjee (2013) sugieren que los estudios sobre las asignaciones espacio-tiempo frecuentemente involucran estímulos verbales y / o visuales. Debido a que la visión contribuye privilegiadamente al procesamiento espacial no está claro si los resultados con dicho tipo de estímulos revelan una profunda asimetría entre el tiempo y el espacio, o respecto a una modalidad específica. En una tarea de percepción auditiva, dichos autores examinaron la relación entre juicios de duración de un estímulo auditivo y juicios de desplazamiento espacial. Sus resultados mostraron que ambos tipos de juicios se relacionan: la información sobre la duración (temporal) irrelevante influyó en juicios espaciales y viceversa con un mayor efecto del tiempo en el espacio. Los resultados sugieren que, al menos para el tiempo intervalo, la asimetría entre dominios no se generaliza a través modalidades perceptivas.

3.3.2.3. *Space Structuring Model (SSM)*

Otras explicaciones de los resultados experimentales ha puesto de relieve el marco de la *Conceptual Integration* o *Blending Theory* (Grady, Oakley & Coulson, 1999; Coulson, 2000; Coulson & Matlock, 2001; Coulson & Oakley, 2005). 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.

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. Mediante el uso de medidas conductuales y de ERP, Teuscher, McQuire, Collins y Coulson (2008) investigaron si las asignaciones espacio-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. 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.

Para Teuscher et al (2008), 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).

Finalmente, Brang, Teuscher, Ramaschrandan y Coulson (2010) demostraron que los sinestésicos espacio-tiempo representan mayormente el paso de los meses en un recorrido

circular. Por su parte, los no-sinestésicos realizaron representaciones espaciales lineales y rectangulares de dicho periodo del calendario. Adicionalmente, los sinestésicos mostraron mayor habilidad para aprender y memorizar nuevas organizaciones espaciales del calendario. Ante sus hallazgos, los autores sugieren que todos los individuos tienen capacidad para aprender asociaciones entre formas espaciales arbitrarias y secuencias temporales. Las especiales habilidades de memoria espacial de los sinestésicos espacio-tiempo explicaría sus idiosincráticas organizaciones espaciales del calendario.

Conclusiones

Este capítulo pretendió diferenciar el TC de otras dimensiones del tiempo como fenómeno objeto de la experiencia humana. En este capítulo, nuestro interés estuvo en la investigación producida desde el ámbito de las Ciencias Cognitivas, sin dejar de distinguir supuestos y líneas transversales previas en el tiempo provenientes de disciplinas ajenas a dicho ambiente. Particularmente, deudas de la investigación experimental sobre el TC respecto a la tradición filosófica, de las Ciencias Naturales y las Exactas.

Seguido de ello, el capítulo mostró, a partir del abordaje de McTaggart (1908) y las sugerencias de Núñez y Cooperrider (2013) (otras clasificaciones han sido aportadas por Kranjec, 2006; Moore, 2006; Bendler & Beller, 2014; Bonato & Umiltà, 2014), la clasificación de distintos constructos temporales (tiempo deíctico, tiempo secuencial, tiempo intervalo) sustentables en la evidencia científica de su procesamiento mental. Sin embargo, se indicó que, desde el estudio de otras dimensiones del tiempo (tiempo perceptivo, tiempo biográfico/subjetivo), se ha sugerido otras configuraciones de la representación espacial del tiempo. Las diferencias entre los distintos constructos y los resultados empíricos han sugerido que los distintos constructos tienen diferentes orígenes evolutivos e históricos, limitaciones (p. e., el argumento de Galton [2011] sobre la fugacidad como rasgo básico no espacial del

tiempo) e implican el reclutamiento de diferentes contrastes espaciales (la extensión del movimiento, los puntos de referencia del mismo o la perspectiva del mismo). Incluso, por ejemplo, en el ámbito de la Perspectiva temporal (tiempo subjetivo), se plantean constructos y representaciones espaciales del tiempo producto de la mezcla entre un corte temporal y valencias emocionales y/o axiológicas (e. g., Presente hedonista, Pasado negativo).

También, se mostró que en el conjunto de abordajes al TC (e. g. *Metaphor Theory*, *STEARC effect*, *Coherent Working Models*, *Structuring Model*, *Mental Models*) predomina la evidencia del procesamiento del TC a través de su representación espacial. A la vez, se mostró las sugerencia de limitaciones ontológicas en esa manera de representarlo (e. g., Galton, 2011).

De lo expuesto en el capítulo, se sugirió que la investigación experimental sobre el procesamiento cognitivo del TC ha testado, de manera transversal al conjunto de enfoques antes expuestos, variables tales como: el orden de los eventos (p. e., McGlone & Hading, 1998; Boroditsky, 2000; Gentner, 2001; Matlock et al 2005; Weger & Pratt, 2008; Ouellet et al 2010b; Santiago et al 2010; Ulrich & Maienborn, 2010); diferencias translingüísticas y transculturales (p. e., Tversky et al 1991; Román et al 2013; Casasanto et al 2004; Núñez & Sweetser, 2006; Boroditsky & Gaby, 2010; Boroditsky et al 2010; Núñez et al 2012; Vallesi et al 2014); la influencia de la dirección de la lectura y de la escritura (p. e., Tversky et al 1991; Fuhrman & Boroditsky, 2007; Boroditsky, 2008, 2011; Ouellet et al 2010a; Fuhrman et al 2011; Bergen & Cha, 2012; Casasanto & Bottini, 2014); las similitudes estructurales entre el espacio y la duración (p. e., Bottini & Casasanto, 2010, Kranjec et al 2013); el peso del enmarcado lingüístico (Reali & Lleras, 2017); los distintos modos de referencia temporal (p. e., Kranjec, 2006; Nuñez & Cooperrider, 2013; Bendler & Beller, Bonato & Umiltà, 2014); la conciencia de las representaciones sensoriomotoras (p.e., Kranjec y McDonough, 2011; Flumini & Santiago, 2013); la modalidad estimular (p. e., Cooperrider & Núñez, 2009;

Lakens et al 2011; Casasanto & Jasmin 2012; Walker et al 2013; Kranjec et al 2013; Rolke et al 2013); la modalidad de respuesta (motora manual, motora visual, motora vocal) (p.e., Eikmeier et al 2015a; De la Vega et al 2016; Walker et al 2013); la simetría entre los cortes temporales (Maienborn et al 2015); la simetría entre los ejes (Eikmeier & Ulrich, 2014; Eikmeier et al 2015b; Xiao et al 2017); el desarrollo y el efecto de sesgos, déficits y patologías psicológicas, perceptivas, motoras y del lenguaje (p.e., Casasanto et al 2010; Brang et al 2010; Martínez-Cascales et al 2013; Bottini et al 2015; Rinaldi et al 2018) en las asignaciones espacio-tiempo. Notoriamente, la investigación empírica del TC ha alcanzado un cúmulo relevante y estable de evidencia sobre el peso de variables como la antes enlistadas y la flexibilidad en la activación de las asignaciones espacio-tiempo.

Buena parte de la evidencia reciente sugiere algunas líneas de interés: el testeo de variaciones en la representación modal del sistema de tiempos verbales de lenguas como el español, al incluir la potencialidad (Aguirre & Santiago, 2017) como dominio conceptual asociado al modo como categoría gramatical central; la inclusión de las diferencias individuales como fuente de sesgos en la activación de las asignaciones espacio-tiempo (De la Fuente et al , Liu & Cao, 2018), que son una alternativa promisorio para relacionar los estudios de Perspectiva temporal y Temporalidad subjetiva con los de TC; el testeo de las asignaciones espacio-tiempo en lenguas señadas (Aguirre et al 2018; Santiago & Vigliocco, en preparación); el testeo de dichas asignaciones a través de medidas de rastreo ocular (Stickles & Lewis, 2017) y del movimiento corporal (Lenzen, 2015) y el testeo de la capacidad de los infantes para alcanzar las representaciones espacio-tiempo como mecanismos metacognitivos (Tillman et al 2017, 2018; McAfee, 2018).

Quizá la universalidad y flexibilidad de la representación espacial del tiempo es el rasgo más destacado al momento de hacer una síntesis de los hallazgos. En este sentido, los desarrollos teóricos como 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 procesamiento del TC.

BORRADOR

Referencias

- Anderson, S., Matlock, T., & Spivey, M. (2013). Grammatical aspect and temporal distance in motion descriptions. *Frontiers in Psychology, 4*, 337.
- Aguirre, R. & Santiago, J. (2015). Do potential past and future events activate the Lateral Mental Timeline? En: D.C. Noelle, R. Dale, A.S. Warlaumont, J. Yoshimi, T. Matlock, & C.D. Jennings (Ed.), *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 48-53). Austin, TX: Cognitive Science Society
- Aguirre, R. & Santiago, J. (2017). Do potential past and future events activate the Lateral Mental Timeline? *Psicológica, 38*(2), 231-255.
- Aguirre, R. & Soler, O. (2017). *Modelos mentales para la representación espacial del pasado*. Manuscrito no publicado
- Aguirre, R. Castillo, M. & Fojo, A. (2018). *Non-bias for representing time at the lexical level of the USL*. En preparación.
- Bender, A., & Beller, S. (2014). Mapping spatial frames of reference onto time: A review of theoretical accounts and empirical findings. *Cognition, 132*(3), 342-382.
- Bennett, D.C. (1975). *Spatial and temporal uses of English prepositions: An essay in straticational semantics*. London: Longman Group
- Bergen, B.K., and Chan Lau, T.T. (2012). Writing direction affects how people map space onto time. *Frontiers in Psychology, 3*:109.
- 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
- Bonato, M., Zorzi, M. & Umiltà, C. (2012). When time is space: Evidence for a mental timeline. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36*(10), 2257-2273.
- Bonato, M. & Umiltà, C. (2014). Heterogeneous timescales are spatially represented.

Frontiers in Psychology, 5, 3-5.

Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: understanding time through spatial metaphors.

Cognition, 75, 1-28.

Boroditsky, L. & Ramscar, M. (2002). The roles of body and mind in abstract thought.

Psychological Science, 13, 185-189.

Boroditsky, L. (2008). Do English and Mandarin speakers think differently about time?

Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society (Vol. 26, No. 26)

Boroditsky, L., & Gaby, A. (2010). Remembrances of times East: absolute spatial representations of time in an Australian aboriginal community. *Psychological Science*, 21(11), 1635-1639.

Boroditsky, L., Fuhrman, O., & McCormick, K. (2010). Do English and Mandarin speakers think about time differently? *Cognition*, 118(1), 123-129.

Bottini, R., & Casasanto, D. (2010). Implicit spatial length modulates time estimates, but not vice versa. En: C. Hölscher, T.F Shipley, M. Olivetti Belardinelli, J.A. Bateman, & N.S.Newcombe (Eds.) *Spatial Cognition VII. Spatial Cognition 2010. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 6222, (pp. 152-162). Berlin, Heidelberg: Springer

Bottini, R., & Casasanto, D. (2013). Space and time in the child's mind: metaphoric or ATOMIC? *Frontiers in Psychology*, 4, 803.

Bottini, R., Crepaldi, D., Casasanto, D., Crollen, V., & Collignon, O. (2015). Space and time in the sighted and blind. *Cognition*, 141, 67-72.

Bowdle, B.F., & Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological Review*, 112(1), 193-216.

Brang, D., Teuscher, U., Ramaschandran, V.S. & Coulson, S. (2010). Temporal sequences, synesthetic mappings, and cultural biases: The geography of time. *Consciousness*

and *Cognition*, 19, 311-320.

- Brannon, E.M. & Roitman, J.D. (2003). Non verbal representations of time and number in animals and human infants. En: W.H. Meck (Ed.), *Functional and Neural Mechanisms of Interval Timing* (pp. 143-182). CRC Press
- Brown, S.. (1997). Attentional resources in timing: interference effects in concurrent temporal and non-temporal working memory tasks. *Perception & Psychophysics*, 59, 1118-1140.
- Brown, P. (2012). Time and space in Tzeltal: is the future uphill? *Frontiers in Psychology*, 3, 212
- Cánovas, C.P., & Valenzuela, J. (2017). Timelines and multimodal constructions: Facing new challenges. *Linguistics Vanguard*, 3(s1), 1-7.
- Cardillo, E.R., Watson, C. E., Schmidt, G.L., Kranjec, A., & Chatterjee, A. (2012). From novel to familiar: tuning the brain for metaphors. *Neuroimage*, 59(4), 3212-3221.
- Casasanto, D., Boroditsky, L., Phillips, W., Greene, J., Goswami, S., Bocanegra-Thiel, S., ... & Gil, D. (2004). How deep are effects of language on thought? Time estimation in speakers of English, Indonesian, Greek, and Spanish. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 26, No. 26)
- 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(3), 387-405.
- Casasanto, D., & Jasmin, K. (2012). The hands of time: Temporal gestures in English speakers. *Cognitive Linguistics*, 23(4), 643-674.
- Casasanto, D., & Bottini, R. (2014). Mirror reading can reverse the flow of time. *Journal of*

Experimental Psychology: General, 143(2), 473-479.

- Casini, L. & Macar, F. (1997). Effects of attention manipulation on perceived duration and intensity in the visual modality. *Memory & Cognition*, 25, 812-818.
- Castañeda, A. (2004). Una visión cognitiva del sistema temporal y modal del verbo español. *Estudios de Lingüística. El verbo*, 55-71.
- Cienki, A.J. (1998). Metaphoric gestures and some of their relations to verbal metaphoric expressions. En: J.P. Koenig (Ed.), *Discourse and cognition: Bridging the gap* (pp. 189-204). CSLI Publications
- 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
- Cooperrider, K., & Núñez, R. (2009). Across time, across the body: Transversal temporal gestures. *Gesture*, 9(2), 181-206.
- Cooperrider, K., Núñez, R. & Sweetser, E. (2014). The conceptualization of time in gesture. En: C. Müller, A.J. Cienki, E. Fricke, S.H. Ladewig, D. McNeill, & S. Tesselndorf (Eds.), *Body-Language-Communication* (vol. 2). New York: Mouton de Gruyter
- Coulson, S. (2000). *Semantic leaps: Frame-shifting and conceptual blending in meaning construction*. New York: Cambridge University Press
- Coulson, S., & Matlock, T. (2001). Metaphor and the space structuring model. *Metaphor and Symbol*, 16(3-4), 295-316.
- Coulson, S. & Oakley, T. (2005). Blending and coded meaning: Literal and figurative meaning in Cognitive Semantics. *Journal of Pragmatics*, 37(1), 1510-1536.
- Davis, S.B. (2012). History on the line: time as dimension. *Design Issues* 28, 4-17.
- Dehaene, S., Dehaene-Lambertz, G., & Cohen, L. (1998). Abstract representations of numbers in the animal and human brain. *Trends in Neurosciences*, 21(8), 355-361.

- Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(3), 371-396.
- De la Fuente, J., Santiago, J., Román, A., Dumitrache, C., & Casasanto, D. (2014). When you think about it, your past is in front of you: How culture shapes spatial conceptions of time. *Psychological Science*, 29, 1682-1690.
- De la Vega, I., Eikmeier, V., Ulrich, R., & Kaup, B. (2016). The Mental Timeline in a Crossed-Hands Paradigm. *Experimental Psychology*, 63, 326-332.
- De Long, A.J. (1981). Phenomenological space-time: towards an experiential relativity. *Science* 213, 681-683.
- Dennett, D. (1995). *Darwin's dangerous idea*. New York: Simon & Schuster.
- De Sousa, H. (2012). Generational differences in the orientation of time in Cantonese speakers as a function of changes in the direction of Chinese writing. *Frontiers in Psychology*, 3, 255
- Di Bono, M.G., Grazia, M., Casarotti, M., Priftis, K., Gava, L., Umiltà, C., & Zorzi, M. (2012). Priming the mental timeline. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(4), 838
- Ding, X., Feng, N., Cheng, X., Liu, H., & Fan, Z. (2015). Are past and future symmetric in mental timeline? *Frontiers in Psychology*, 6, 208
- Duffy, S.E. (2014). The Role of Cultural Artifacts in the Interpretation of Metaphorical Expressions About Time. *Metaphor & Symbol*, 29(2), 94-112.
- Eikmeier, V., & Ulrich, R. (2014). How closely related are time and space on the left-right axis? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 126, 172-173.
- Eikmeier, V., Hoppe, D., & Ulrich, R. (2015a). Response mode does not modulate the space-time congruency effect: Evidence for a spacetime mapping at a conceptual level. *Acta Psychologica*, 156, 162-167.

- Eikmeier, V., Alex-Ruf, S., Maienborn, C., & Ulrich, R. (2015b). How strongly linked are mental time and space along the left-right axis? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *41*(6), 1878-1883.
- Evans, V. (2006). *The structure of time: Language, meaning, and temporal cognition*. Amsterdam: Benjamins
- Fauconnier, G. (1994). *Mental spaces*. New York: Cambridge University Press
- Fedden, S. & Boroditsky, L. (2012). Spatialization of time in Mian. *Frontiers in Psychology* *3*: 485
- Fischer, M.H. (2003) Spatial representations in number processing-evidence from a pointing task. *Visual Cognition*, *10*, 493-508.
- Flumini, A., & Santiago, J. (2013). Time (also) flies from left to right... if it is needed! *Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society* (Vol. 36, No. 36)
- Fillmore, Ch. (1985). Frames and the semantics of understanding. *Quaderni di Semantica* *6*(2), 222-54.
- Fraisse, P. (1963). *The Psychology of Time*. Oxford, England: Harper & Row
- Fuhrman, O. & Boroditsky, L. (2007). Mental timelines follow writing direction: Comparing English and Hebrew speakers. *Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society* (Vol. 29, No. 29)
- Fuhrman, O. & Boroditsky, L. (2010). Cross-cultural differences in mental representations of time: Evidence from an implicit nonlinguistic task. *Cognitive Science*, *34*(8), 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*(7), 1305-1328.

- Gaby, A. (2012). The Thaayorre think of time like they talk of space. *Frontiers in Psychology*, 3, 300
- Galton, A. (2011). Time flies but space does not: Limits to the spatialisation of time. *Journal of Pragmatics*, 43(3), 695-703.
- Gentner, D., & Imai, M. (1992). Is the future always ahead? Evidence for system-mappings in understanding space-time metaphors. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 14, No. 14)
- Gentner, D. (2001). Spatial metaphors in temporal reasoning. En: M- Gattis, M. (Ed.), *Spatial schemas in abstract thought*, (pp. 203-222). Massachusetts: MIT Press
- Gentner, D., Imai, M., & Boroditsky, L. (2002). As time goes by: Evidence for two systems in processing space-time metaphors. *Language and Cognitive Processes*, 17(5), 537-565.
- Gevers, W., Lammertyn, J., Notebaert, W., Verguts, T., & Fias, W. (2006). Automatic response activation of implicit spatial information: Evidence from the SNARC effect. *Acta Psychologica*, 122(3), 221-233.
- Gijssels, T., Bottini, R., Rueschemeyer, S.A., & Casasanto, D. (2013). Space and time in the parietal cortex: fMRI evidence for a neural asymmetry. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, (Vol. 35, No. 35)
- Giroto, V., Legrenzi, P., & Rizzo, A. (1991). Event controllability in counterfactual thinking. *Acta Psychologica*, 78(1-3), 111-133.
- Glenberg, A.M. (1997). What memory is for. *Behavioral & Brain Sciences*, 20, 1-55.
- 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., Oakley, T., & Coulson, S. (1999). Conceptual blending and metaphor. En: R.

- Gibbs & G.J. Steen (Eds.), *Metaphor in Cognitive Linguistics* (pp. 101-124).
Amsterdam: Benjamins
- Gu, Y., Mol, L., Hoetjes, M., & Swerts, M. (2017). Conceptual and lexical effects on gestures: the case of vertical spatial metaphors for time in Chinese. *Language, Cognition and Neuroscience*, 32(8), 1048-1063.
- Haspelmath, M. (1997). *From space to time: Temporal adverbials in the world's languages*.
Lincom Europa
- Huttenlocher, J. (1968). Constructing spatial images: a strategy in reasoning. *Psychological Review*, 75, 286-298.
- Isard, S.D. (1974). What would you have done if...? *Theoretical Linguistics*, 1, 233-255.
- Ishihara, M., Jacquin-Courtois, S., Flory, V., Salemme, R., Imanaka, K., & Rossetti, Y. (2006). Interaction between space and number representations during motor preparation in manual aiming. *Neuropsychologia*, 44(7), 1009-1016.
- Ishihara, M., Keller, P. E., Rossetti, Y., & Prinz, W. (2008). Horizontal spatial representations of time: Evidence for the STEARC effect. *Cortex*, 44(4), 454-461.
- Ito, Y., & Hatta, T. (2004). Spatial structure of quantitative representation of numbers: Evidence from the SNARC effect. *Memory & Cognition*, 32(4), 662-673.
- Jackendoff, R. (1983). *Semantics and Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press
- Jamalian, A., & Tversky, B. (2012). Gestures alter thinking about time. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 34, No. 34)
- Johnson-Laird, E.N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press/Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Keller, P. E., Dalla Bella, S., & Koch, I. (2010). Auditory imagery shapes movement timing and kinematics: Evidence from a musical task. *Journal of Experimental Psychology:*

Human Perception and Performance, 36(2), 508

Klein, W., & Li, P. (2009). *The expression of time*. Berlin: Mouton de Gruyter

Kong, F., & You, X. (2012). Space-time compatibility effects in the auditory modality.

Experimental Psychology

Kranjec, A. (2006). Extending Spatial Frames of Reference to Temporal Concepts.

Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society (Vol. 28, No. 28)

Kranjec, A., & Chatterjee, A. (2010). Are temporal concepts embodied? A challenge for cognitive neuroscience. *Frontiers in Psychology*, 1, 240

Kranjec, A., Cardillo, E.R., Schmidt, G.L., & Chatterjee, A. (2010). Prescribed spatial prepositions influence how we think about time. *Cognition*, 114(1), 111-116.

Kranjec, A., & McDonough, L. (2011). The implicit and explicit embodiment of time.

Journal of Pragmatics, 43(3), 735-748.

Kranjec, A., Cardillo, E.R., Schmidt, G.L., Lehet, M., & Chatterjee, A. (2012).

Deconstructing events: The neural bases for space, time, and causality. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(1), 1-16

Kranjec, A., Lehet, M., & Chatterjee, A. (2013). Space and time are mutually contagious in sound. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 35, No. 35)

Kemmerer, D. (2005). The spatial and temporal meanings of English prepositions can be independently impaired. *Neuropsychologia*, 43(5), 797-806.

Lai, V.T., & Boroditsky, L. (2013). The immediate and chronic influence of spatio-temporal metaphors on the mental representations of time in English, Mandarin, and Mandarin-English speakers. *Frontiers in Psychology*, 4, 142

Lai, V.T., & Curran, T. (2013). ERP evidence for conceptual mappings and comparison

- processes during the comprehension of conventional and novel metaphors. *Brain and Language*, 127(3), 484-496.
- Lakens, D., Semin, G.R., & Garrido, M.V. (2011). The sound of time: Cross-modal convergence in the spatial structuring of time. *Consciousness and Cognition*, 20, 437-443.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: Chicago University Press
- Lakoff, G. (1993) The contemporary theory of metaphor. En: A. Ortony (Ed.), *Metaphor and Thought*, (pp. 202-251). Cambridge: Cambridge University Press
- Langacker, R. (1987, 1991). *Foundations of Cognitive Grammar*. Stanford: Stanford University Press
- Le Guen, O., & Pool Balam, L.I (2012). No metaphorical timeline in gesture and cognition among Yucatec Mayas. *Frontiers in Psychology*, 3, 271
- Lenzen, D. (2015). Measuring Time Gestures with the Microsoft Kinect. En: D.C. Noelle, R. Dale, A.S. Warlaumont, J. Yoshimi, T. Matlock, & C.D. Jennings (Ed.), *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 1285-1287). Austin, TX: Cognitive Science Society
- Lehrer, A. (1990). Polysemy, conventionality, and the structure of the lexicon. *Cognitive Linguistics*, 1, 207-246.
- Levinson, S.C., & Majid, A. (2013). The island of time: Yéli Dnye, the language of Rossel Island. *Frontiers in Psychology*, 4 61
- Lewandowska-Tomaszczyk, B. (Ed.). (2016). *Conceptualizations of time*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company
- Li, H., & Cao, Y. (2018). The hope of the future: The experience of pregnancy influences women's implicit space-time mappings. *The Journal of Social Psychology*, 158(2), 152-156.

- Macnamara, J. (1986). *A border dispute: The place of logic in Psychology*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press
- Maienborn, C., Alex-Ruf, S., Eikmeier, V., & Ulrich, R. (2015). Do we map remembrances to the left/back and expectations to the right/front of a mental timeline? Space-time congruency effects with retrospective and prospective verbs. *Acta Psychologica*, *156*, 168-178.
- Majid, A., Gaby, A., & Boroditsky, L. (2013). Time in terms of space. *Frontiers in Psychology*, *4*, 554
- Mandler, J.M. (2004). *The foundations of mind: Origins of conceptual thought*. Oxford University Press
- Mani, I., Pustejovsky, J., & Gaizauskas, R. (Eds.) (2005). *The Language of Time: A Reader*. Oxford New York: Oxford University Press
- Margolies, S.O., & Crawford, C. (2008). Event valence and spatial metaphors of time, *Cognition and Emotion*, *22*(7), 1401-1414.
- Martinez-Cascales, I., De La Fuente, J., Santiago, J. Sr., & Santiago, J. Jr. (2013). Space and time bisection in schizophrenia. *Frontiers in Psychology*, *4*: 823
- Matlock, T., Ramscar, M., & Boroditsky, L. (2005). On the experiential link between spatial and temporal language. *Cognitive Science*, *29*(4), 655-664.
- Maudin, T. (2014). *Filosofía de la Física I. Espacio y Tiempo*. México: FCE
- McAfee, C.A., Wyckoff, E. P., & Choe, K. S. (2018). Children's psycho-spatial understanding of affect-based time: The developmental trajectories of ego-and event-moving perspectives. *Infant and Child Development*, e2100
- 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.

- McTaggart, J.M.E. (1908). The Unreality of Time. *Mind* 17, 457-73
- 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(2), 366
- Merritt, D.J., Casasanto, D., & Brannon, E.M. (2010). Do monkeys think in metaphors? Representations of space and time in monkeys and humans. *Cognition*, 117(2), 191-202.
- Miles, L.K., Tan, L., Noble, G.D., Lumsden, J., & Macrae, C.N. (2011). Can a mind have two timelines? Exploring space-time mapping in Mandarin and English speakers. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(3), 598-604.
- Miller, G.A., & Johnson-Laird, P.N. (1976). *Language and perception*. Cambridge, MA, England: Belknap Press
- Mitchell, C.T., & Davis, R. (1987). The perception of time in scale model environments. *Perception* 16, 5-16.
- Molho, M. (1975). *Sistemática del verbo español (aspectos, modos, tiempos)*. Madrid: Gredos
- Moore, K.E. (2006). Space-to-time mappings and temporal concepts. *Cognitive Linguistics* 17(2), 199-244.
- 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(3), 401-450.
- Núñez, R., Motz, B., & Teuscher, U. (2006). Time after time: The psychological reality of the Ego- and Time-Reference-Point distinction in metaphorical construals of time. *Metaphor and Symbol*, 21, 133-146.
- Núñez, R., Cooperrider, K., Doan, D. & Wassmann, J. (2012). Contours of time: Topographic

- construals of past, present, and future in the Yupno valley of Papua New Guinea. *Cognition*, 124 (1), 25-35.
- Núñez, R. E., & Cornejo, C. (2012). Facing the sunrise: Cultural worldview underlying intrinsic-based encoding of absolute frames of reference in Aymara. *Cognitive Science*, 36(6), 965-991.
- Núñez, R., & Cooperrider, K. (2013). The tangle of space and time in human cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 17 (5), 220-229.
- Oakhill, J., & Garnham, A. (1985). Referential continuity, transitivity, and the retention of relational descriptions. *Language and Cognitive Processes*, 1, 149-162.
- Ono, F., & Kawahara, J.I. (2007). The subjective size of visual stimuli affects the perceived duration of their presentation. *Perception & Psychophysics*, 69, 952-957.
- Ornstein, R.E. (1969). *On the experience of time*. Harmondsworth, UK: Penguin Books
- Osherson, D. (1975). Logic and models of logical thinking. En: R.J. Falmagne (Ed.), *Reasoning: Representation and process in children and adults*, (pp. 81-91). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Ouellet, M., Santiago, J., Israeli, Z., & Gabay, S. (2010a). Is the future the right time? *Experimental Psychology*, 57, 308-31.
- 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(1), 17
- Piaget, J. (1969). *The child's conception of time*. London: Routledge and Kegan Paul
- Pollock, J. (1989). *How to built a person: A prolegomenon*. Cambridge, MA: MIT/Bradford Books
- Proctor, R.W., & Cho, Y.S. (2006). Polarity correspondence: a general principle for performance of speeded binary classification tasks. *Psychological Bulletin*, 132(3),

416.

- Radden, G. (1993). The metaphor TIME AS SPACE across languages. *Zeitschrift Für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 8(2), 1-22.
- 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.
- Realí, F., & Lleras, M. (2017). Perspectives in motion: the case of metaphorical temporal statements in Spanish. *Language and Cognition*, 9(1), 172-190.
- Reichenbach, H. (1956). *The Direction of Time*. University of California Press: Dover
- Reichenbach, H. (1947). *Elements of Symbolic Logic*. Macmillan: Dover
- Rinaldi, L., Vecchi, T., Fantino, M., Merabet, L.B., & Cattaneo, Z. (2018). The ego-moving metaphor of time relies on visual experience: No representation of time along the sagittal space in the blind. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147(3), 444-450.
- Rips, L.J. (1994). *The psychology of proof*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press
- Rolke, B., Fernández, S. R., Schmid, M., Walker, M., Lachmair, M., López, J. J. R., ... Vázquez, C. (2013). Priming the mental timeline: Effects of modality and processing mode. *Cognitive Processing*, 14(3), 231-244.
- Román, A., El Fathi, A., & Santiago, J. (2013). Spatial biases in understanding descriptions of static scenes: The role of reading and writing direction. *Memory & Cognition*, 41, 588-599
- Román, A., Flumini, A., Escobar, M., & Santiago, J. (2014). Reading and writing direction causes spatial biases in mental model construction in language understanding. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 36, No. 36)

- Román, A., Flumini, A., & Santiago, J. (2018). Scanning of speechless comics changes spatial biases in mental model construction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, 373, 20170130
- Ruiz Campillo, J.P. (2014). La lógica del espacio. Un mapa operativo del sistema verbal en español. *Journal of Spanish Language Teaching*, 1(1), 62-85.
- Rusconi, E., Kwan, B., Giordano, B.L., Umiltà, C., & Butterworth, B. (2006). Spatial representation of pitch height: The SMARC effect. *Cognition*, 99, 113-129
- Saj, A., Fuhrman, O., Vuilleumier, P., & Boroditsky, L. (2014). Patients with left spatial neglect also neglect the “left side” of time. *Psychological Science*, 25(1), 207-214.
- Santiago, J., Lupiáñez, J., Pérez, E., & Funes, M. J. (2007). Time (also) flies from left to right. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14 (3), 512-516.
- Santiago, J., Román, A., Ouellet, M., Rodríguez, N., & Pérez-Azor, P. (2010). In hindsight, life flows from left to right. *Psychological Research*, 74 (1), 59-70.
- Santiago, J., Román, A., & Ouellet, M. (2011) Flexible foundations of abstract thought: A review and a theory. En: A. Maas, & T. Schubert (Eds). *Spatial Dimensions of Social Thought*. Berlin: Mouton de Gruyter
- Santiago, J., Ouellet, M., Román, A., & Valenzuela, J. (2012). Attentional factors in conceptual congruence. *Cognitive Science*, 36 (6), 1051-1077.
- Santiago, J., & Lakens, D. (2015). Can conceptual congruency effects between number, time, and space be accounted for by polarity correspondence? *Acta Psychologica*, 156, 179-191.
- Schaeken, W., Johnson-Laird, P.N., & d'Ydewalle, G. (1996). Mental models and temporal reasoning. *Cognition*, 60(3), 205-234.
- Scheifele, E., Eikmeier, V., Alex-Ruf, S., Maienborn, C., & Ulrich, R. (2018). A replication of “Processing time shifts affects the execution of motor responses (Sell & Kaschak,

- 2011; Experiment 1)". *The Quantitative Methods for Psychology*, 14, 8-11.
- Sell, A.J., & Kaschak, M.P. (2011). Processing time shifts affects the execution of motor responses. *Brain & Language*, 117, 39-44.
- 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.
- Sinha, C., Da Silva, V., Zinken, J., & Sampaio, W. (2011). When time is not space: the social and linguistic construction of time intervals and temporal event relations in an Amazonian culture. *Language & Cognition*, 3, 137-169.
- Schmidt, G.L., Kranjec, A., Cardillo, E.R., & Chatterjee, A. (2010). Beyond laterality: a critical assessment of research on the neural basis of metaphor. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(1), 1-5.
- Srinivasan, M., & Carey, S. (2010). The long and the short of it: On the nature and origin of functional overlap between representations of space and time. *Cognition*, 116(2), 217-241.
- Stein, L.A. (1994). Imagination and situated cognition. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 6(4), 393-407.
- Stevens, S.S. (1975). *Psychophysics*. New York: Wiley
- Stickles, E., & Lewis, T.N. (2018). Wednesday's Meeting Really Is on Friday: A Meta-Analysis and Evaluation of Ambiguous Spatiotemporal Language. *Cognitive Science*, 42(3), 1015-1025.
- Stocker, K., Hartmann, M., Martarelli, C.S., & Mast, F.W. (2016). Eye movements reveal mental looking through time. *Cognitive Science*, 40(7), 1648-1670.
- Talmy, L. (2000). *Toward a Cognitive Semantics*. Massachusetts: MIT press
- Tenbrink, T. (2007). *Space, Time, and the use of language: An investigation of relationships* (Vol. 36). Berlin: Walter de Gruyter

- Teuscher, U., McQuire, M., Collins, J., & Coulson, S. (2008). Congruity effects in time and space: Behavioral and ERP measures. *Cognitive Science*, *32*(3), 563-578.
- Thönes, S., Stocker, K., Brugger, P., & Hecht, H. (2018). Is mental time embodied interpersonally? *Cognitive Processing*, 1-9.
- Tillman, K.A., Marghetis, T., Barner, D., & Srinivasan, M. (2017). Today is tomorrow's yesterday: Children's acquisition of deictic time words. *Cognitive Psychology*, *92*, 87-100.
- Tillman, K.A., Tulagan, N., Fukuda, E., & Barner, D. (2018). The mental timeline is gradually constructed in childhood. *Developmental Science*, e12679
- Torralbo, A., Santiago, J., & Lupiáñez, J. (2006). Flexible conceptual projection of time onto spatial frames of reference. *Cognitive Science*, *30*(4), 745-757.
- Traugott, E.L. (1975). Spatial expressions of tense and temporal sequencing: A contribution to the study of semantic fields. *Semiotica*, *15*, 207-230.
- Traugott, E.C. (1978). On the expression of spatio-temporal relations in language. En: H. Greenberg (Ed.), *Universals of human language: Word structure*, v. 3, (pp. 369-400). Stanford, CA: Stanford University Press
- Tversky, B., Kugelmass, S., & Winter, A. (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* (2), 126-138.
- Ulrich, R., Eikmeier, V., de la Vega, I., Fernández, S. R., Alex-Ruf, S., & Maienborn, C. (2012). With the past behind and the future ahead: Back-to-front representation of past and future sentences. *Memory & Cognition*, *40*(3), 483-495.
- Vallesi, A., Binns, M.A., & Shallice, T. (2008). An effect of spatial-temporal association of response codes: understanding the cognitive representations of time. *Cognition*, *107*

- (2), 501-527.
- Vallesi, A., Weisblatt, Y., Semenza, C., & Shaki, S. (2014). Cultural modulations of space-time compatibility effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, *21*(3), 666-669.
- Walker, E., Bergen, B., & Núñez, R. (2013). Investigating spatial axis recruitment in temporal reckoning through acoustic stimuli and non-spatial responses. *Center for Research in Language Technical Report*. University of California, San Diego, 25, 1-10.
- Walsh, V. (2003). A theory of magnitude: common cortical metrics of time, space and quantity. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(11), 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.
- Whitrow, G.J. (1989). *Time in history: Views of time from prehistory to the present day*. USA: Oxford University Press
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, *9*(4), 625-636.
- Winter, B., Marghetis, T., & Matlock, T. (2015). Of magnitudes and metaphors: Explaining cognitive interactions between space, time, and number. *Cortex*, *64*, 209-224.
- Woodrow, H. (1951). Time Perception. En: S. S. Steven (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 1224-1236). New York: Wiley
- Xiao, C., Zhao, M., & Chen, L. (2017). Both Earlier Times and the Future Are “Front”: The Distinction Between Time-and Ego-Reference-Points in Mandarin Speakers’ Temporal Representation. *Cognitive Science* *42* (3),1026-1040.
- Xue, J., Yang, J., & Zhao, Q. (2014). Chinese-English bilinguals processing temporal-spatial metaphor. *Cognitive Processing*, *15*(3), 269-281.
- Yang, J., & Xue, J. (2011). Spatial metaphor processing during temporal sequencing

comprehension. *Experimental Brain Research*, 213(4), 475

BORRADOR

Anexo

El objetivo de esta tabla es mostrar trabajos experimentales y cuasi-experimentales (incluso trabajos etnográficos enmarcados dentro de un diseño experimental o cuasi-experimental), pertenecientes a los distintos abordajes expuestos en el capítulo. En esta tabla se destaca: el constructo temporal, el tipo de referencia espacial, el tipo de tarea realizada, el eje de la referencia espacial, la lengua de la población de estudio, los autores y el año del estudio. Respecto al tipo de tarea realizada, el eje de la referencia espacial y la lengua de la población de estudio se explica la nomenclatura utilizada.

La clasificación de la tarea realizada identifica el diseño en razón de distintos tipos básicos de paradigmas experimentales y cuasi-experimentales, la modalidad de los estímulos y las respuestas solicitadas. La clasificación usada se ha orientado en la planteada por Núñez y Cooperrider (2013). Bendler y Beller (2014) ofrecen una clasificación más específica de un conjunto más reducido de estudios, con el beneficio de anotar sus hallazgos. La clasificación usada es la siguiente: Tarea de arreglo con estímulo verbal (TAV); Tarea de arreglo con estímulo no verbal (TANV); Tarea de gesto evocado (TGE); Tarea de gesto espontáneo (TGEs); Tarea psicofísica con estímulo verbal y no verbal (TPVNV); Tarea psicofísica con estímulo verbal (TPV); Tarea psicofísica con estímulo no verbal (TPNV); Tarea de cuestionario usando estímulo verbal y no verbal (TCVNV); Tarea de cuestionario usando estímulo verbal (TCV); Tarea de cuestionario usando estímulo no verbal (TCNV); Tarea de memoria con estímulo verbal (TMV); Tarea de dibujo/diagrama con estímulo verbal (TDV).

La clasificación de los ejes se hizo en razón de los tres constructos temporales recogidos por la literatura referida en el capítulo. Esta nomenclatura colapsa la dirección de los ejes unidimensionales en que se activan los constructos temporales. La clasificación usada es la siguiente: Sagital (atrás/cerca-pasado/futuro: adelante/lejos-futuro/pasado): S¹; sagital (atrás-antes/después: adelante-después/antes): S²; sagital (atrás-corto/largo: adelante-largo/corto): S³; lateral (izquierda/cerca-pasado/futuro: derecha/lejos-futuro/pasado): L¹; lateral (izquierda-antes/después: derecha-después/antes): L²; lateral (izquierda-corto/largo: derecha-largo/corto): L³; vertical (abajo-pasado/futuro: arriba-futuro/pasado): V¹; vertical (abajo-antes/después: arriba-después/antes): V²; vertical (abajo-corto/largo: arriba-largo/corto): V³; cardinales y/o geocéntrico (este, cuesta abajo-pasado/futuro: oeste/cuesta arriba-futuro/pasado): CG¹; cardinales y/o geocéntricos (este-antes/después: oeste-después/antes): CG²; sin eje: SE.

La referencia a los idiomas de las poblaciones involucradas en los estudios reportados tiene la siguiente nomenclatura: Al (Alemán); Ar (Árabe); Chino Mandarín (ChM); Es (Español); Gr (Griego); Hebreo (He); Ho (Holandés); Ind (Indonesio); In (Inglés); It (Italiano); K_T (Kuuk Thaayorre); M (Mian); Pr (Pormpurraw); Portugués (P); Tz (Tzetzal); Y_D (Yéli Dnye); Yc (Yucateco); Yu (Yupno); Fr (Francés)

Estudios experimentales y cuasi-experimentales sobre el TC			
Constructo temporal: Tiempo deíctico interno, Referencia espacial: Egocéntrica			
Método	Eje	Lengua(s)	Autor(es)
TAV	S ¹	I	Gentner & Imai, 1992
TPV	S ¹	I	McGlone & Harding, 1998
TCVV	S ¹	I	Gentner et al 2002
TPV	S ¹	E	Torralbo et al 2006
TCV	S ¹	I	Margolies & Crawford, 2008
TPV	L ¹	I	Teuscher et al 2008
TPV	S ¹	Al	Ulrich et al 2011
TPV	S ¹	I	Shell & Kaschak, 2011
TGEs, TCV	S ¹	I	Kranjec & MacDonough, 2011
TGE	S ¹ V ¹	I, Ch_M	Fuhrman et al 2011
TGEs	S ¹	I	Casasanto & Jasmin, 2012
TCVNV	S ¹	Ch_M	Lai & Boroditsky, 2013
TDV, TCV	S ¹	Ar, E	De la Fuente et al 2014
TCNV, TAV	L ¹	I	Duffy, 2014
TGEs	L ¹	Ch_M, I	Gu et al 2017
TPV	S ¹	It	Rinaldi et al 2018
TCVNV	S ¹	I	McAfee et al 2018
TDV, TCV	S ¹	Ch_M	Li & Cao, 2018
TPVNV	S ¹	Ch_M	Xiao et al 2018
TPV	S ¹	Al	Scheifele et al 2018
TAV	L ¹ V ¹	I	Tillman et al 2018
Constructor temporal: Tiempo deíctico interno, Referencia espacial: Egocéntrica-Geocéntrica			
TGEs	S ¹	Ay	Núñez & Sweetser, 2006
TGEs	S ¹	Ay	Núñez & Cornejo, 2012
Constructo temporal: Tiempo deíctico interno, Referencia espacial: Geocéntrica			
TGEs	C ¹	Yp	Núñez et al 2012
TANV	C ¹	Pr	Boroditsky & Gaby, 2010
TANV	C ¹	Pr	Gaby, 2012
Constructo temporal: Tiempo deíctico externo, Referencia espacial: Egocéntrica			
TPV	L ¹	I	McGlone & Harding, 1998
TCVNV	L ¹	I	Boroditsky, 2000; Matlock et al 2005
TCVNV	L ¹	I	Boroditsky, 2001
TPV	L ¹	E	Torralbo et al 2006
TPV	L ¹	E	Santiago et al 2007; Flumini & Santiago, 2013
TPNV	L ¹	I, He	Fuhrman & Boroditsky, 2007
TPNV	L ¹	I	Vallesi et al 2008
TPNV	L ¹	I	Weger & Pratt, 2008
TGEs	L ¹	I	Cooperrider & Núñez, 2009
TANV	L ¹	He	Fuhrman & Boroditsky, 2010
TANV	L ¹	I	Boroditsky & Gaby, 2010
TPV	L ¹	Ho	Casasanto & Bottini, 2010

TGEs	L ¹	I	Bottini & Casasanto, 2010; Casasanto & Jasmin, 2012
TPV	L ¹	Al	Ulrich & Maienborn, 2010
TPV	L ¹	He, E	Ouellet et al 2010a
TPV	L ¹	E	Ouellet et al 2010b
TANV	L ¹	He	Fuhrman & Boroditsky, 2010; Bottini & Casasanto, 2010
TPNV	L ¹	He	Fuhrman & Boroditsky, 2011
TPNV	L ¹ V ¹	I, Ch_M	Miles et al 2011
TGEs, TCV	L ¹	I	Kranjec & MacDonough, 2011
TPNV	L ¹	I, Ch_M	Fuhrman et al 2011
TANV, TAV	L ¹ V ¹	Ca	De Sousa, 2012
TPV	L ¹	Ch_M	Kong & You, 2012
TANV	L ¹	M	Fedden & Boroditsky, 2012
TCVNV	L ¹	Ch_M	Lai & Boroditsky, 2013
TDV	L ¹	Ar, E	Román et al 2013
TAV	L ¹	I	Walker et al 2013
TCVNV	L ¹	Ch_M	Lai & Boroditsky, 2013
TMV	L ¹	Fr	Saj et al 2014
TPVV	L ¹	Al	Eikmeier et al 2015
TPVA	L ¹	It	Bottini et al 2015
TPVV	L ¹	Al	Maienborn et al 2015
TPNV	V ¹ L ¹	Ch_M	Ding et al 2015
TPV	L ¹ V ¹	Al	Stocker et al 2015
TPV	L ¹	E	Aguirre & Santiago, 2015, 2017
TPV	L ¹	Ho	Santiago & Lakens, 2015
TPVV	L ¹	Al	De la Vega et al 2016
TC, TAV	L ¹	I	Tillman et al 2017
TPVNV	V ¹ L ¹	Ch_M	Xiao et al 2017
TCVNV	L ¹	E	Reali & Lleras, 2017
TGE	V ¹ L ¹	Ch_M I	Gu et al 2017
TPV	L ¹	Al	Thönes et al 2018
TCV	L ¹	I	Stickles & Lewis, 2018
TDV	L ¹	E	Román et al 2018
TAV	V ¹ L ¹	I	Tillman et al 2018

Constructo temporal: Tiempo déictico externo, Referencia espacial: Geocéntrico

TANV	C ¹	Pr	Boroditsky & Gaby, 2010
TANV	C ¹	Pr	Gaby 2012
TANV	C ¹	M	Fedden & Boroditsky, 2012

Constructo temporal: Tiempo secuencial, Referencia espacial: Sin Ego

TANV	L ²	I, He, Ar	Tversky et al 1991
TPV	L ²	I	Gentner et al 2002
TPVNV	L ²	I	Núñez et al 2005
TANV	L ²	I	Matlock et al 2005; Boroditsky & Gaby, 2010
TPNV	L ²	I, He	Fuhrman & Boroditsky, 2007
TANV	SE	I	Brang et al 2010
TPNV	L ²	I	Fuhrman & Boroditsky, 2010
TPNV	V ² L ²	Ch_M	Boroditsky et al 2010
TPNV	L ²	E	Santiago et al 2010

TGE	L^2	I	Boroditsky et al 2010; Fuhrman et al 2011
TPNV	L^2V^2	I	Miles et al 2011
TGEs, TCV	L^2	I	Kranjec & MacDonough, 2011
TGE	L^2	I, Ch_M	Fuhrman et al 2011
TPNV	$S^2V^2L^2$	I, Ch_M	Fuhrman et al 2011
TANV	L^2V^2	Ch_M, I	Boroditsky et al 2011
TPV	S^2	Ch_M	Yang & Xue, 2011
TGEs	L^2	I	Casasanto & Jasmin, 2012
TANV	L^2V^2	Ch_M	Bergen & Lau, 2012
TANV	Todas	Tz	Brown, 2012
TAV	L^2V^2	Ca	De Sousa, 2012
TDV	SE	I	Jamalian & Tversky, 2012
TDV	L^2	Ar, E	Román et al 2013
TCVNV	S^2	Ch_M	Lai & Boroditsky, 2013
TPV	S^2	Ch_M, I	Xue et al 2014
TPV	L^2	Ch_M	Ding et al 2015
TC, TGEs	SE	I	Lenzen, 2015
TPVNV	S^2	Ch_M	Xiao et al 2018
TCVNV	S^2	I	McAfee et al 2018
TDV	L^2	E	Román et al 2018
TAV	L^2V^2	I	Tillman et al 2018
Constructo temporal: Tiempo intervalo, Referencia espacial: Duración			
TPNV	SE	Gr, In, I, E	Casasanto et al 2004
TPNV	L^3V^3	Al	Ishihara et al 2007
TPNV	SE	I	Casasanto & Boroditsky, 2008; Casasanto & Bottini, 2010
TPNV	SE	I	Srinivasan & Carey, 2010
TPNV	SE	I	Casasanto et al 2010
TPNV	SE	I	Merritt et al 2010
TCV	SE	I	Kranjec et al 2010
TPNV	L^3	It	Di Bono, 2012
TPNV	L^3	P, Ho	Bottini & Casasanto, 2013
TPNV	SE	E	Martínez-Cascales et al 2013
TCNV	L^3	I	Kemmerer, 2005
TPNV	L^3	I	Gijssels et al 2013
TPNV	L^3	I	Kranjec et al 2013