

Relaciones conceptuales: definición del constructo, bases neuroanatómicas y formas de evaluación

Conceptual relations: construct definition, neuroanatomical basis and ways of assessment

Leticia Vivas

Centro de Procesos Básicos, Metodología y Educación,
Universidad Nacional de Mar del Plata / CONICET, Argentina
lvivas@mdp.edu.ar

Ana García Coni

Centro de Procesos Básicos, Metodología y Educación,
Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
anagconi@gmail.com

Dirección postal: Roca 4621, Mar del Plata (7600)

Resumen. Las relaciones conceptuales son los vínculos que conectan a los conceptos entre sí. Hay dos de ellas que tienen particular relevancia para la organización del conocimiento conceptual: las taxonómicas y las temáticas. Las investigaciones iniciales realizadas en la década del 80 se centraron en analizar si existía una primacía de un tipo de relaciones sobre el otro tanto en niños como en adultos. Los estudios más recientes están investigando sus bases neuroanatómicas. El presente trabajo constituye una revisión de los trabajos más relevantes sobre las relaciones conceptuales taxonómicas y temáticas, abarcando los estudios sobre distintas etapas del desarrollo, las bases neuroanatómicas y las formas de evaluación disponibles. Los artículos revisados afirman que las relaciones conceptuales taxonómicas y temáticas implican procesos cognitivos que pueden ser disociados, por lo tanto, se adquieren y dañan de manera independiente y tienen correlatos neuroanatómicos independientes. Se sugieren también posibles líneas de investigación futuras.

Palabras clave: relaciones conceptuales, relaciones taxonómicas, relaciones temáticas, conocimiento conceptual, semántica.

Abstract. The links that connect concepts are called conceptual relations. Two of them have particular relevance in the organization of conceptual knowledge: taxonomic and thematic relations. Early research in the 80's focused on analyzing the existence of a primacy of one kind of conceptual relation over the other in children and adults. Recent studies explore the neuroanatomical bases of these conceptual relations. The present work constitutes a revision of the most relevant studies about taxonomic and thematic conceptual relations, including developmental studies, research on neuroanatomical bases and available ways of assessment. The revised articles state that thematic and taxonomic conceptual relations involve dissociable cognitive processes that can be acquired and damaged independently and have independent neuroanatomical basis. Futures lines of research are also suggested.

Key Words: conceptual relations, taxonomic relations, thematic relations, conceptual knowledge, semantics.



Introducción

El estudio de las relaciones conceptuales taxonómicas y temáticas es de sumo interés en la medida en que ambas son altamente relevantes para la organización conceptual en adultos y en niños, han sido consideradas ontogenéticamente en el origen de los conceptos, y se refieren a distintos tipos de conocimiento. Las primeras investigaciones sobre las relaciones conceptuales se desarrollaron principalmente en población infantil, analizando si existía o no una primacía de las relaciones temáticas sobre las taxonómicas. Posteriormente, algunos trabajos se abocaron al estudio de este mismo problema pero en población adulta y analizaron las condiciones en las cuales primaba un tipo de relación sobre el otro, así como los mecanismos que subyacían a su procesamiento. Más recientemente, se han desarrollado algunas investigaciones que intentan elucidar el correlato neuroanatómico de ambos tipos de relaciones. El presente trabajo tiene por objetivo realizar una revisión integrativa/agregativa (Fernández-Ríos & Buela-Casal, 2009) de las investigaciones reportadas en los últimos años sobre las relaciones conceptuales. Se desarrollarán las investigaciones más relevantes así como los puntos de consenso y de disenso. A su vez, se comentarán las formas de evaluación disponibles para las relaciones taxonómicas y temáticas. Finalmente, se sugerirán algunas líneas de investigación futuras en este campo.

Relaciones Conceptuales

Los conceptos son elementos esenciales para el reconocimiento del mundo que nos rodea. Ellos constituyen una representación de una clase de cosas. Frecuentemente, se suelen confundir o utilizar indistintamente los términos *concepto* y *palabra*. El concepto [escuela], por ejemplo, debe ser distinguido de la palabra 'escuela'. [Escuela] es un tipo de [institución educativa]. El concepto [escuela] puede, por ejemplo, ser expresado por las palabras 'escuela', 'lugar para educar', 'institución educativa'. Los conceptos están profundamente relacionados unos con otros de manera que la activación de unos genera la activación de otros. Los vínculos que los interconectan se denominan relaciones conceptuales. Este tipo de relaciones no debe ser confundido con las relaciones entre términos o palabras. Mientras que a las primeras se las suele denominar relaciones conceptuales, a las segundas se las suele denominar relaciones semánticas. Por ejemplo, las relaciones de sinonimia o de homonimia son relaciones semánticas, mientras que las relaciones taxonómicas y temáticas son relaciones primordialmente entre conceptos.

Clasificación

Como ya fue mencionado, de los distintos tipos de relaciones conceptuales, dos de ellas tienen un rol fundamental: las temáticas y las taxonómicas. Las relaciones taxonómicas (también llamadas relaciones categoriales) son las que vinculan a conceptos de una misma categoría semántica. Estas relaciones se hallan organizadas de manera jerárquica. Estas pueden ser de tres tipos: superordinadas (perro-animal), subordinadas (perro-caniche) y coordinadas (perro-gato) (Lin & Murphy, 2001). Mientras que las superordinadas y las subordinadas tienen una estructura vertical, las coordinadas tienen una estructura horizontal y conforman el nivel básico de la jerarquía. Los objetos de la misma categoría taxonómica usualmente comparten el nombre genérico (e.g. animales) (Ford, 2003) y tienen propiedades perceptivas y no perceptivas (e.g. enciclopédicas) similares. Dado que los componentes de este tipo de relaciones tienen rasgos comunes, las vinculaciones se establecen principalmente mediante mecanismos de detección de similitudes, es decir, comparando las propiedades de ambos conceptos (Estes, Golonka, & Jones, 2011). Este tipo de relaciones permite, además de organizar de manera jerárquica los conceptos de una misma categoría, anticipar, mediante procesos de deducción e inferencia, las propiedades que tendrá un nuevo elemento que se incluya dentro de la categoría.

Las relaciones temáticas, por su parte, son definidas como relaciones complementarias entre objetos, personas o eventos que interactúan o coocurren en tiempo y espacio (Lin & Murphy, 2001). Son relaciones contextuales entre objetos que no son del mismo tipo pero que pueden ser encontrados en los mismos esquemas. Específicamente, una cosa está temáticamente relacionada con otra cuando ambas desempeñan roles complementarios en el mismo escenario o situación (Golonka & Estes, 2009; Lin & Murphy, 2001). Por ejemplo, libros y anteojos se relacionan por el tema lectura (Estes et al., 2011).

Las propiedades clave de las relaciones temáticas son (1) externalidad – las relaciones temáticas ocurren entre dos o más cosas (e.g., el hecho de que los perros persigan a los gatos es una propiedad externa de los perros porque no puede ocurrir sin su concepto complementario gatos), y (2) complementariedad – esas cosas deben desempeñar diferentes roles en un tema dado. Las relaciones temáticas permiten organizar contextualmente la experiencia así como establecer predicciones frente a situaciones futuras similares mediante el mecanismo de inferencia de completamiento de patrones (Barsalou, 2003).

Relaciones conceptuales a lo largo de la vida

Son profundas las investigaciones realizadas sobre el establecimiento de relaciones taxonómicas y temáticas en niños. El debate principal que se ha planteado es si hay un pasaje desde una preponderancia de las relaciones temáticas en las primeras etapas del desarrollo hacia un predominio de las relaciones taxonómicas en etapas posteriores o, por el contrario, ambos tipos de relaciones influyen en la organización conceptual en todas las edades (Blaye & Bonthoux, 2001; Blaye, Chevalier, & Paour, 2007; Blaye & Jacques, 2009; Borghi & Caramelli, 2003; Inhelder & Piaget, 1967; Lin & Murphy, 2001; Lucariello, Kyratzis, & Nelson, 1992; Murphy, 2002; Nelson, 1988).

Según Nelson (1988), es la interacción entre el lenguaje y el conocimiento temático lo que permite la elaboración de las categorías taxonómicas superordinadas (e.g., el niño aprende por medio del guión de hacer la tarea que los lápices y las gomas de borrar están funcionalmente relacionados). De acuerdo con esto, parecería haber una comunicación y una retroalimentación entre el conocimiento temático y el conocimiento taxonómico durante el desarrollo, de modo tal que habría una progresión desde las categorías básicas, que componen el nivel más elemental de conocimiento taxonómico, al conocimiento temático y, luego, a las categorías superordinadas y subordinadas, que conforman los niveles más complejos de conocimiento taxonómico.

En este sentido, Lucariello (1998), Lucariello, Kyratzis & Nelson (1992) y Lucariello & Nelson (1985) plantean que a medida que los niños adquieren más experiencia, los guiones se enriquecen de tal modo que los objetos incluidos en ellos pueden ser sustituidos (e.g., lo que uno se pone cuando va a dormir). Este mecanismo de abstracción lleva a que los niños formen categorías *slot-filler* (“que llenan espacios”), que son las primeras categorías superordinadas en adquirirse. En ellas los objetos de la misma clase comparten funciones y ocurren en un mismo contexto. Más adelante, un mecanismo de generalización les permitirá construir categorías superordinadas descontextualizadas (e.g. ropa). Este recorrido, que lleva de los guiones a las categorías *slot-filler* y, por último, a las categorías superordinadas convencionales, se efectúa entre los 2 y los 8 años de edad. Por ello, Lucariello et al. (1992) señalan que las relaciones taxonómicas convencionales aparecen más tardíamente en el desarrollo que las relaciones que dependen de contextos espacio-temporales.

Si bien algunos investigadores consideran que cierto conocimiento sobre las relaciones taxonómicas entre conceptos se desarrolla relativamente temprano en la infancia (aproximadamente hacia los 2-3 años de edad; Rosch, Mervis, Gray, Johnson, y Boyes-Braem, 1976) y es usado ocasionalmente por niños preescolares, superando su propensión a apoyarse en relaciones temáticas o superficiales para organizar la información (e.g.,

Gelman & Meyer, 2011; Markman, 1994; Markman y Hutchinson, 1984), otros autores, como Blewitt (1994), Lucariello (1998) y Luria (1984), plantean que el uso temprano de las relaciones temáticas es reemplazado más tarde por el del conocimiento jerárquico taxonómico.

Esta transición cognitiva que plantean algunos investigadores, conocida como “el giro de lo temático a lo taxonómico”, ha sido demostrada a través de numerosos paradigmas sobre memoria y categorización (Estes et al., 2011). En las investigaciones de Inhelder y Piaget (1967), los niños de menos de 7 años de edad usualmente no formaban categorías taxonómicas basadas en las propiedades compartidas por los elementos, sino que los agrupaban según relaciones temáticas; por ejemplo, ponían juntos los juguetes: auto y mujer, argumentando que la mujer podía manejar el auto. Pero si los niños creyeran que las mujeres y los autos son la misma clase de cosas, entonces sus conceptos diferirían radicalmente de los conceptos de los adultos; es decir, si los niños formaran una categoría que incluyera perro y correa, en su pensamiento y en su lenguaje tratarían a ambos términos como si fueran equivalentes. Así, podrían referirse casi indistintamente a ambos objetos o inferirían que algunas de las propiedades de perro se aplican también a las correas. Pero es extremadamente inusual que eso ocurra (Murphy, 2002).

La pregunta que surge entonces es: ¿por qué, si los niños usan las palabras según criterios taxonómicos, luego responden temáticamente en tareas de clasificación o de listas de palabras? En efecto, eso es lo que ocurre en un estudio de Lucariello y Nelson (1985), en el que les presentaron a niños de 3 y de 4 años de edad dos listas de palabras que debían recordar posteriormente. Una lista estaba conformada por palabras de tres categorías taxonómicas diferentes, y la lista temática, por tres palabras de tres categorías temáticas distintas. Las palabras de la lista temática fueron recordadas más frecuentemente, sugiriendo que ese tipo de relación ayuda más a los niños pequeños a recordar que las categorías taxonómicas.

En otros estudios también se encontró que los niños pequeños tienden a elegir una opción temática sobre una taxonómica, y que dicha preferencia se mantiene relativamente constante desde los 4 hasta los 7 años de edad (Lucariello et al., 1992; Lucariello & Nelson, 1985; Waxman & Namy, 1997). No obstante, el pensamiento temático parece declinar posteriormente. Siaw (1984) les presentó a niños más pequeños (7 años de edad) y a niños mayores (10 años de edad) un conjunto que podía ser agrupado taxonómica o temáticamente (e.g., colectivo fue presentado junto con clase, lápiz, estudiante y uniforme escolar, y con auto, camión, tractor y vagón). Siaw examinó si los participantes eran más propensos a recordar el ítem *target* (colectivo) junto con los otros miembros del tema escuela o junto con los otros miembros de la categoría vehículos. Las palabras eran menos susceptibles de ser agrupadas temáticamente que taxonómicamente durante

el recuerdo, y los agrupamientos temáticos eran más comunes entre los niños más pequeños que entre los mayores.

Para investigar el presumible giro conceptual durante el desarrollo, Smiley y Brown (1979) administraron una serie de ensayos conflictivos a niños de 4, de 6 y de 10 años, y a adultos de 20 y de 72 años. Partiendo desde los grupos de menor edad hasta los mayores, el 65%, el 70%, el 15%, el 5% y el 70% de los participantes respectivamente exhibieron una tendencia hacia las elecciones temáticas. Examinando la estabilidad de esta preferencia temática en la adultez tardía, Pennequin, Fontaine, Bonthoux, Scheuner y Blaye (2006) encontraron que tanto sujetos de 45 como de 71 años de edad tienden a elegir opciones temáticas sobre opciones taxonómicas en la tarea de emparejamiento utilizada. Este patrón de resultados demuestra una fuerte preferencia por el pensamiento temático en la infancia temprana, seguida de una tendencia fuerte hacia el pensamiento taxonómico en la infancia tardía y en la adultez temprana, y finalmente un resurgimiento del pensamiento temático en la adultez media y tardía.

De todos modos, este giro en el desarrollo de la organización conceptual ha sido muy criticado (Estes et al., 2011; Murphy, 2002). En primer lugar, la preferencia temática solo se observa en ciertas tareas con determinado tipo de instrucciones. Mientras que la opción que “mejor va con” el estímulo base tiende a ser temática, la opción que surge de elegir algo “del mismo tipo que” la base tiende a ser taxonómica (Waxman & Namy, 1997). Del mismo modo, pedir a los participantes que elijan el dibujo que “es más como” la base evoca elecciones temáticas, en tanto pedir que elijan el dibujo que “es la misma clase de cosa que” la base evoca elecciones taxonómicas (Deák & Bauer, 1996; Nguyen & Murphy, 2003); la vaguedad de la tarea -no es muy claro qué se pretende con la consigna de agrupar objetos- también podría disparar más respuestas temáticas que taxonómicas (Murphy, 2002).

En segundo lugar, varios estudios que utilizan la tarea de emparejamiento con la muestra, han confundido la relación de las opciones (i.e., taxonómica versus temática) con su similitud con el concepto base. Por ejemplo, la base perro es más similar perceptivamente a la opción taxonómica gato que a la opción temática hueso. De hecho, en muchos de estos estudios la opción taxonómica no solo es un miembro de la misma categoría que la base (e.g. perro y gato), sino incluso otra versión del mismo estímulo (e.g., otro perro). Debido a que la similitud de las opciones afecta las elecciones de los participantes (Markman & Hutchinson, 1984; Osborne & Calhoun, 1998), esta confusión hace dudosas varias de las conclusiones surgidas de dichas tareas.

En síntesis, literatura científica reciente indica que los niños son capaces de agrupar objetos taxonómica y temáticamente de manera satisfactoria a partir de los 4 años de edad (Blaye & Jacques, 2009). Sin embargo, los

criterios de categorización suelen ser flexibles y se pueden modificar en función de las instrucciones brindadas por el experimentador, el tipo de estímulos presentado y las demandas cognitivas de la tarea (Hashimoto, McGregor, & Graham, 2007; Lin & Murphy, 2001; Nguyen & Murphy, 2003; Waxman & Namy, 1997).

Con respecto al desempeño de los adultos mayores, se observa una tendencia a establecer relaciones temáticas por sobre las taxonómicas. Algunos autores han interpretado este cambio como el resultado de un proceso de declive cognitivo que impediría percibir y establecer adecuadamente relaciones taxonómicas (Annett, 1959; Cicirelli, 1976; Denney & Lennon, 1972). En un estudio reciente realizado por Maintenant, Blaye & Paour (2011) se encontró que para las personas mayores son más salientes las relaciones temáticas, de modo que es más difícil inhibirlas cuando así lo requiere la tarea. Otros autores consideran que las diferencias encontradas se corresponden con cambios comportamentales relacionados con percepciones ambientales diferentes pero igualmente adaptativas (Pennequin et al., 2006).

Por otra parte, Lin & Murphy (Lin & Murphy, 2001; Murphy, 2002) llevaron a cabo una serie de estudios con el objetivo de demostrar que las relaciones temáticas son altamente significativas y salientes también en población adulta, y no solo en los niños y los ancianos, como sugerían investigaciones previas. Los experimentos que realizaron fueron diseñados con el formato de comparación triádica (presentación de un ítem-*target* y dos opciones con las que debían emparejarlo) y cada uno difirió en la consigna y el tipo de estímulos. Sus resultados indicaron que hay una tendencia a establecer relaciones taxonómicas si la consigna promueve una comparación por similitud, si se solicita que se escojan aquellos elementos que se pueden denominar mediante el mismo nombre, si se otorga más tiempo para responder o si los estímulos son presentados por vía visual. Por su parte, observaron que se promueve el establecimiento de relaciones temáticas si se pregunta cuáles estímulos van juntos o si se solicita una respuesta rápida.

En un artículo reciente, Kalénine, Peyrin, Pichat y Segebarth (2009) publicaron una investigación sobre los mecanismos cognitivos y las bases neuroanatómicas del procesamiento conceptual temático y taxonómico en adultos, manipulando las características de los estímulos presentados. Este estudio se basó en el modelo de cognición corporizada, con lo cual partieron del supuesto de que las relaciones conceptuales taxonómicas y temáticas estarían diferencialmente conectadas con los sistemas sensorio-motores. Se presentaron tríadas de dibujos, y se les solicitó a los participantes que establecieran con cuál de dos ítems estaba semánticamente relacionado el ítem-*target*. Este último presentaba, o bien una relación temática, o bien una relación taxonómica con una de las opciones a elegir y ninguna relación con la otra. A su vez, los ítems fueron clasificados según fueran manipulables o

no manipulables y de categoría natural o de categoría artificial. Se halló que las relaciones conceptuales taxonómicas fueron identificadas con más precisión y más rápidamente que las relaciones conceptuales temáticas, y que hubo una mayor velocidad para identificar relaciones conceptuales taxonómicas para objetos no manipulables y para establecer relaciones temáticas para objetos manipulables. De estos resultados se desprende que las relaciones taxonómicas serían más salientes para los objetos naturales y las relaciones temáticas serían más salientes para los artefactos, particularmente los manipulables. Por lo tanto, las relaciones basadas en similitudes serían útiles para categorizar objetos naturales, mientras que las relaciones contextuales/funcionales serían útiles para categorizar artefactos.

Procesamiento de las relaciones conceptuales

Existe una serie de trabajos que se han propuesto analizar el tipo de procesamiento que subyace al establecimiento de los distintos tipos de relaciones conceptuales. Por ejemplo, Wisniewski y Bassok (1999) se propusieron demostrar que las propiedades de un par de estímulos son las que promueven un tipo de procesamiento determinado. Con este objetivo, analizaron la utilización de estrategias de comparación y de integración (articulación en un mismo esquema o representación común) en función del tipo de relación preexistente entre las palabras. De acuerdo con estos autores, dos estímulos que forman parte de la misma categoría taxonómica van a tender a ser procesados mediante estrategias de comparación, y dos estímulos con una relación temática van a ser procesados mediante integración, independientemente de la consigna de la tarea en curso. Así, por ejemplo, una persona puede responder a la pregunta “¿en qué se parecen un hombre y una corbata?” mediante la respuesta “se parecen en que el hombre se puede poner una corbata”. Para muchos investigadores esta respuesta puede ser considerada errónea; sin embargo, Wisniewski y Bassok consideran que es la relación previa entre el par de estímulos la que promueve una respuesta temática ante una pregunta por la similitud. Gentner & Bremm (1999), también estudiaron esta temática y propusieron la independencia de los procesos de similitud (que se establecen entre pares relacionados taxonómicamente) y de asociación temática y que el último puede influir sobre el primero, principalmente cuando la tarea brinda poco tiempo para responder. A diferencia de otros modelos que proponen que el establecimiento de la similitud implica mecanismos de comparación y de asociación, estos autores proponen que la asociación ejerce influencia en la estimación de la similitud pero no forma parte esencial del proceso.

Otros autores que investigaron esta temática fueron Golonka y Estes (2009), quienes estudiaron cómo las relaciones temáticas influyen en los

juicios de similitud mediante el realce de las comunales o disminuyendo las diferencias. Estas autoras afirman que la percepción de la similitud entre dos conceptos implica un proceso de comparación en el cual se analizan tanto los aspectos comunes entre ambos como las diferencias. Como resultado de sus experimentos concluyeron que cuando un par de ítems están relacionados tanto taxonómica como temáticamente se facilita el juicio de similitud aumentando la contribución de las semejanzas percibidas.

Bases neuroanatómicas de las relaciones conceptuales

La literatura científica sobre las bases neuroanatómicas de las relaciones conceptuales es sustancialmente más profusa en población adulta que en niños (Antonucci & Alt, 2011). Los estudios mediante técnicas de neuroimágenes realizados en niños indican que la actividad cerebral durante el procesamiento semántico está lateralizada a la izquierda (Balsamo et al., 2002; Balsamo, Xu & Gaillard, 2006), al igual que en población adulta; sin embargo, las redes de lenguaje para el procesamiento semántico están menos especializadas (Brauer & Frederici, 2007). Una región que parece estar particularmente implicada en el establecimiento de asociaciones entre el concepto del objeto y los rasgos semánticos visuo- perceptuales tanto en niños como en adultos es el giro fusiforme (Balsamo et al., 2006; Schmithorst, Holland, & Plante, 2007). Por otra parte, hay trabajos que indican que las diferencias vinculadas con la edad en el procesamiento semántico estarían asociadas a una mayor activación de estructuras temporales mediales (Blumenfeld, Booth, & Burman, 2006; Chou et al., 2006).

En lo que respecta puntualmente al procesamiento de relaciones conceptuales, hemos encontrado algunos estudios mediante técnicas de neuroimágenes realizados en adultos, pero no en población infantil. Dentro de los estudios en población adulta cabe mencionar un trabajo reciente de Kalène y colaboradores (2009) (comentado en un apartado anterior), quienes analizaron las áreas de activación cerebral en el procesamiento de relaciones conceptuales mediante la utilización de Resonancia Magnética Funcional (RMNf). En este estudio se utilizó una tarea de comparación triádica donde se presentaron series con respuestas taxonómicas correctas y series con respuestas temáticas correctas. Sus resultados mostraron una mayor activación de áreas asociativas visuales bilaterales cuando estaban implicadas relaciones taxonómicas, y mayor activación de áreas bilaterales en la corteza temporal media posterior y en el lóbulo parietal inferior cuando estaban implicadas relaciones temáticas.

Por su parte, Sachs, Weis, Zellagui et al. (2008) estudiaron las bases neuroanatómicas de las relaciones conceptuales mediante el registro de la activación cerebral a través de RMNf utilizando el paradigma de facilitación

(*priming*) presentando pares relacionados temática y taxonómicamente, y pares no relacionados, y encontraron una mayor activación del precúneo derecho en la tarea de facilitación taxonómica. Desde el punto de vista conductual, el efecto de facilitación temático fue mayor que el taxonómico. Cabe mencionar aquí que Moss, Hare, Day & Tyler (1994) realizaron una investigación para analizar los mecanismos que subyacen al *priming* taxonómico y temático, y arribaron a la conclusión de que mientras que el primero es posible debido a la superposición de rasgos de los conceptos, el segundo se debe a la coocurrencia de palabras en el lenguaje. Dado que los estímulos utilizados en el experimento de Sachs y colaboradores fueron palabras, esto puede explicar el mayor efecto de facilitación temática (Vivas, 2012).

En otro trabajo, Sachs, Weis, Krings et al. (2008) elaboraron una tarea de construcción de categorías del tipo emparejamiento con la muestra del mismo estilo que la utilizada por Lin & Murphy (2001) en el trabajo comentado en párrafos anteriores. En este experimento conformaron tanto pares con una sola respuesta correcta (taxonómica o temática) como pares donde estaban ambas opciones de respuesta. Se examinaron los patrones de activación neural mediante RMNf. Los resultados muestran que en la tarea donde solo había una respuesta correcta, ambos tipos de relaciones conceptuales activaron las mismas áreas cerebrales. Sin embargo, en aquella tarea en que ambas opciones podían ser relacionadas con el *target*, la elección de una opción taxonómica implicó la activación de áreas cerebrales adicionales: tálamo, giro frontal medio derecho y precúneo izquierdo. En cambio, la elección de una relación temática en esa tarea no requirió activación cortical adicional. Esta diferencia se debería, de acuerdo con Sachs et al. (2008), al hecho de que las relaciones taxonómicas requerirían el acceso a relaciones de carácter más abstracto y el establecimiento de una vinculación con un nivel superior (superordinado).

En un tercer trabajo realizado por este grupo (Sass, Sachs, Krach, & Kircher, 2009), utilizando una tarea de *priming* con SOA (*Stimulus Onset-Asynchrony*) cortos, encontraron, mediante el registro de la actividad neuronal a través de RMNf, una mayor activación fronto-temporal derecha, particularmente del área motora suplementaria, el hipocampo y el giro cingulado en las relaciones taxonómicas, y una mayor activación del surco temporal superior izquierdo, del giro temporal medio y del giro superior izquierdo en las relaciones temáticas. Desde el punto de vista conductual, no hallaron facilitación taxonómica pero sí temática. Si bien esto es consistente con otros estudios (Abernethy & Coney, 1993; Bouaffre & Faita-Ainseba, 2007), hay trabajos que indican que el efecto de facilitación temática suele observarse en SOA cortos mientras que el de facilitación taxonómica aparece en SOA largos (Collins, 1999; Kotz, Cappa, von Cramon, & Friederici, 2002). Cabe mencionar que en el estudio de Sass y colaboradores se

utilizaron SOA cortos, lo cual impide los mecanismos post-léxicos necesarios para establecer relaciones taxonómicas (Vivas, 2012).

A partir de los resultados de esta serie de estudios, Sachs et al. (2008) llegaron a conclusiones similares a las de Lin y Murphy (2001), sosteniendo que los agrupamientos temáticos y taxonómicos son igualmente importantes para categorizar objetos. A su vez, las relaciones temáticas son más fuertes y más salientes que las taxonómicas y, por lo tanto, requieren un menor esfuerzo para ser detectadas.

Por otra parte, Kuchinke, van der Meer y Krueger (2008) realizaron una investigación solicitando a los participantes que juzgaran la presencia de relaciones taxonómicas y secuenciales ante pares de estímulos presentados. Se tomó registro de la actividad neural mediante RMNf y se observó una activación del giro frontal medio e inferior izquierdo para ambos tipos de relaciones. A su vez, al igual que en los trabajos de Sachs, hubo activación del cíngulo posterior en los juicios taxonómicos.

En otro estudio realizado por Kotz et al. (2002), mediante el paradigma de *priming* se planteó un diseño experimental constituido por pares de palabras relacionados temáticamente, taxonómicamente, no relacionados, palabra-pseudopalabra y pseudopalabra-pseudopalabra. Se realizó el registro de los correlatos neuroanatómicos mediante RMNf. Los resultados mostraron una activación adicional del precúneo, cíneo y giro cíngulo derecho cuando se realizó la tarea con información taxonómica. A partir de estos datos los autores concluyen que las relaciones categoriales requieren una activación cerebral más extensa, implicando áreas derechas de la corteza, de modo que demandan más esfuerzo para su procesamiento que las asociativas.

Otros autores que estudiaron este tema fueron Khateb et al. (2003), quienes utilizaron EEG y una tarea de *priming* con pares relacionados taxonómica y temáticamente y pares no relacionados. Sin embargo, en este estudio no se obtuvieron diferencias en las áreas de activación cerebral de acuerdo con el tipo de relación conceptual, con lo cual los autores concluyeron que el procesamiento de ambos tipos de relaciones conceptuales depende de la misma red neuronal en el hemisferio izquierdo.

Un estudio reciente fue realizado por Maguire, Brier & Ferree (2010) también utilizando EEG. En este caso, la tarea consistió en la escucha pasiva de pares de palabras que presentaban relaciones taxonómicas o temáticas o no tenían relación. Se observó un aumento en la magnitud de las ondas *theta* en las regiones frontal y parietal derecha para las relaciones temáticas frente a las taxonómicas y un aumento en la magnitud de las ondas *alpha* superiores en la región parietal para las relaciones taxonómicas. Para las relaciones temáticas ocurrió exactamente lo inverso, se halló una disminución temprana de las ondas *alpha* en las mismas áreas cerebrales. Los autores interpretan que el aumento de la actividad *alpha* se debe a la puesta en marcha de procesos

para inhibir las relaciones temáticas, que son más automáticas. Por lo tanto, este trabajo brinda soporte a la hipótesis que indica que las relaciones taxonómicas requieren una mayor activación que las relaciones temáticas y que su procesamiento involucra áreas cerebrales posteriores.

En resumen, como se puede observar, los resultados obtenidos hasta el momento sobre las bases neuroanatómicas de las relaciones conceptuales no son consistentes e incluso algunas veces son contradictorios. Sin embargo, hay ciertos puntos de consenso, como por ejemplo, que las relaciones temáticas y taxonómicas implican la activación de áreas cerebrales parcialmente independientes, que ambas implican la activación de una red neuronal presente en el hemisferio izquierdo y que las relaciones taxonómicas son más complejas que las temáticas y requieren la activación de áreas cerebrales adicionales (particularmente del hemisferio derecho).

Evaluación de las relaciones conceptuales

Si bien se han desarrollado numerosas pruebas de evaluación de la memoria semántica en general, son escasos los instrumentos disponibles para evaluar particularmente las relaciones entre conceptos. Dos de los instrumentos más utilizados para la evaluación de las relaciones temáticas son la prueba de Camellos y Cactus (Bozeat, Lambon Ralph, Patterson, Garrard, & Hodges, 2000) y la prueba de Pirámides y Palmeras (PyP; Howard & Patterson, 1992), que cuentan con sus respectivas adaptaciones al castellano rioplatense (Martínez Cuitiño, Barreyro, & Jaichenco, 2009; Martínez Cuitiño & Barreyro, 2009). PyP cuenta con la ventaja de disponer de dos formatos de presentación: verbal y pictórico. Por su parte, hay algunas pruebas disponibles para la valoración de las relaciones taxonómicas, como la tarea de Clasificación de Dibujos de la batería EMSDA (Peraíta, González, Sánchez & Galeonte, 2000), donde la persona debe clasificar un conjunto de dibujos de distintas categorías semánticas siguiendo el criterio que quiera. El grado de libertad de esta tarea permite valorar si la persona escoge otro tipo de criterio diferente al taxonómico.

A su vez, en diversos estudios se han diseñado tareas experimentales para evaluar relaciones conceptuales, aunque no constituyen instrumentos psicométricos estandarizados. Las tareas más utilizadas han sido: a) verificación de enunciados lingüísticos que proponen verificar la verdad o falsedad de afirmaciones sobre un concepto (e.g. “el pingüino es un ave”) (Peraíta, Díaz, & Anlló-Vento, 2008); b) facilitación semántica (i.e. *priming*), que evalúan de manera implícita la influencia de una relación conceptual subyacente en el desempeño de una tarea (Moss, Hare, Day, & Tyler, 1994; Sachs et al., 2008), c) emparejamiento con la muestra, en las que el participante debe elegir cuál de otros estímulos mostrados se asocia más con un estímulo *target*; puede variar el modo de presentación (dibujos o palabras),

el número de opciones, la relación entre las opciones y el *target* (e.g., taxonómica, temática o no relacionados), y el criterio para elegir (e.g., “va con”, “es del mismo tipo que”, “es como”) (Blaye & Jacques, 2009; Lucariello, Kyratzis, & Nelson, 1992; Semenza, Bisiacchi, & Romani, 1992; Waxman & Namy, 1997) y d) definición o asociación de palabras, en las que, en el primer caso, simplemente se les pide a los participantes que definan términos, y, en el segundo caso, se les solicita que evoquen sustantivos u oraciones a partir de un estímulo dado -que se relacionen con dicho estímulo- (Borghi & Caramelli, 2003).

En la evaluación del conocimiento conceptual, así como de las demás funciones cognitivas, las características de los estímulos y la modalidad de presentación de estos son de suma relevancia. El tipo de procesamiento cognitivo variará en función de la vía de presentación de los estímulos y del tipo de tarea que se solicite (Lin & Murphy, 2001; Rizzolatti & Pizzamiglio, 1999). En este sentido, para una valoración completa del funcionamiento cognitivo es importante considerar tanto tareas en formato verbal como pictórico, y distintos formatos de respuesta. A su vez, de la misma manera que al evaluar la memoria episódica se pueden administrar tareas de reconocimiento y tareas de evocación libre, en las tareas de la organización conceptual es posible plantear tareas de emparejamiento con la muestra o de elección forzada donde la persona debe elegir entre opciones de respuesta ya establecidas, así como tareas de respuesta libre, como las tareas de clasificación de imágenes, donde la persona debe proveer el criterio sin contar con opciones de respuesta (Vivas, 2012).

Discusión

Ambos tipos de conocimiento -el taxonómico y el temático- abarcan diferentes tipos de información; el primero, categorías tradicionales basadas en atributos, que nos permiten simplificar nuestro rico mundo perceptivo tratando como idénticas a cosas que no lo son, y posibilitan hacer generalizaciones por medio de inferencias que, a partir de un objeto, se aplican a otros no idénticos (Estes et al., 2011). Sin embargo, las relaciones taxonómicas no nos permiten generar expectativas sobre eventos; por ejemplo, ¿cómo sabemos qué pedir cuando cenamos en un restaurante? Contestar esa pregunta requiere conocimiento temático. Los elementos relacionados temáticamente en el escenario del restaurante incluyen comida, menús, mozos y bebida. Estos elementos comparten pocas propiedades y, sin embargo, están vinculados por su participación en un evento común. Así, las relaciones temáticas nos ayudan guiando nuestro comportamiento en diversas situaciones y cumplen una función organizativa esencial.

Como se ha desarrollado a lo largo de este trabajo, si bien se han realizado avances en el conocimiento de ambos tipos de relaciones conceptuales, principalmente en lo que se refiere a la forma en que funcionan en distintos contextos y poblaciones, aún hay algunas líneas de investigación en las cuales el avance ha sido exiguo. Dentro de estas se ubican los estudios sobre sus bases neuroanatómicas. Los resultados encontrados hasta el momento son controvertidos, cuando no contradictorios. Una posible explicación es la disparidad en el tipo de tareas administradas. En algunos casos se trata de tareas implícitas; en otros, explícitas; algunos estudios incluyen estímulos verbales; otros, pictóricos. A esto hay que sumarle que es necesario controlar que el par de estímulos presentado no tenga ambos tipos de relaciones presentes (por ejemplo, el par 'vaca-caballo' contiene ambos tipos de relaciones, taxonómica y temática, dado que ambos animales se encuentran en un campo). Por otra parte, si bien se han desarrollado tareas para evaluar las relaciones conceptuales y se cuenta con algunas pruebas estandarizadas (como Pirámides y Palmeras), no se dispone de pruebas en idioma español para evaluar de manera equiparable el establecimiento de relaciones taxonómicas y temáticas. Finalmente, otro de los ámbitos en los cuales no se ha explorado en profundidad el funcionamiento de las relaciones conceptuales es el de los pacientes con patología neurológica. Si bien hay algunos trabajos realizados en el tema estos tienen más de veinte años de antigüedad (e.g. Gardner & Zurif, 1976; Semenza, Denes, Lucchese, & Bisiacchi, 1980) siendo escasos los estudios recientes en este tipo de población. Los aspectos hasta aquí mencionados pueden constituirse en líneas futuras de investigación que permitan profundizar el conocimiento que tenemos sobre las relaciones conceptuales e integrarlas finalmente en un modelo más global de funcionamiento de la mente.

Referencias

- Abernethy, M. & Coney, J. (1993). Semantic and phonemic priming in the cerebral hemispheres. *Neuropsychologia*, 28(9), 933-945. doi:10.1016/0028-3932(90)90109-2
- Annett, M. (1959). The classification of instances of four common class concepts by children and adults. *British Journal of Educational Psychology*, 29(3), 223-236. doi: 10.1111/j.2044-8279.1959.tb01503.x
- Antonucci, S. M. & Alt, M. (2011). A lifespan perspective on semantic processing of concrete concepts: does a sensory/motor model have the potential to bridge the gap? *Cognition, Affect and Behavioural Neuroscience*, 11, 551-572. doi: 10.3758/s13415-011-0053-y

- Balsamo, L. M., Xu, B., & Gaillard, W. D. (2006). Language lateralization and the role of the fusiform gyrus in semantic processing in young children. *NeuroImage, 31*, 1306–1314.
- Balsamo, L. M., Xu, B., Grandin, C. B., Petrella, J. R., Braniecki, S. H., Elliott, T. K., et al. (2002). A functional magnetic resonance imaging study of left hemisphere language dominance in children. *Archives of Neurology, 59*, 1168–1174. doi:10.1001/archneur.59.7.1168
- Barsalou, L. W. (2003). Situated simulation in the human conceptual system. *Language and Cognitive Processes, 18*, 513–562. doi:10.1080/01690960344000026
- Blaye, A. & Bonthoux, F. (2001). Thematic and taxonomic relations in preschoolers: The development of flexibility in categorization choices. *British Journal of Developmental Psychology, 19*, 395–412.
- Blaye, A., Chevalier, N., & Paour, J. (2007). The Development of Intentional Control of Categorization Behavior: A Study of Children's Relational Flexibility. *Cognition, Brain, Behavior, 11*, 791–808.
- Blaye, A. & Jacques, S. (2009). Categorical flexibility in preschoolers: contributions of conceptual knowledge and executive control. *Developmental Science, 12*(6), 863–873.
- Blewitt, P. (1994). Understanding categorical hierarchies: The earliest levels of skill. *Child Development, 65*, 1279–1298.
- Borghini, A. & Caramelli, N. (2003). Situation bounded conceptual organization in children: from action to spatial relations. *Cognitive Development, 18*, 49–60.
- Bouaffre, S. & Fata-Ainseba, F. (2007). Hemispheric differences in the time-course of semantic priming processes: evidence from event-related potentials (ERPs). *Brain Cognition, 63*, 123–135. doi:10.1016/j.bandc.2006.10.006
- Bozeat, S., Lambon Ralph, M. A., Patterson, K., Garrard, P., & Hodges, J.R. (2000). Non-verbal semantic impairment in semantic dementia. *Neuropsychologia, 38*, 1207–15
- Blumenfeld, H. K., Booth, J. R., & Burman, D. D. (2006). Differential prefrontal–temporal neural correlates of semantic processing in children. *Brain and Language, 99*, 226–235.
- Brauer, J. & Frederici, A. D. (2007). Functional neural networks of semantic and syntactic processes in the developing brain. *Journal of Cognitive Neuroscience, 19*, 1609–1623.
- Chou, T.-L., Booth, J. R., Bitan, T., Burman, D. D., Bigio, J. D., Cone, N. E., et al. (2006a). Developmental and skill effects on the neural correlates of semantic processing to visually presented words. *Human Brain Mapping, 27*, 915–924. doi:10.1002/hbm.20231
- Cicirelli, V.G. (1976). Categorization behaviour in aging subjects. *Journal of Gerontology, 31*(6), 676–680. doi:10.1093/geronj/31.6.676
- Collins, M. (1999). Differences in semantic category priming in the left and right cerebral hemispheres under automatic and controlled processing conditions. *Neuropsychologia, 37*, 1071–1085. doi:10.1016/S0028-3932(98)00156-0
- Deák, G. & Bauer, P. (1996). The Dynamics of Preschoolers' Categorization Choices. *Child Development, 67*, 740–767.
- Denney, N. W. & Lennon M. L. (1972). Classification: a comparison of middle and old age. *Developmental Psychology, 7*(2), 210–213. doi:10.1037/h0033005
- Estes, Z. & Jones, L. (2009). Integrative priming occurs rapidly and uncontrollably during lexical processing. *Journal of Experimental Psychology: General, 138*, 112–130.
- Estes, Z., Golonka, S., & Jones, L. (2011). Thematic thinking: The apprehension and consequences of thematic relations. En B. Ross (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 54 [pp. 249–294]. Burlington: Academic Press.
- Fernández-Ríos, L. & Buela-Casal, G. (2009). Standards for the preparation and writing of psychology review articles. *International Journal of Clinical and Health Psychology, 9*(2), 329–344.
- Ford, R. (2003). Task variations and attention shifts in young children's category learning. *International Journal of Behavioral Development, 27*(6), 495–504.

- Gardner, H. & Zurif, E. B. (1976). Critical reading of words and phrases in aphasia. *Brain and Language*, 3, 173-190. doi:10.1016/0093-934X(76)90015-8
- Gelman, S. & Meyer, M. (2011). Child Categorization. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2(1), 95-105.
- Gentner, D. & Brem, S. (1999). Is snow really like a shovel? Distinguishing similarity from thematic relatedness. En M. Hahn & S. C. Stoness (Eds.), *Proceedings of the Twenty-first Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 179-184). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Golonka, S. & Estes, Z. (2009). Thematic relations affect similarity via commonalities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1454-1464.
- Hashimoto, N., McGregor, K., & Graham, A. (2007). Conceptual Organization at 6 and 8 Years of Age: Evidence from the Semantic Priming of Object Decisions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 161-176.
- Howard, D. & Patterson, K. (1992). *Pyramids and palm trees: A test of semantic access from picture and words*. Thames Valley Publishing Company, Bury St. Edmunds.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1967). *La génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Kalénine, S., Peyrin, S., Pichat, C., Segebarth, C., Bonthoux, F., & Baciú, M. (2009). The sensory-motor specificity of taxonomic and thematic conceptual relations: A behavioral and fMRI study. *Neuroimage*, 44, 1152-1162. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.09.043
- Khateb, A., Michel, C. M., Pegna, A. J., O'Dochartaigh, S. D., Landis, T., & Annoni, J. M., (2003). Processing of semantic categorical and associative relations: an ERP mapping study. *International Journal of Psychophysiology*, 49, 41-55. doi:10.1016/S0167-8760(03)00076-X
- Kotz, S. A., Cappa, S. F., von Cramon, D. Y., & Friederici, A. D. (2002). Modulation of the Lexical-Semantic Network by Auditory Semantic Priming: An Event-Related Functional MRI Study. *Neuroimage*, 17, 1761-1772. doi:10.1006/nimg.2002.1316
- Kuchinke, L., van der Meer, E. & Krueger, F. (2008). Differences in processing of taxonomic and sequential relations in semantic memory: An fMRI investigation. *Brain and Cognition* 69(2), 245-51. doi:10.1016/j.bandc.2008.07.014
- Lin, E. & Murphy, G. (2001). Thematic relations in adults' concepts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 3-28. doi: 10.1037//0096-344.130.1.3
- Lucariello, J. (1998). Together Wherever We Go: The Ethnographic Child and the Developmentalist. *Child Development*, 69(2), 355-358
- Lucariello, J., Kyratzis, A., & Nelson, K. (1992). Taxonomic Knowledge: What Kind and When? *Child Development*, 63, 978-998.
- Lucariello, J. & Nelson, K. (1985). Slot-filler categories as memory organizers for young children. *Developmental Psychology*, 21, 272-282.
- Luria, A. (1984). *Conciencia y lenguaje*. Madrid: Visor.
- Maintenant, C., Blaye, A., & Paour, J. L. (2011). Semantic Categorical Flexibility and Aging: Effect of Semantic Relations on Maintenance and Switching. *Psychology and Aging*, 26(2), 461-466. doi:10.1037/a0021686
- Maguire, M. J., Brier, M. R., & Ferree, T. C. (2010). EEG theta and alpha responses reveal qualitative differences in processing taxonomic versus thematic semantic relationships. *Brain & Language*, 114, 16-25. doi:10.1016/j.bandl.2010.03.005
- Markman, E. (1994). Constraints on word meaning in early language acquisition. *Lingua*, 92, 199-227.
- Markman, E. & Hutchinson, J. (1984). Children's sensitivity to constraints on word meaning: Taxonomic versus thematic relations. *Cognitive Psychology*, 16, 1-27.

- Martínez-Cuitiño, M. & Barreyro, J. P. (2009). ¿Pirámides y Palmeras o Pirámides y Faraones? Adaptación y validación de un test de asociación semántica al español rioplatense. *Revista Interdisciplinaria*, 27(2).
- Martínez-Cuitiño, M., Barreyro, J.P., & Jaichenco, V. (2009) Adaptación y validación en español de una herramienta de evaluación semántica: la Batería 64. *Neuropsicología Latinoamericana*, 1(1), 24-31.
- Moss, H. E., Hare, M. L., Day, P., & Tyler, L. K. (1994). A distributed memory model of the associative boost in semantic priming. *Connection Science*, 6(4), 413-427. doi: 10.1080/09540099408915732
- Murphy, G. (2002). *The big book of concepts*. Massachusetts: MIT Press.
- Nelson, K. (1988). Where do taxonomic categories come from? *Human Development*, 31, 3-10.
- Nguyen, S. & Murphy, G. (2003). An Apple Is More than Just a Fruit: Cross-Classification in Children's Concepts. *Child Development*, 74, 1783-1806.
- Osborne, J., & Calhoun, D. (1998). Themes, taxons, and trial types in children's matching to sample: Methodological considerations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 35-50.
- Pennequin, V., Fontaine, R., Bonthoux, F., Scheuner, N., & Blaye, A. (2006). Categorization deficit in old age: Reality or artefact? *Journal of Adult Development*, 13, 1-9.
- Peraita, H., Diaz, C., & Anlló- Vento, L. (2008). Processing of semantic relations in normal aging and Alzheimer's disease. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(1), 33-46. doi: 10.1016/j.acn.2007.09.001
- Peraita, H., González-Labra, M.J., Sánchez Bernardos, M.L. y Galeote, M. (2000). Batería de evaluación del deterioro de la memoria semántica en Alzheimer. *Psicothema*, 12(2), 192-200.
- Rizzolatti, G., & Pizzamiglio, L. (1999). Neuropsychology. Introductory concepts. En G. Denes y L. Pizzamiglio (Eds.), *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*. Hove, England: Erlbaum Press.
- Rosch, E., Mervis, C., Gray, W., Johnson, D., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8, 382-439.
- Sachs, O., Weis, S., Krings, T., Huber, W., & Kircher, T. (2008). Categorical and thematic knowledge representation in the brain: Neural correlates of taxonomic and thematic conceptual relations. *Neuropsychologia*, 46, 409-418. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.015
- Sachs, O., Weis, S., Zellagui, N., Huber, W., Zvyagintsev, M., Mathiak, K., & Kircher, T. (2008). Automatic processing of semantic relations in fMRI: Neural activation during semantic priming of taxonomic and thematic categories. *Brain Research* 1218, 194-205. doi:10.1016/j.brainres.2008.03.045
- Sass, K., Sachs, O., Krach, S., & Kircher, T. (2009). Taxonomic and thematic categories: Neural correlates of categorization in an auditory-to-visual priming task using fMRI. *Brain Research*, 1270, 78-87. doi:10.1016/j.brainres.2009.03.013
- Semenza, C., Bisiacchi, P., & Romani, L. (1992). Naming disorders and semantic representations. *Journal of Psycholinguistic Research*, 21, 349-364.
- Semenza, C., Denes, G., Lucchese, D., & Bisiacchi, P. (1980). Selective Deficit of Conceptual Structures in Aphasia: Class versus Thematic Relations. *Brain and Language* 10, 243-248.
- Schmithorst, V. J., Holland, S. K., & Plante, E. (2007). Object identification and lexical/semantic access in children: A functional magnetic resonance imaging study of word-picture matching. *Human Brain Mapping*, 28, 1060-1074. doi:10.1002/hbm.20328
- Siaw, S. (1984). Developmental and population comparisons of taxonomic and thematic organization in free recall. *Journal of Educational Psychology*, 76, 755-765.
- Smiley, S. & Brown, A. (1979). Conceptual preference for thematic or taxonomic relations: A nonmonotonic age trend from preschool to old age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 28, 249-257.

- Vivas, L. (2012). *Procesamiento de Relaciones Conceptuales en Pacientes con Lesiones Neurológicas Focales*. Salamanca: Editorial Universidad de Salamanca.
- Waxman, S. & Namy, L. (1997). Challenging the notion of a thematic preference in young children. *Developmental Psychology*, *33*, 555-567.
- Wisniewski, E. & Bassok, M. (1999). What makes a man similar to a tie? Stimulus compatibility with comparison and integration. *Cognitive Psychology*, *39*(3-4), 208-238.

Recibido: 09 de noviembre de 2012

Aceptado: 07 de marzo de 2013