

## Relacionar relaciones como modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora

*(Relating relations as a functional-analytic model of analogy and metaphor)*

**Francisco J. Ruiz\* & Carmen Luciano\*\***

\*Universidad de Granada & Universidad Internacional de La Rioja

\*\*Universidad de Almería

(España)

*(Invited article)*

La analogía suele describirse como la conexión de dos situaciones sobre la base de la existencia de un patrón de relaciones comunes entre sus elementos constitutivos (e.g., Holyoak, 2005). Ambas situaciones pueden pertenecer a un mismo dominio (i.e., analogía intra-dominio) o a dos dominios distintos (i.e., analogía entre-dominios). Un ejemplo de analogía intra-dominio podría ser el caso de un oncólogo que descubre el modo de tratar un tumor de estómago a través de su comparación con el modo en que un cardiólogo trató una cardiopatía. En este caso, el oncólogo reconocería ambas situaciones como análogas debido al estudio previo de diversos elementos comunes entre las dos enfermedades. Un ejemplo de analogía entre-dominio sería solucionar el problema del tumor estomacal comparándolo con el modo en que un general derruyó una fortaleza (e.g., Duncker, 1945; Gick y Holyoak, 1980). En este caso, el oncólogo establecería una analogía entre dos situaciones que no han estado previamente relacionadas, pero que son funcionalmente equivalentes.

Ambos tipos de analogías suelen conllevar la transferencia de información de una situación a otra, facilitándose así la solución de problemas, la generación de nuevas relaciones o la comprensión de una situación sobre la base de la otra. Debido a su capacidad generativa, el razonamiento analógico es considerado unánimemente como uno de los aspectos más importantes de la cognición humana (e.g., Hofstadter, 2001; Holyoak y Thagard, 1996; Polya, 1971; Skinner, 1957; Sternberg, 1977). De hecho, las habilidades analógicas son frecuentemente evaluadas como un modo de obtener una estimación del comportamiento inteligente (e.g., Spearman, 1923).

La mayor parte de los autores entienden que la metáfora es un tipo especial de analogía. Por ejemplo, Gentner (1982) y Gentner, Bowdle, Wolff y Boronat (2001) sostienen que, en la metáfora, el dominio base y el dominio objetivo son siempre semánticamente distantes (i.e., analogía inter-dominios), y que éstos son combinados más que simplemente extrapolados. Otros autores han enfatizado que la metáfora requiere la presencia de propiedades físicas comunes entre los dos dominios (Skinner, 1957; Stewart y Barnes-Holmes, 2001). Adicionalmente, la mayor parte de los teóricos están de acuerdo en considerar que la analogía es bidireccional mientras que la metáfora es unidireccional (e.g., Chase, 1986; Connor y Kogan, 1980; Tversky, 1977).

Probablemente, la utilidad más notable de las metáforas sea que facilita la comprensión de conceptos abstractos. En palabras de Lakoff y Johnson (1980), mediante las metáforas “conceptuamos los menos claramente delineado en términos de lo más claramente delineado”, y, en particular, “lo que no es físico en términos de lo físico” (p. 99). Por ejemplo, en el tipo de metáforas que los autores denominan *orientacionales*, los conceptos físicos delante-detrás, izquierda-derecha, dentro-fuera, etc., sirven para poder hablar de conceptos puramente arbitrarios (e.g., en la cultura occidental, el tiempo se vive como un objeto que se mueve). Es de reseñar, como ya indicó Skinner (1945), que la metáfora es una de las formas en las que la

comunidad puede generar conducta verbal en respuesta a la estimulación privada de una persona. De hecho, buena parte de las formas en las que nos referimos a estímulos privados tienen un origen metafórico (e.g., siento como si me estuvieran estrujando el estómago).

Lakoff y Johnson (1980) sugieren la existencia de metáforas *estructurales* que consistirían en que unos conceptos culturalmente en vigor se extienden a otros dominios. Por ejemplo, en la sociedad occidental se habla de las discusiones racionales en términos bélicos y se considera el trabajo como un recurso material. Sin embargo, aunque el origen de esta concepción de las discusiones y el trabajo sean metafóricas, generalmente no reparamos en ello, de modo que estaríamos hablando de metáforas muertas por cuanto que ya han sido reforzadas socialmente (Skinner, 1957). En esta línea, Pepper (1942) sugirió que toda comprensión general del mundo se basa en la aplicación de una determinada *metáfora raíz* que sirve de prisma a través de la cual se realiza el estudio de un determinado evento. En definitiva, las metáforas parecen estructurar nuestra comprensión del mundo aunque, a menudo, las metáforas terminen por no reconocerse como tales, impidiendo así tomar la perspectiva necesaria.

Una vez señalada la importancia de la analogía y la metáfora en la comprensión de la cognición humana, el presente trabajo tiene como objetivo exponer un modelo analítico-funcional de ambos fenómenos representado por el comportamiento de relacionar relaciones. En primer lugar, realizamos una somera revisión de los principales enfoques cognitivos y conductuales en esta temática señalando las limitaciones que a nuestro juicio presentan. En segundo lugar, exponemos la lógica del paradigma experimental de la respuesta de equivalencia-equivalencia (o relacionar relaciones derivadas) como una aproximación analítico-funcional al estudio de la analogía y la metáfora. En tercer lugar, proponemos que los resultados procedentes de este paradigma experimental pueden ser interpretados a través de la Teoría del Marco Relacional (Hayes, Barnes-Holmes y Roche, 2001) que, además, ofrece nuevas predicciones y vías de investigación. Finalmente, revisamos la más de una veintena de estudios disponibles señalando los avances realizados y el camino que aún queda por andar.

## EL ESTUDIO DE LA ANALOGÍA Y LA METÁFORA EN LA PSICOLOGÍA COGNITIVA

El razonamiento analógico es uno de los tópicos de investigación principales en la Psicología Cognitiva. Durante décadas, los investigadores han analizado el comportamiento de animales y humanos en distinto tipo de tareas analógicas (e.g., Oden, Thompson y Premack, 2001), han buscado las bases biológicas que subyacen a la comprensión y creación de analogías (e.g., Luo et al., 2003) y han diseñado modelos computacionales del fenómeno (e.g., Falkenhainer, Forbus y Gentner, 1990; Holyoak y Thagard, 1989; Keane, Ledgeway y Duff, 1994). Sin embargo, a pesar de tener el mérito de haber avanzado en el análisis científico de la analogía y la metáfora, este tipo de investigación muestra una serie de limitaciones importantes.

En primer lugar, al tratarse de un enfoque generalmente estructuralista, muestra considerables problemas a la hora de definir el tipo de interacciones que originan el repertorio analógico. En segundo lugar, existe una considerable diversidad de teorías (e.g., Gentner, 1983; Holyoak y Thagard 1995; Sternberg, 1977) que son difícilmente conciliables entre sí pues parten de puntos de partida distintos (e.g., Gentner, Holyoak y Kokinov, 2001), frecuentemente plasmados en la propia definición de analogía (e.g., Novick, 1988). En tercer lugar, la terminología utilizada es bien relativamente vaga o bien basada en modelos computacionales que asumen directamente su equivalencia con el comportamiento humano (e.g., Stewart, Barnes-Holmes, Hayes y Lipkens, 2001). Finalmente, no está claro en qué medida las tareas experimentales utilizadas distinguen el comportamiento analógico de otro tipo de comportamiento más sencillo (véase la descripción, en un apartado posterior, del estudio de Carpentier, Smeets, Barnes-Holmes y Stewart, 2004).

## EL ESTUDIO CLÁSICO DE LA ANALOGÍA Y LA METÁFORA DESDE UNA PERSPECTIVA ANALÍTICO-FUNCIONAL

Durante muchos años, el análisis de la analogía y la metáfora desde un punto de vista analítico-funcional se ha reducido al análisis que Skinner (1957) realizó de la metáfora como un subtipo de tacto extenso. El tacto es una operante verbal, controlada por reforzamiento generalizado, en la que la respuesta es evocada o fortalecida por un estímulo, ya sea un objeto o evento o alguna de sus propiedades. Un ejemplo de tacto podría ser la frase de un niño “el juguete es rojo” en presencia del padre que refuerza tal conducta diciendo algo como “muy bien”, “es verdad”, “chico listo”.

Dentro de los tactos, Skinner distinguió el *tacto extenso* para definir una respuesta que es evocada por un estímulo nuevo que presenta similitudes con un estímulo que anteriormente estaba presente cuando la respuesta fue reforzada. Podemos enumerar varios tipos de tactos extensos dependiendo de la forma en la que el estímulo nuevo se parece al que estuvo presente previamente: la extensión genérica, la metafórica, la metonímica, la solecista, la denominación y la suposición.

El ejemplo mencionado por Skinner de *extensión genérica* es el de un hablante que llama “silla” a una nueva clase de silla. La propiedad en la que se basa la extensión de la respuesta en este caso es la práctica reforzante de la comunidad verbal. Esta respuesta extendida probablemente se vea reforzada por la comunidad, de modo que en una ocasión posterior, esta conducta ya no será una extensión genérica sino un mero tacto. De este modo, la clase de estímulos que evocan la respuesta “silla” se extiende y, con un número mayor de ejemplos, una multitud de estímulos terminan evocando la respuesta “silla”.

La extensión metafórica difiere de la genérica en que las propiedades del estímulo no entran en la contingencia que respeta la comunidad verbal. Según Skinner, “la única diferencia entre la extensión metafórica y la extensión genérica está en la clase de propiedades que logran control sobre la respuesta”. En la metáfora, nuevas propiedades de los estímulos llegan a quedar bajo control de la conducta verbal. A continuación mencionaremos los ejemplos de extensiones metafóricas proporcionados por Skinner (1957).

El primer ejemplo que menciona es el de un niño que, al beber gaseosa por primera vez, establece una comparación entre la sensación que producen los gases de la bebida y la sensación que ha experimentado en el pasado cuando se le ha “dormido el pie”. Por tanto, la estimulación similar de ambos casos evoca que el niño diga que beber gaseosa se parece “a cuando se me duerme el pie”.

El segundo ejemplo expuesto por Skinner es cuando, por primera vez, un hablante llama a alguien “ratón” refiriéndose a ciertas propiedades de éstos como el tamaño, la timidez, los movimientos silenciosos, etc. que se observan en la persona mencionada. Por otro lado, la frase de Romeo “Julietta es el Sol” hace notar que los efectos que tienen Julieta y el Sol sobre Romeo son similares (e.g., brillo, calidez, etc.).

Al igual que ocurría con la extensión genérica, cuando una extensión metafórica es reforzada deja de ser un tacto extenso. Por ejemplo, cuando siguiendo el caso anterior, la persona es reforzada al formular la metáfora del ratón para referirse a personas pequeñas y tímidas, en las siguientes ocasiones en las que estas propiedades se “tactan” ya no se trata necesariamente de una extensión metafórica. Así, mientras que muchos de los términos que utilizamos en la vida cotidiana tienen un origen metafórico, rara vez representan extensiones metafóricas. Un ejemplo proporcionado por Skinner en este sentido es la pata de una mesa o a la de otros objetos. En este caso, el origen del término es metafórico, pero resultaría extraño que cuando una persona llama “pata” al soporte de una mesa lo haga como una extensión metafórica. Nótese que lo que Skinner está describiendo coincide con el término “metáfora muerta” utilizado por otros autores (e.g., Lakoff y Johnson, 1980) que mencionamos en la introducción.

Skinner enfatizó la importancia de las metáforas en el lenguaje sugiriendo que “la conducta verbal sería mucho menos efectiva si no fuera posible utilizar extensiones metafóricas” y que “incluso si se puede utilizar un tacto no extenso, la metáfora puede tener una ventaja” ya que podemos estar “familiarizados con

ella y puede afectar al oyente en otras formas, especialmente produciendo respuestas emocionales”. Por otro lado, señaló que “en una situación nueva en la cual no puede extenderse un término genérico, la única conducta efectiva puede ser la metafórica”.

La noción *skinneriana* de la metáfora como extensión metafórica del tacto tiene el mérito de ser la primera comprensión analítico-funcional de este tópico. De hecho, hasta hace pocos años, ha constituido prácticamente la única explicación de un aspecto que es considerado central en el estudio de la cognición humana. Es más, las ideas de Skinner han sido la base del estudio moderno de la analogía y la metáfora desde el punto de vista de la Teoría del Marco Relacional (véase Stewart y Barnes-Holmes, 2001). No obstante, es importante señalar algunas limitaciones del enfoque *skinneriano*.

En primer lugar, como señalan Stewart y Barnes-Holmes (2001), probablemente su principal limitación, que habría que situarla en el contexto en el que se desarrollaron estas aportaciones de Skinner, sea que no llegó a describir las condiciones necesarias para que surja en el desarrollo la extensión metafórica del tacto. En segundo lugar, Skinner no consideró en su estudio las analogías puramente relacionales, es decir, aquéllas en las que no existe ningún elemento físico común (Lipkens y Hayes, 2009). Por ejemplo, analogías clásicas del tipo *perro es a gato como manzana es a naranja* por cuanto ambos dominios de la analogía no comparten propiedades físicas comunes entre sí. Finalmente, por las razones apuntadas más arriba, estas aportaciones no llegaron a facilitar investigación experimental sobre aspectos relevantes como las condiciones bajo las cuales surge este repertorio, las variables que hacen que unas metáforas sean más fáciles de comprender que otras, etcétera.

A pesar de lo señalado anteriormente, es conveniente tener en cuenta que la investigación en relaciones de equivalencia, que ha servido a la postre como base para el análisis analítico-funcional de la analogía y la metáfora realizado durante las últimas dos décadas, no se inició hasta casi 15 años después de la publicación de *Conducta Verbal*.

## **EL ESTUDIO DE LA ANALOGÍA Y LA METÁFORA DESDE UNA PERSPECTIVA ANALÍTICO-FUNCIONAL BASADA EN EL COMPORTAMIENTO RELACIONAL DERIVADO**

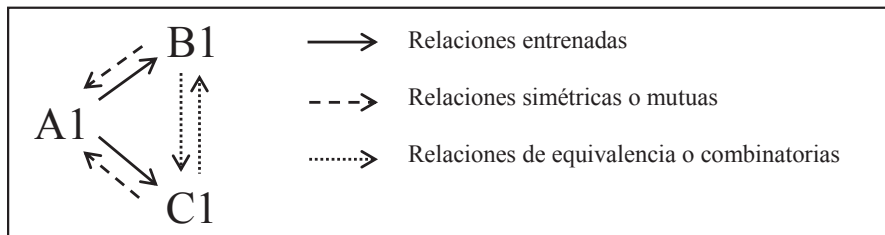
Durante los últimos 15 años se viene desarrollado una comprensión analítica-funcional de la analogía y la metáfora cimentada en el comportamiento relacional derivado. De cara a exponer este modelo, previamente es necesario describir qué se entiende por comportamiento relacional derivado.

El inicio del análisis funcional del comportamiento relacional derivado se remonta al estudio de Sidman (1971) y su posterior descripción del fenómeno de la equivalencia de estímulos. Este fenómeno hace referencia a que, cuando una persona aprende una serie de discriminaciones condicionales relacionadas, los estímulos que formaron parte de dichas discriminaciones terminan mostrando relaciones que no fueron entrenadas explícitamente.

Considérese el siguiente procedimiento típico en el que tenemos una serie de estímulos, desconocidos por el participante, que no guardan relación física alguna entre ellos. En presencia del estímulo A1, al individuo se le refuerza por la selección del estímulo B1 en lugar de la selección de otros estímulos (e.g., B2 y B3). De forma similar, en presencia de A2, sólo la selección del estímulo B2 es reforzada. Si después de este entrenamiento, presentamos al participante el estímulo B1 como muestra y los estímulos A1, A2 y A3 como comparación, probablemente elegirá el estímulo A1. En cambio, si se le presenta como muestra B2, probablemente elegirá A2. Las relaciones A1-B1 y A2-B2 fueron entrenadas previamente, pero no las relaciones B1-A1 y B2-A2, que emergieron sin necesidad de un entrenamiento directo. Este tipo de relaciones son las denominadas relaciones simétricas.

Si, prosiguiendo con lo anterior, entrenamos al participante las discriminaciones condicionales A1-C1 y A2-C2, no sólo podremos observar la derivación de las relaciones simétricas (C1-A1 y C2-A2), sino

que también emergerán las denominadas relaciones de equivalencia (B1-C1, C1-B1, B2-C2 y C2-B2). En conclusión, con tan sólo 4 relaciones entrenadas (A1-B1, A2-B2, A1-C1 y A2-C2) han emergido 8 relaciones derivadas (B1-A1, B2-A2, C1-A1, C2-A2, B1-C1, B2-C2, C1-B1, C2-B2). La demostración de este tipo de ejecución es la que define que los estímulos involucrados en este entrenamiento formen parte de una equivalencia estimular (Sidman, 1994; Sidman y Tailby, 1982). Una representación gráfica de una clase de equivalencia puede observarse en la Figura 1.



*Figura 1.* Representación esquemática de una relación de equivalencia.

La razón por la que el fenómeno de la equivalencia estimular despertó tanto interés fue que mostraba la aparición de conductas novedosas sin la necesidad de la presencia de un condicionamiento directo. De hecho, el primer paradigma experimental de analogía desde un punto de vista analítico-funcional, ideado por Barnes, Hegarty y Smeets (1997), se basó en relacionar relaciones de equivalencia entre sí, lo que denominaron más brevemente como relaciones de equivalencia-equivalencia. Los estudios posteriores han utilizado este paradigma con profusión, además de otros. Sin embargo, antes de revisar estos estudios creemos necesario señalar el marco teórico en el que se han desarrollado buena parte de ellos, la Teoría del Marco Relacional (TMR; Hayes et al., 2001). No obstante, conviene dejar claro que este paradigma experimental puede ser utilizado desde otras posiciones teóricas sin necesidad de asumir los presupuestos de la TMR.

### **RELACIONAR RELACIONES COMO MODELO ANALÍTICO-FUNCIONAL DE LA ANALOGÍA Y LA METÁFORA: LA TEORÍA DEL MARCO RELACIONAL**

La TMR (Hayes et al., 2001) es una continuación de las leyes del aprendizaje, establecidas dentro del análisis funcional del comportamiento, aplicada al análisis de fenómenos humanos complejos, como el lenguaje y la cognición. A continuación, se describen los conceptos principales de la TMR y su definición de analogía y metáfora.

La premisa principal de la TMR es que la base de lo que conocemos, en términos legos, como lenguaje y cognición es relacionar estímulos bajo control contextual arbitrario. Si bien todos los organismos complejos son capaces de relacionar estímulos a través de sus propiedades formales (Reese, 1968) (e.g., aprendiendo a seleccionar el estímulo más pequeño en cada presentación de varios de ellos aun cuando el tamaño de los estímulos varíe con cada ensayo), lo que diferencia al ser humano es su enorme habilidad para relacionar estímulos sin que éstos compartan propiedades formales (e.g., relacionar el sonido “limón” con el fruto en cuestión o relacionar una moneda de 1 euro como más valiosa que una de 50 céntimos a pesar de que ésta es mayor físicamente).

La TMR sostiene que relacionar estímulos bajo control contextual arbitrario, lo que comúnmente se conoce como enmarcar en términos relacionales, es una conducta operante generalizada que se aprende a través de un entrenamiento en múltiples ejemplos. A través de este entrenamiento, se produciría la abstrac-

ción de la clave relacional (que llamaremos enmarcar relacionalmente o marco relacional) que podrá ser posteriormente aplicada a nuevos estímulos. Un número creciente de estudios están demostrando que este tipo de entrenamiento da lugar al surgimiento de marcos relacionales (e.g., Barnes-Holmes, Barnes-Holmes y Smeets, 2004; Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Smeets, Strand y Friman, 2004; Berens y Hayes, 2007; Luciano, Gómez-Becerra y Rodríguez-Valverde, 2007), así como se han publicado descripciones detalladas de los mismos (e.g., Luciano, Valdivia-Salas, Berens, Rodríguez, Mañas y Ruiz, 2009; Rehfeldt y Barnes-Holmes, 2009).

La TMR sostiene la existencia de numerosos tipos de relaciones entre estímulos, además de las de equivalencia (e.g., Hayes y Barnes, 1997), que conformarían familias de marcos relacionales: marcos de –o enmarcar– en coordinación (es, es igual, es similar), oposición (es opuesto de, es lo contrario de), comparación (mayor-menor, más-menos), distinción (es distinto de), jerarquía (contiene a, es miembro de), espaciales (arriba-abajo, lejos-cerca), deícticos (yo-tú, aquí-allí, antes-después), etc. Dada esta gran cantidad de relaciones, la TMR propone una terminología más general que la utilizada en la literatura sobre relaciones de equivalencia.

Tres son las propiedades que definen el enmarque relacional, a saber, el vínculo mutuo, el vínculo combinatorio y la transformación de funciones. El *vínculo mutuo* implica la bidireccionalidad de las relaciones de estímulo, de tal modo que si una persona aprende que un estímulo A está relacionado de una forma determinada con un estímulo B, entonces derivará que el estímulo B está relacionado de algún modo con el estímulo A. Por ejemplo, considerando un marco relacional de comparación (e.g., más-menos), si a una persona le dicen que Juan es *más* alto que Manuel, inmediatamente derivará que Manuel es *más* bajo (*menos* alto) que Juan. Nótese que el vínculo mutuo en un marco relacional de coordinación (e.g., es como, es igual, es) es la denominada simetría en la literatura de relaciones de equivalencia.

El *vínculo combinatorio* hace referencia a que dos o más estímulos que han adquirido la propiedad del vínculo mutuo pueden combinarse entre ellos. Es decir, si una persona aprendió la existencia de una relación entre A y B, y otra relación entre B y C; A y C quedarán relacionados de alguna manera sin necesidad de que estos estímulos hayan aparecido previamente juntos. En nuestro ejemplo, si nos dicen que Manuel es, a su vez, *más* alto que María, se derivará que Juan es *más* alto que María, y, por tanto, que María es *más* baja que Juan. Nótese que las relaciones combinatorias en el marco de coordinación son las denominadas relaciones de equivalencia.

El vínculo mutuo y el combinatorio son dos propiedades importantes de los marcos relacionales porque permiten relacionar de manera derivada multitud de estímulos sin necesidad de aprender de manera directa una relación entre ellos.

Por su parte, la transformación de funciones implica que las funciones de uno de los miembros de una red relacional (i.e., conjunto de estímulos relacionados entre sí) pueden afectar a las de los demás miembros. Es decir, una vez aprendidas las relaciones entre los estímulos A y B, y los estímulos B y C, si A adquiere una función reforzante, las funciones de los restantes estímulos se verán afectadas de acuerdo al marco relacional correspondiente. Por ejemplo, si a un niño le decimos que para jugar al baloncesto es necesario ser lo más alto posible, y que Juan es más alto que Manuel y, a su vez, Manuel es más alto que María (derivándose las relaciones mutuas y combinatorias), si le colocamos ante la decisión de elegir a uno de ellos para un equipo de baloncesto, sería de esperar que eligiera a Juan aun cuando no haya tenido experiencia directa con ninguno de ellos, y a pesar de que tampoco se le ha mencionado directamente que Juan es más alto que María. Si, por el contrario, tuviera que elegir al mejor gimnasta de los tres teniendo en cuenta que se le ha dicho que cuanta menor estatura, mayor flexibilidad, probablemente esperaríamos que eligiera a María.

Según la TMR, hay dos formas de control contextual sobre la respuesta relacional. Una de ellas sería el contexto que especifica la relación entre estímulos, denominado contexto relacional o  $C_{rel}$ . En nuestro ejemplo, las palabras *más* y *menos* sirven como contextos relacionales para el establecimiento de relaciones

de comparación entre la estatura de Juan, Manuel y María. La otra forma de control contextual es denominada contexto funcional o  $C_{func}$  y especifica las funciones que se transformarán. En nuestro caso, la pregunta “¿qué jugador eliges para jugar al baloncesto?” serviría como contexto funcional para la transformación de las funciones de Juan, Manuel y María.

Antes de adentrarnos en cuestiones de mayor complejidad, permítasenos exponer algunos ejemplos más de derivación y transformación de funciones. Por ejemplo, un adulto le dice a un niño que ha adquirido fluidez en la comprensión y aplicación de las claves relacionales de coordinación (e.g., *es como, es igual*), “de postre hay strawberry milk shake que *es como* el helado de fresa que tanto te gusta”. Posteriormente, su abuela le dice que strawberry milk shake *es como* algodón de feria, que el niño nunca ha probado. A la hora de merendar, cuando su madre le dice que puede elegir entre dos cosas, que son ZZZ y algodón de feria, el niño podrá pedir algodón de feria “porque sabe a fresa” aunque nunca lo haya probado. ¿Por qué cree el niño que el algodón de feria sabe a fresa? A través de sucesivas interacciones, el niño ha establecido la siguiente red relacional: strawberry milk shake *es como* helado de fresa, y strawberry milk shake *es como* algodón de feria. En este caso, la clave relacional ( $C_{rel}$ ) *es como* sirve de contexto relacional para que se deriven nuevas relaciones (e.g., algodón dulce *es como* helado de fresa), mientras que el anuncio de la madre acerca de las opciones de merienda sirve como contexto funcional ( $C_{func}$ ) para que se produzca la transferencia de funciones (i.e., strawberry milk shake y algodón de feria le gustan, saben a fresa, etc.).

El siguiente ejemplo (Gil, Luciano, Ruiz y Valdivia-Salas, 2012) implica la derivación y transformación de funciones a través de claves relacionales jerárquicas (e.g., es parte de, contiene a). María le cuenta a su amigo Juan que su familia va a visitarla pronto. Le cuenta, asimismo, que una parte de su familia es de Santander y se caracterizan por su inteligencia, y que la otra parte es de Sevilla y se caracterizan por ser muy divertida. En los siguientes días, Juan conoce a Ana, una prima sevillana de María, y a Luis, su tío de Santander. Inmediatamente, dadas las relaciones aprendidas (i.e., familia de Sevilla divertida y Ana parte de la familia de Sevilla; familia de Santander inteligente y Luis parte de la familia de Santander), Juan asume que Ana será divertida y Luis inteligente.

Considérese el siguiente ejemplo que implica una mayor complejidad relacional por cuanto hay implicados numerosos marcos relacionales. Un padre le dice a un niño: “si tú cruzas la calle sin mí, entonces te puede pillar un coche y después no podrás jugar”. La frase del padre contiene un buen número de marcos relacionales: causalidad (si... entonces), deícticos (yo-tú, antes-después), así como múltiples relaciones de coordinación (e.g., entre los sonidos “coche” y “calle” y los estímulos físicos a los que hacen referencia). A través de esta frase, el padre espera que las funciones aversivas de ser atropellado y de no poder jugar más transformen las funciones de la calle, de modo que cambien las funciones discriminativas de ésta y el niño busque al padre cada vez que quiera cruzarla. Para poder comprender la instrucción del padre, el niño debe, como mínimo, haber aprendido a utilizar los marcos relacionales implicados con cierta fluidez.

En resumen, la idea central de la TMR es que los humanos aprendemos a relacionar estímulos que no comparten propiedades físicas a través de diversas claves relacionales tras recibir un entrenamiento en múltiples ejemplos. Este entrenamiento da lugar a que dichas claves relacionales se apliquen arbitrariamente a nuevos estímulos, cumpliéndose las propiedades de vínculo mutuo, vínculo combinatorio y transformación de funciones.

Ahora bien, una vez que se desarrolla un cierto nivel de fluidez y flexibilidad con un marco relacional determinado, éste puede convertirse en el propio objeto a relacionar, hablándose entonces del comportamiento de *relacionar relaciones*. Este tipo de comportamiento relacional sería, asimismo, una operante generalizada que surge a través de un entrenamiento en múltiples ejemplos y su importancia radica en que permite poner en relación de manera instantánea redes relacionales distintas, facilitando así que se genere una gran cantidad de relaciones nuevas y que se transfieran funciones de unas redes a otras.

## ANALOGÍA

La TMR ha definido la analogía como el establecimiento de un marco de coordinación entre relaciones entrenadas o derivadas del mismo tipo (ya sean de coordinación, oposición, jerarquía, etc.) (Lipkens, 1992; Stewart, Barnes-Holmes, Hayes et al., 2001). Desde esta perspectiva, la analogía más sencilla consistiría en el establecimiento de un marco de coordinación entre relaciones entrenadas del mismo tipo (véase la parte izquierda de la Figura 2). Por ejemplo, supóngase que se entrena una relación de coordinación (o de oposición, comparación, distinción, etc.) entre los estímulos A y B (e.g., las palabras “silla” y “chair”), por ejemplo, de manera similar al ejemplo de clase de equivalencia que se expuso anteriormente. Por otro lado, entrenamos la misma relación entre los estímulos C y D (e.g., las palabras “estrella” y “star”). La analogía consistiría en el establecimiento de una relación de coordinación entre las relaciones existentes entre A-B y C-D (i.e., silla es a chair como estrella es a star). En este caso, la clave relacional “es a” común en ambas partes de la analogía sirve a su vez como  $C_{rel}$  para establecer la relación de coordinación entre ambos pares de estímulos.

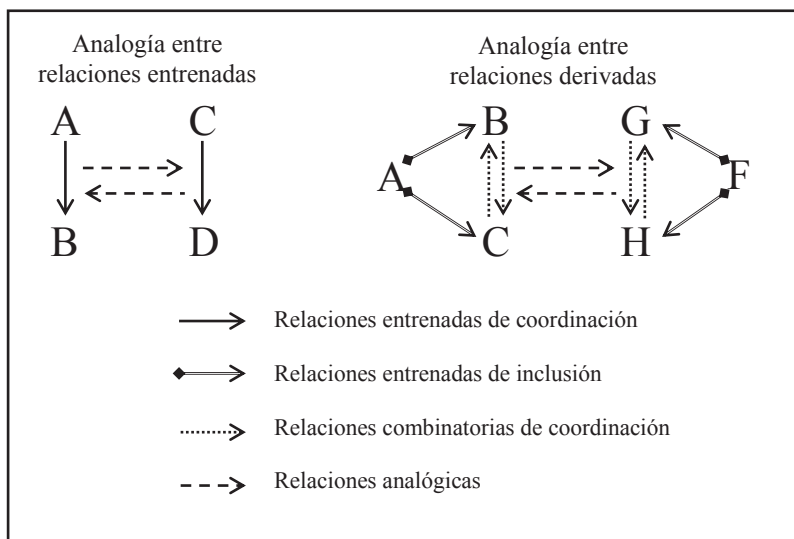


Figura 2. Representación esquemática de una analogía entre relaciones entrenadas (e.g., silla es a chair como estrella es a star) y una analogía entre relaciones derivadas (e.g., manzana es a naranja como perro es a gato).

Una analogía más compleja sería el establecimiento de una relación de coordinación entre dos pares de estímulos que tienen el mismo tipo de relación derivada entre ellos. Por ejemplo, considérese que se establecen relaciones de inclusión entre A y B (e.g., fruta contiene a manzana), y entre A y C (e.g., fruta contiene a naranja). Además, establecemos relaciones de inclusión entre F y G (e.g., mamíferos contiene a perro), y entre F y H (mamífero contiene a gato). De este modo, se derivarían relaciones de coordinación entre B y C en el contexto de A (i.e., manzana y naranja son similares en la medida en que ambas pertenecen a la categoría fruta) y entre G y H en el contexto de F (i.e., perro y gato son similares en la medida en que pertenecen a la categoría mamífero). Finalmente, se podría establecer una analogía derivada como relación de coordinación

entre ambas relaciones combinatorias (véase la parte derecha de la Figura 2) (i.e., manzana es a naranja como perro es a gato). Una vez más, las relaciones derivadas (en este caso combinatorias) de coordinación sirven como  $C_{rel}$  para el establecimiento de la analogía.

## METÁFORA

El término metáfora proviene de las palabras griegas “meta” y “pherein”. “Meta” hace referencia a que se comparte algo en común, mientras que “pherein” puede traducirse como llevar o transferir. De este modo, el término metáfora haría referencia a una transferencia de una red a otra basada en alguna propiedad común. Desde este punto de vista, parece razonable establecer que una de las diferencias entre analogía y metáfora vendría determinada porque en la analogía no se necesita que haya propiedades comunes entre las redes relacionales mientras que en la metáfora sí. Es decir, la metáfora requiere formas adicionales de control relacional ( $C_{rel}$ ) basadas en las propiedades formales o funcionales de algunos estímulos de las redes relacionales.

Stewart y Barnes-Holmes (2001) han propuesto que el comportamiento relacional implicado en las metáforas está formado por: (a) dos redes relacionales separadas, (b) que estén relacionadas por un marco de coordinación, (c) que compartan propiedades físicas o formales, (d) que modifiquen la red relacional objetivo, y (e) transformen las funciones de la red relacional objetivo (a diferencia de la analogía). Sin embargo, el punto (c) habría de ampliarse a propiedades de carácter funcional (Ruiz y Luciano, XXX).

Siguiendo la distinción que la mayor parte de autores establecen entre analogía y metáfora (e.g., Connor y Kogan, 1980; Tversky, 1977), desde el punto de vista de la TMR se sugiere que, en la metáfora, las propiedades formales o funcionales de la red relacional que sirve como base son más representativas o relevantes que las que caracterizan a la otra red relacional. En términos de la TMR, la relación que se establecería entre estas propiedades sería de jerarquía. De este modo, las metáforas serían unidireccionales. Considérese el ejemplo mencionado por los autores Stewart y Barnes-Holmes (2001): “los gatos son dictadores”. Asumamos que los dictadores tienen una propiedad muy representativa -o saliente- que es la exigencia. Así, la metáfora podría provocar, bajo las condiciones adecuadas, la transferencia de esta función de los dictadores a los gatos. Sin embargo, la analogía simétrica (“los dictadores son gatos”) tendría un significado distinto debido a que las características más salientes de los gatos son numerosas (e.g., son peludos, juguetones, arañan, duermen mucho). La presencia de numerosas características relevantes hace que ninguna de ellas sea la más saliente. Es decir, no podría generarse una relación de inclusión al no predominar una característica saliente de los gatos.

En cambio, las analogías compartirían propiedades formales de equivalente saliencia, de modo que serían bidireccionales. En términos de la TMR, la relación entre las propiedades formales sería de coordinación. Por ejemplo, en la analogía entre las ondas del agua y las ondas del sonido, para un lector informado probablemente las propiedades formales son igualmente características de ambas partes de la analogía y, por tanto, la analogía tendría el mismo significado en una dirección (“las ondas del agua son como las ondas del sonido”) como en la inversa (“las ondas del sonido son como las ondas del agua”).

## LA DERIVACIÓN DE NUEVAS RELACIONES Y LA TRANSFORMACIÓN DE FUNCIONES EN LA ANALOGÍA Y LA METÁFORA

Las analogías varían considerablemente en su potencial generativo dependiendo de la naturaleza de las redes relacionales implicadas y su forma de presentación. Por ejemplo, en la analogía “naranja es a manzana como perro es a gato” no parece darse la derivación de nuevas relaciones con la consecuente transformación de funciones. Sin embargo, en la analogía “Luis y María son como el perro y el gato” enseguida se deriva una

relación de oposición entre ambas personas y, probablemente, se transforman las funciones de ambos (e.g., mientras se conversa con Luis, la aparición de María resulta ahora un inconveniente a evitar).

En la primera analogía, sólo se deriva una relación de coordinación entre las relaciones existentes entre naranja-manzana y perro-gato, en el contexto, respectivamente, de las frutas y los animales. En otras palabras, las dos relaciones de coordinación existentes entre cada parte de la analogía sirven como  $C_{rel}$  para su establecimiento. En cambio, en la segunda analogía, la relación entre Luis y María es derivada sobre la base de la relación de oposición entre perro y gato en el contexto de la convivencia, provocándose así que se transformen las funciones de ambos. En otras palabras, la relación conocida de oposición entre perros y gatos, y la clave relacional “son como” han servido de  $C_{rel}$  para la derivación de la relación de oposición entre Luis y María.

Como decíamos previamente, la metáfora es una analogía en las que la red relacional que sirve de base cuenta con una propiedad formal, o funcional, que es más representativa que las propiedades de la red relacional objetivo. Es precisamente esa relación jerárquica entre las propiedades de las redes relacionales la que selecciona la dirección y las funciones que se transforman. Por ejemplo, en la metáfora “los gatos son como los dictadores”, la red relacional que funciona como base es la concerniente al comportamiento de los dictadores que implican una característica saliente: la exigencia. Las características de exigencia son mucho más salientes en esta red relacional que en las relativas al comportamiento de los gatos (i.e., la red relacional objetivo). De este modo, esta relación jerárquica funcionaría como  $C_{func}$  y provocaría la transferencia de estas funciones al dominio de los gatos y no la transferencia en el sentido inverso.

A continuación, se exponen los estudios empíricos del comportamiento de relacionar relaciones como modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora (véase también Stewart y Barnes-Holmes, 2004). Aunque en la literatura se han venido usando tanto los términos utilizados en la literatura de relaciones de equivalencia como los de la TMR, aquí se utilizarán los de la TMR por razones de coherencia expositiva y porque existen estudios que utilizan relaciones distintas a las de equivalencia.

## EVIDENCIA EMPÍRICA

*Demostración del comportamiento de relacionar relaciones derivadas pertenecientes a la misma red relacional (analogía intra-dominio) y a distintas redes relacionales (analogías entre-dominios) en participantes adultos.* Teniendo en cuenta que las personas adultas con desarrollo normalizado establecen analogías con suma facilidad, sería de esperar que los participantes adultos no mostraran problemas relacionando relaciones derivadas. Precisamente, este fue el objetivo del estudio pionero realizado por Barnes et al. (1997) en el que propusieron un modelo experimental de analogía basado en el establecimiento de un marco de coordinación entre relaciones combinatorias de similitud y distinción. Como ya se comentó previamente, en la descripción del estudio los autores describieron esta ejecución, utilizando la terminología de Sidman, como la derivación de relaciones de equivalencia entre relaciones de equivalencia y no-equivalencia, o más resumidamente, relaciones de “equivalencia-equivalencia”.

En el Experimento 1, Barnes et al. (1997) entrenaron a los participantes ocho discriminaciones condicionales utilizando un procedimiento de igualación a la muestra demorado “one-to-many” utilizando sílabas sin sentido como estímulos arbitrarios (A1-B1, A1-C1, A2-B2, A2-C2, A3-B3, A3-C3, A4-B4 y A4-C4; véase la Fase 1 de la Figura 3). En un ensayo típico, un estímulo aparecía en el centro de la pantalla (e.g., A1). Tras presionar una tecla, el estímulo desaparecía y aparecían cuatro estímulos de comparación (e.g., B1, B2, B3 y B4). El participante recibía feedback positivo si seleccionaba la opción correcta (i.e., B1) y feedback negativo si seleccionaba cualquiera de las opciones incorrectas (i.e., B2, B3 o B4). Consecuentemente, los participantes formaron una red relacional formada por relaciones de similitud (e.g., A1 es igual a B1) y distinción (e.g., A1 es diferente a B2, B3 o B4). Posteriormente, se expuso a los participantes a un

test de relaciones combinatorias (o de equivalencia) en el que se evaluaban, sin feedback, las siguientes relaciones derivadas: B1-C1, B2-C2, B3-C3, B4-C4, C1-B1, C2-B2, C3-B3 y C4-B4. Cuando los participantes lograban superar es test, se realizaban dos tests de analogías.

En el primer y principal test de analogías, se presentaban dos tipos de ensayos: similar-similar y diferente-diferente (véase la Fase 2 de la Figura 3). En los ensayos *similar-similar*, la muestra estaba formada por un estímulo compuesto por una relación combinatoria de similitud o equivalencia (e.g., B1C1) y las dos comparaciones eran bien una relación combinatoria de similitud (e.g., B4C4) o bien una relación combinatoria de distinción o no-equivalencia (e.g., B3C4). Los ensayos de diferencia-diferencia eran iguales con la salvedad de que el estímulo de muestra era una relación combinatoria de distinción (e.g., B1C2). Para pasar el test, los participantes tenían que relacionar los estímulos compuestos formados por el mismo tipo de relación derivada: seleccionar una relación combinatoria de similitud cuando la muestra tenía este tipo de relación y seleccionar un estímulo formado por una relación combinatoria de distinción cuando la muestra contenía una relación combinatoria de distinción.

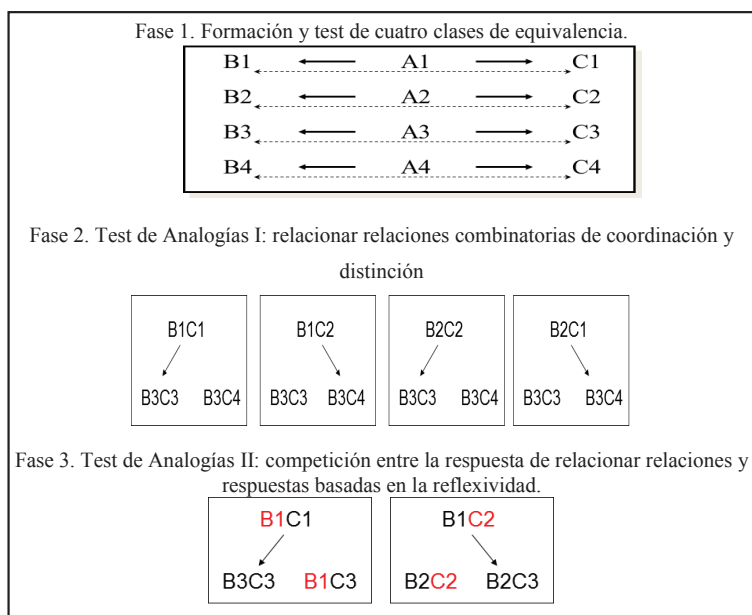


Figura 3. Resumen del Experimento 1 de Barnes, Hegarty y Smeets (1997).

El segundo test de analogías se realizó para evaluar la competencia entre la respuesta basada en relacionar relaciones y la basada en una relación de reflexividad. Para que esta segunda opción fuera posible, las comparaciones incorrectas de cada ensayo contenían un elemento común con la muestra. Concretamente, los estímulos de muestra fueron B1C1, B2C2, B3C4 y B4C3 mientras que los estímulos de comparación fueron B4C4 y B1C2 (véase la Fase 3 de la Figura 3). Los resultados mostraron que los seis participantes, incluyendo un niño de 12 años, eventualmente respondieron el primer test correctamente y seleccionaron de manera consistente las respuestas que implicaban relacionar relaciones combinatorias de coordinación y distinción.

El procedimiento del Experimento 2 fue idéntico con la excepción de que se suprimió el test de relaciones combinatorias realizado en la Fase 1. De nuevo, tras varios intentos, los seis participantes pasaron

los tests, incluido un niño de 9 años. Por último, en el Experimento 3 mostraron que el establecimiento de relaciones entre relaciones derivadas puede ser controlado contextualmente.

El estudio pionero de Barnes et al. (1997) constituyó la primera demostración de que participantes adultos pueden relacionar relaciones derivadas entre estímulos pertenecientes a la misma red relacional (i.e., analogías intra-dominio). Estos resultados han sido replicados en múltiples estudios realizados durante los últimos 15 años (e.g., Barnes-Holmes et al., 2005; Carpentier, Smeets, Barnes-Holmes, 2002, 2003; Carpentier et al., 2004; Lipkens y Hayes, 2009; Stewart, Barnes-Holmes y Roche, 2004; Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets, 2001, 2002). Sin embargo, buena parte de estos estudios tienen al menos una de las dos siguientes limitaciones.

En primer lugar, evalúan las relaciones combinatorias antes de proceder a la realización del test de analogías. Esto supone una limitación porque, aunque durante los tests no se proporciona feedback explícito, cabe suponer que relacionar estímulos de manera coherente con la historia relacional puede resultar reforzante de por sí en la mayoría de los participantes (e.g., Barnes-Holmes, Hayes, Dymond y O'Hora, 2001; Luciano et al., 2009; Törneke, 2010). Si este fuera el caso, la generatividad del comportamiento analógico de los participantes se vería reducida al estar relacionando relaciones entrenadas en lugar de derivadas. De hecho, como se comentará posteriormente, diversos estudios han mostrado que evaluar las relaciones combinatorias facilita la derivación de relaciones analógicas (e.g., Carpentier et al., 2002, 2003).

En segundo lugar, un escaso porcentaje de participantes contesta correctamente los tests de analogías en el primer intento. Puesto que los adultos establecen analogías con aparente facilidad (e.g., Dunbar y Blanchette, 2001), deberían también relacionar relaciones derivadas fácilmente. Además, en línea con el comentario previo, Pérez y García (2009) han mostrado que los participantes pueden aprender a responder a los ensayos de relacionar relaciones derivadas durante el test en ausencia de reforzamiento explícito. Esto hace aún más importante que los participantes pasen los tests en el primer intento.

Las dos limitaciones previamente comentadas han sido abordadas en el estudio de Ruiz y Luciano (2011) en el que se proporcionó el primer modelo de analogía inter-dominio como relacionar relaciones derivadas pertenecientes a redes relacionales distintas. Básicamente, en este estudio se realizó un pre-entrenamiento en el formato de ensayo en el que se llevan a cabo los tests de relacionar relaciones derivadas de cara a que los participantes discriminaran las claves relevantes del mismo. En otras palabras, el problema de que la mayor parte de los participantes no pasen los tests al primer intento no se debe a que carezcan de habilidades para responder correctamente sino a que no entienden qué se les está pidiendo hacer durante los tests. En primer lugar, Ruiz y Luciano (2011) administraron un test de inteligencia, el Test de Dominós D-70 (Kowrousky y Rennes, 200), y un test de razonamiento analógico, la escala de Razonamiento Verbal del Test de Aptitudes Diferenciales (DAT-5 RV; Bennet, Seashore y Wasman, 1997). Posteriormente, de cara a realizar el mencionado pre-entrenamiento, se entrenaron una serie de discriminaciones condicionales con la Serie 0 y se realizó una test de relacionar relaciones entrenadas de similitud y distinción (véase la Figura 4).

Una vez que los participantes pasaron este test, se entrenaron dos redes relacionales distintas con los estímulos de la Serie 1 y la Serie 2. Las dos redes relacionales eran distintas porque en ningún momento los estímulos de ambas series aparecieron en un mismo ensayo, evitándose así la formación de relaciones de similitud y distinción entre ellos. Llegados a este punto, en el Experimento 1 se evaluaron las relaciones combinatorias de ambas redes relacionales y se suprimió esta fase en el Experimento 2. Finalmente, se expuso a los participantes a un test analógico breve, para evitar que los participantes pudieran aprender durante el test, en el que tenían que relacionar relaciones combinatorias de similitud y distinción.

Los resultados mostraron que la mayor parte de los participantes de ambos experimentos pasaron el test en el primer intento y con un rendimiento perfecto. Además, el rendimiento de los participantes en el test de relacionar relaciones entrenadas utilizado en el pre-entrenamiento correlacionó muy fuertemente con las puntuaciones en el test de razonamiento analógico (i.e., DAT-5 RV;  $r$  de Pearson entre .74 y .78). En cambio,

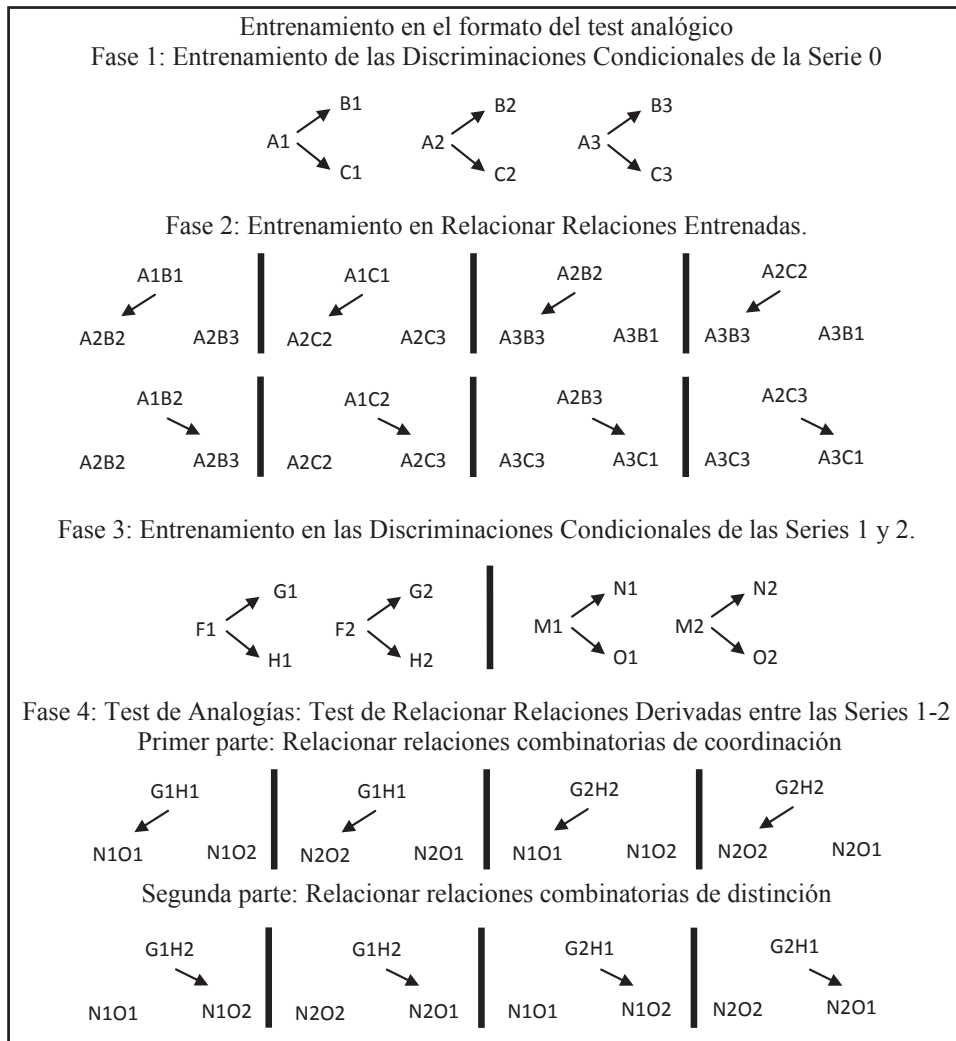


Figura 4. Resumen del Experimento 2 de Ruiz y Luciano (2011).

no hubo una correlación significativa con el test de inteligencia general (D-70), lo que parece indicar que la ejecución que se precisa en el test de relacionar relaciones entrenadas es muy específica de comportamiento analógico.

*Análisis de los tiempos de reacción y potenciales evocados en los ensayos similar-similar y distinción-distinción.* Siguiendo básicamente el mismo procedimiento de Barnes et al. (1997), Barnes-Holmes et al. (2005) realizaron un análisis de los tiempos de reacción y potenciales evocados durante los ensayos del test de relacionar relaciones derivadas para probar la hipótesis de que, siendo las condiciones las mismas,

responder a los ensayos similar-similar es relacionalmente más simple y funcionalmente distinto que responder a los ensayos distinción-distinción. Los resultados confirmaron esta hipótesis dado que los tiempos de reacción en el primer tipo de ensayos fueron significativamente menores que en el segundo tipo. Por otro lado, los potenciales evocados mostraron diferencias significativas en la forma de las ondas en la región pre-frontal del hemisferio izquierdo dependiendo del tipo de ensayo. Además, los potenciales evocados fueron completamente consistentes con los hallados en la literatura neurocognitiva sobre analogías (e.g., Luo et al., 2003).

*Análisis de la competencia de las relaciones no arbitrarias en la selección de comparaciones que implican relacionar relaciones derivadas.* Barnes et al. (1997) sugirieron que la razón por la que todos los participantes de su estudio respondieron consistentemente en el segundo test analógico, seleccionado las comparaciones que implicaban relacionar relaciones derivadas, pudo ser debido a que previamente los participantes habían respondido a un test en el que no había competencia para el establecimiento de relaciones entre relaciones derivadas. Este hecho ha dado pie a que una serie de estudios hayan analizado la competencia entre las relaciones no arbitrarias y la selección de las comparaciones que implican relacionar relaciones derivadas.

García, Gutiérrez, Bohórquez, Gómez y Pérez (2002) mostraron que los participantes se decantan con mayor probabilidad por el criterio no arbitrario cuando la competencia tiene lugar en el primer test, así como que puede aparecer un efecto de ensombrecimiento (García, Bohórquez, Gómez, Gutiérrez y Pérez, 2001) y bloqueo (García, Gómez, Pérez, Bohórquez y Gutiérrez, 2003) en este tipo de relaciones. Por otro lado, estos autores han mostrado que, de cara a que los participantes seleccionen el criterio de relacionar relaciones derivadas, son importantes tanto el número de ensayos de entrenamiento de las discriminaciones condicionales como la evaluación de las relaciones combinatorias (Bohórquez, García, Gutiérrez, Gómez y Pérez, 2002; García, Bohórquez, Pérez, Gutiérrez y Gómez, 2008).

*Estudios que analizan el establecimiento de relaciones entre relaciones derivadas en niños y procedimientos para facilitarlos.* Una serie de estudios han analizado la validez de esta comprensión analítica funcional del razonamiento analógico centrándose en analizar si los resultados obtenidos en un procedimiento experimental muy similar al empleado por Barnes et al. (1997) son similares a los obtenidos en los tests tradicionales de razonamiento analógico (Carpentier et al., 2002, 2003; Pérez, García, Gómez, Bohórquez y Gutiérrez, 2004). Diversos estudios clásicos dentro de la Psicología del Desarrollo han señalado la dificultad de encontrar un repertorio de razonamiento analógico firmemente establecido antes de los 12 años, y que los niños menores de 9 años tienen dificultad resolviendo incluso las analogías más simples (e.g., Levinson y Carpenter, 1974; Sternberg y Nigro, 1978). Sin embargo, más recientemente, diversos autores han argumentado que incluso niños de 3 años (e.g., Goswami, 1991; Goswami y Brown, 1990) muestran habilidades analógicas.

Los estudios de Carpentier et al. (2002, 2003) compararon el rendimiento de adultos y niños de 5 y 9 años en un procedimiento similar al utilizado en Barnes et al. (1997). Estos estudios han mostrado que, mientras que los niños de 9 años y los adultos no suelen mostrar problemas para pasar un test de relacionar relaciones combinatorias, los niños de 5 años sólo lo consiguen tras un entrenamiento muy específico. En opinión de los autores, la dificultad que muestran los niños de 5 años en estos experimentos, y la aparente facilidad con la que lo realizan los niños de 9 años y los participantes adultos, señala que el realizar un test de relaciones derivadas correctamente parece llevar un patrón de desarrollo similar al del razonamiento analógico. Por último, esta serie experimental ha servido de base para proponer un entrenamiento para desarrollar habilidades de razonamiento analógico (Stewart, Barnes-Holmes y Weil, 2009).

Diversos estudios han analizado algunas variables que pueden facilitar el establecimiento de relaciones entre relaciones derivadas (e.g., Pérez, García y Gómez, 2011a,b; Pérez, García, Gómez, Bohórquez y Gutiérrez, 2004; Ruiz y Luciano, en revisión; Ruiz, Luciano, Barnes-Holmes y Eisenbeck, 2011). En la línea de lo señalado previamente respecto al estudio de Ruiz y Luciano (2011), el principal problema que suelen

mostrar los participantes es que no discriminan aspectos relevantes del test, principalmente, no discriminan la relación existente entre los estímulos individuales que forman los estímulos compuestos (e.g., no discriminan que el estímulo B1 tiene una relación de igualdad con C1 cuando se presenta el estímulo compuesto B1C1). En este sentido, los mejores procedimientos de ayuda parecen ser aquellos que implican utilizar ensayos con relaciones no arbitrarias (e.g., en presencia de un estímulo compuesto por dos triángulos, elegir el formado por dos cuadrados en lugar del formado por un cuadrado y un círculo) o relaciones arbitrarias conocidas por los participantes (e.g., en presencia de un estímulo compuesto por la imagen de una estrella y la palabra “estrella, elegir el compuesto por la imagen de una cruz y la palabra “cruz” en lugar del compuesto por la imagen de una cruz y la palabra “niño”). De hecho, este tipo de ayudas han sido utilizadas para entrenar analogías en un niño con retraso en el desarrollo (Ruiz, Suárez y López, 2012).

*Modelo experimental de las pruebas clásicas de razonamiento analógico.* Carpentier et al. (2004) realizaron un análogo más cercano de las pruebas clásicas de razonamiento analógico. Las analogías clásicas están representadas por el modelo  $a : b :: c : d$ . Por ejemplo, en el ítem: manzana : naranja :: perro : gato/libro, la respuesta correcta sería elegir la opción “gato” puesto que esto hace que la relación del segundo par de palabras (i.e., perro-gato) sea análoga de la que mantienen el primer par de palabras (i.e., manzana-naranja). Sin embargo, existe una forma de responder correctamente este tipo de ítems que no involucra relacionar relaciones y consiste en elegir la respuesta que está más relacionada con el término “c”. En este caso, la relación entre “perro” y “gato” está más establecida que la relación entre “perro” y “libro”. Es decir, un participante podría responder a este ítem obviando la primera proposición, eligiendo sólo la respuesta “d” que más se relacione con “c”. Este es un problema conocido desde hace décadas (e.g., Willner, 1964; Zirkle, 1941) y que ha tratado de solventarse proporcionando opciones de respuestas que estén relacionadas con “c” (e.g., manzana : naranja :: perro : gato, perrera, hueso).

Tras la presentación de un par de experimentos con problemas metodológicos por cuanto no se aislaba que los participantes pasaran el test respondiendo de una manera asociativa, los autores se plantearon si el tipo de ítems analógicos utilizados en algunos experimentos de psicología cognitiva (e.g., Goswami, & Brown, 1990), a pesar de contar con las prevenciones mencionadas anteriormente, podrían ser resueltos por los participantes sin tener en cuenta los términos “a” y “c”. Por ejemplo, en el ítem: araña : telaraña :: abeja : colmena/miel/hormiga/mosca, los participantes podrían obviar “araña” y “abeja”, y simplemente responder “colmena” al ser funcionalmente equivalente a “telaraña”. Efectivamente, la mayoría de los participantes respondieron todos los ítems de este tipo correctamente a pesar de presentárseles en el siguiente formato: “A” es a telaraña como “C” es a colmena, miel, mosca u hormiga. En conclusión, este experimento demuestra que no pueden entresacarse conclusiones claras de los estudios que han utilizado este tipo de ítems pues éstos pueden ser resueltos de manera asociativa en lugar de con la aplicación de habilidades de razonamiento analógico.

Finalmente, Carpentier et al. (2004) presentaron un modelo de test analógico experimental que superaba los problemas señalados. Para ello, como puede verse en la Figura 5, siguieron la lógica de entrenar dos series de discriminaciones condicionales distintas, pero que compartían los estímulos X (Serie 1:  $X1 \text{ } \varphi \text{ } \text{rojo}$  (Y1;  $X2 \text{ } \varphi \text{ } \text{verde}$  è Y2;  $X3 \text{ } \varphi \text{ } \text{azul}$  è Y3;  $X1 \text{ } \varphi \text{ } \text{triángulo}$  è Z1; Serie 2:  $X1 \text{ } \varphi \text{ } \text{triángulo}$  è Z1;  $X2 \text{ } \varphi \text{ } \text{círculo}$  è Z2;  $X3 \text{ } \varphi \text{ } \text{cuadrado}$  è Z3). De este modo, los participantes podrían derivar relaciones combinatorias de coordinación entre los estímulos X e Y (i.e.,  $X1 = Y1$ ,  $X2 = Y2$ ,  $X3 = Y3$ ) y los estímulos X y Z (i.e.,  $X1 = Z1$ ,  $X2 = Z2$ ,  $X3 = Z3$ ). Es decir, en el contexto del color, los estímulos X e Y estaban relacionados y, en el contexto de las formas geométricas, lo estaban los estímulos X y Z. Los ensayos del test analógico consistían en la presentación de una muestra (e.g.,  $X1Y1$ ) y cuatro comparaciones (e.g.,  $X2Y2$ ,  $X2Z2$ ,  $X2Y3$ ,  $X2Z3$ ). La respuesta correcta implicaba elegir la relación combinatoria de coordinación que estaba relacionada con color o con forma geométrica dependiendo de la muestra (i.e., la respuesta correcta sería  $X2Y2$  pues, como  $X1Y1$ , está relacionada con color, en detrimento de  $X2Z2$  que está relacionada con forma geométrica; en cambio, la respuesta  $X2Y3$  sería incorrecta al no ser una relación combinatoria de coordinación).

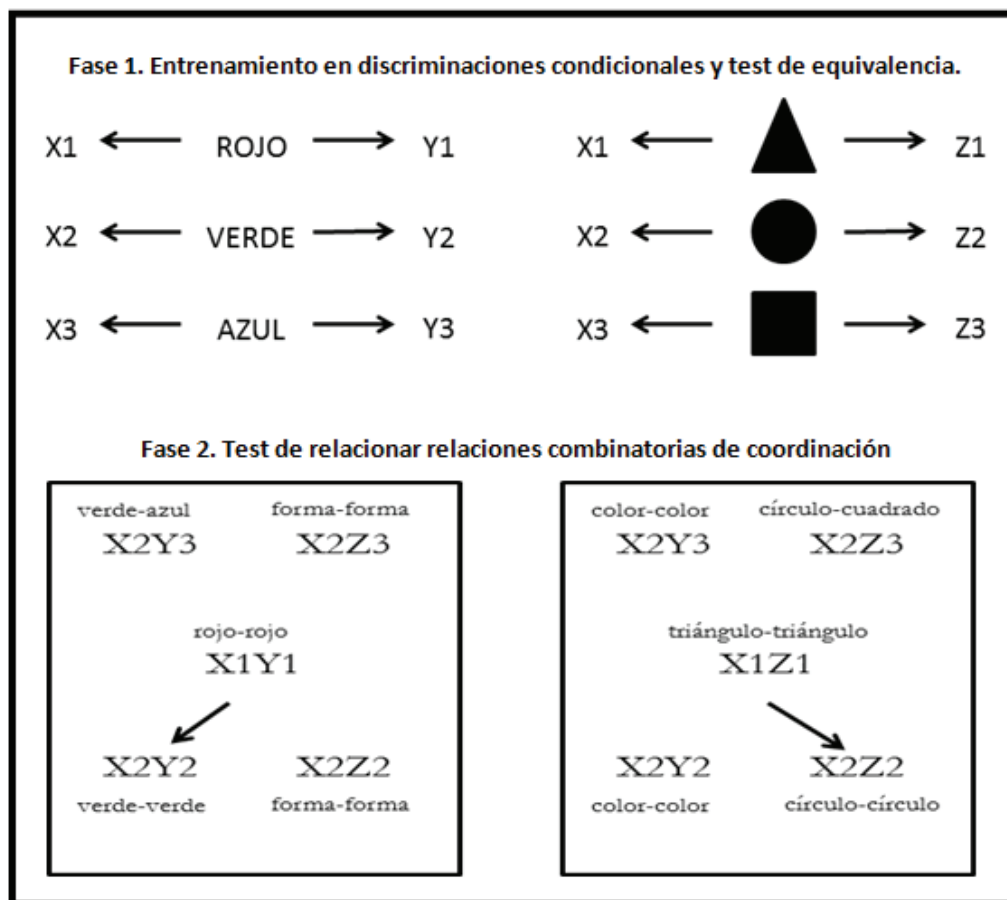


Figura 5. Resumen del procedimiento del Experimento 4 de Carpentier, Smeets, Barnes-Holmes y Stewart (2004).

*Elementos adicionales en las analogías: el papel de las propiedades no arbitrarias.* Hasta ahora hemos revisado estudios en los que se han analizado analogías puramente relacionales, es decir, analogías en las que los elementos que constituyen las redes relacionales no contienen otra propiedad común que el patrón de relaciones. Sin embargo, en las analogías suele haber más propiedades implicadas que las meramente relacionales.

En una serie experimental, Stewart, Barnes-Holmes, Roche, et al. (2001) demostraron que las clases de equivalencia se pueden formar a través de la discriminación de propiedades no arbitrarias comunes y, que una vez formadas, participantes adultos pueden relacionar estas relaciones derivadas entre sí. En la fase inicial, los estímulos de la Clase 1 (A1-B1-C1-D1) se relacionaron con diversas figuras geométricas de color rojo mientras que los estímulos de la Clase 2 (A2-B2-C2-D2) se relacionaron con las mismas figuras geométricas, pero de color azul.

Posteriormente, los participantes pasaron por un test de equivalencia basado en la abstracción del color de los estímulos con los que habían sido relacionados. Así, en presencia de D1, los participantes tenían que elegir A1 en lugar de A2 puesto que D1 y A1 compartían el estar relacionados con estímulos coloreados de rojo. De modo similar, en presencia de D2, debían elegir A2 en lugar de A1 puesto que D2 y A2 estaban relacionados con dos estímulos coloreados de azul. Finalmente, los participantes realizaron un test de relaciones combinatorias de coordinación y distinción, de modo similar al realizado en Barnes et al. (1997).

En un segundo experimento, los autores replicaron los resultados del primero extendiendo el número de relaciones. Por último, en el tercer experimento mostraron la formación de clases de equivalencia sobre la base de la abstracción de propiedades no arbitrarias relacionadas con la antigüedad de los estímulos como modo de mostrar mayor validez externa a los hallazgos realizados en los dos primeros experimentos.

Esta serie experimental muestra cómo las propiedades físicas pueden funcionar como  $C_{rel}$  para derivar las relaciones que constituyen cada parte de la analogía. Esto supone modelar analogías del tipo “naranja es a manzana como perro es a gato” porque tanto la naranja y la manzana como el perro y el gato comparten propiedades físicas (e.g., en el primer caso: son redondos, pequeños, etc.; en el segundo caso: tiene cuatro patas, pelo, etc.).

Stewart et al. (2004) mostraron un procedimiento, basado en el *Relational Evaluation Procedure* (REP; Hayes y Barnes, 1997; Cullinan, Barnes y Smeets, 1998), que permite generar un número infinito de analogías sin necesidad de realizar un entrenamiento de las relaciones. Previamente, estos autores habían argüido que una de las limitaciones de los estudios anteriores era que se necesitaba un entrenamiento muy extenso para que finalmente los participantes pudieran realizar sólo un número reducido de analogías mientras que las analogías en la vida cotidiana tienen lugar sin la necesidad de un entrenamiento de las relaciones pues, por lo general, se realizan sobre relaciones de estímulo previamente establecidas de forma no estructurada. Por tanto, con la realización de este estudio los autores dan por superada esa posible crítica y extienden el estudio de Stewart et al. (2001) ya que los participantes derivaron relaciones de equivalencia entre los estímulos sobre la base de la abstracción de propiedades no arbitrarias.

Stewart et al. (2002) demostraron que las analogías pueden cumplir la función de hacer que el oyente discrimine propiedades no arbitrarias comunes entre las partes que la constituyen y, de acuerdo con esta discriminación, transformar las funciones de una tarea en las que tales propiedades están implicadas. En la Figura 6 puede observarse un resumen del procedimiento seguido en el segundo y principal experimento. En la primera fase, se proporcionaba a los participantes una serie de piezas de madera con distintas formas geométricas y colores para que las introdujeran en cuatro cajas de acuerdo a la clasificación que quisieran hacer. La mayor parte de los participantes clasificaron las piezas bien por el color o bien por la forma.

En la segunda fase, se entrenaron las siguientes relaciones: cuadrado rojo  $\rightarrow$  B1, cuadrado rojo  $\rightarrow$  B2, círculo rojo  $\rightarrow$  B2, círculo rojo  $\rightarrow$  C2, cuadrado azul  $\rightarrow$  B3, cuadrado rojo  $\rightarrow$  C3, círculo azul  $\rightarrow$  B4, círculo azul  $\rightarrow$  C4. A continuación, los participantes pasaban por un test de relacionar relaciones combinatorias de coordinación. Dependiendo del criterio que hubieran seguido al clasificar las piezas de madera, los participantes recibían un tipo de test en el que la realización de los ensayos facilitaba la abstracción bien del color (azul o rojo) o bien de la forma (cuadrado o círculo), de modo que si los participantes habían clasificado las piezas con base en el color, el test que recibían les facilitaba la abstracción de la forma, y viceversa. Un ejemplo de cada tipo de test puede verse en la Figura 6. Por ejemplo, en el ensayo de la izquierda, el participante tenía que elegir, en presencia de B1C1, el estímulo compuesto B2C2 en lugar de B3C4. Tanto B1C1 como B2C2 comparten una relación combinatoria de coordinación como el color rojo. A través de una serie de ensayos similares se facilitaba a los participantes la abstracción del color, ya fuera rojo o azul. Por otro lado, el ensayo de la derecha pertenece a un test en el que se facilitaba la abstracción de la forma, ya fuera cuadrado o círculo a través de los ensayos.

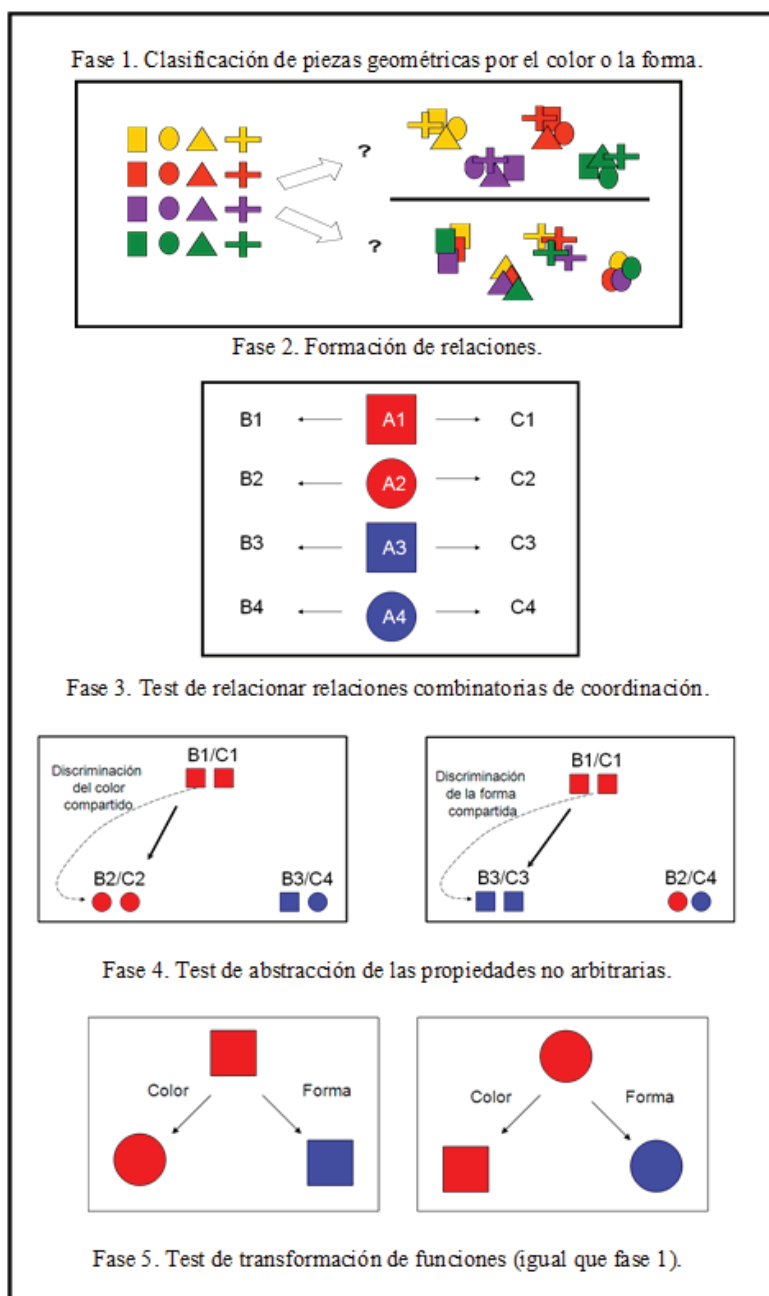


Figura 6. Resumen del Experimento 2 de Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets (2002).

En la siguiente fase se evaluaba si los participantes habían realmente abstraído el color o la forma a través de los ensayos del test anterior. Se colocaba a los participantes en la tesitura de elegir entre dos opciones de respuesta que, en principio, serían correctas. Por ejemplo, si observamos el ensayo de la izquierda, los participantes podían elegir círculo (tomando así el criterio del color para responder) o el cuadrado (eligiendo así el criterio de la forma). Se esperaba que los participantes respondieran a este test de naturaleza ambigua dependiendo del tipo de abstracción que el test anterior hubiera facilitado. Así, por ejemplo, si en el test anterior se había facilitado la abstracción del color, los participantes contestaban sobre la base del color en este test.

Finalmente, se expuso de nuevo a los participantes a la tarea de clasificación de la fase 1 y se observó si se producía la transformación de funciones consistente en cambiar el criterio para clasificar las piezas de madera en grupos de cuatro. Los 4 participantes mostraron la transformación de funciones esperadas.

*Extendiendo el análisis con otros marcos relacionales y otro tipo de topografía de respuesta.* Lipkens y Hayes (2009) ampliaron los estudios iniciales en varios sentidos: (a) utilizando los marcos relacionales de oposición y comparación, además de los de coordinación y distinción, como base para la respuesta relacional analógica; (b) realizando tests con distinta topografía de respuesta: tests con respuesta receptiva y tests con respuesta productiva en los que los participantes tenían que producir un estímulo compuesto análogo a uno dado; y (c) mostrando que las analogías experimentales pueden utilizarse para generar nuevas relaciones entre estímulos.

En cuanto al primer punto, resultaba relevante aportar evidencia de que los participantes adultos pueden derivar analogías relacionando relaciones de distinto tipo, más allá de las de coordinación y distinción. El segundo punto es relevante dado que la realización de los tests analógicos en receptiva resulta un mejor análogo de la situación en la que un oyente evalúa si una determinada analogía tiene sentido o no. Por el contrario, llevar a cabo los tests con respuestas productivas pueden ser un mejor análogo de cómo un hablante deriva analogías. Por último, el tercer punto analiza un aspecto importante de las analogías como es la capacidad que tienen para la formación de nuevas relaciones entre estímulos nuevos.

*Análisis de la calidad de las analogías y las condiciones que facilitan su derivación.* Siguiendo la definición de analogía de la TMR, para cada red relacional existe prácticamente una infinidad de redes relacionales análogas en la medida en que comparten un mismo patrón de relaciones. Sin embargo, difícilmente solemos considerar que todas las analogías disponibles son igualmente buenas o adecuadas. Por este motivo, un aspecto importante en la investigación sobre razonamiento analógico consiste en determinar los factores implicados en el juicio de la calidad de las analogías; es decir, los elementos que componen las redes y cuál o cuáles de ellos actúan facilitan que sean percibidos como más adecuadas.

En este sentido, Ruiz y Luciano (en revisión, a) analizaron qué tipo de analogías preferían los participantes: una analogía que implicaba relacionar redes relacionales con una propiedad física común (analogías con propiedades físicas comunes) o una analogía consistente en dos redes que no compartían ninguna propiedad física (analogías puramente relacionales). Siguiendo un procedimiento muy similar al utilizado en el Experimento 2 de Ruiz y Luciano (2011), tras entrenar a los participantes en el formato del test analógico, se formaron dos redes relacionales distintas con tres clases de equivalencia cada una (Red 1: F1-G1-H1, F2-G2-H2, F3-G3-H3; Red 2: M1-N1-O1, M2-N2-O2, M3-N3-O3). Los estímulos nodo de cada serie contenían manchas de colores en su fondo. Concretamente, los estímulos F1 y M1 contenían manchas amarillas, los estímulos F2 y M2 rojas y los estímulos F3 y M3 manchas azules.

En el principal test analógico, representado esquemáticamente en la Figura 7, los participantes tenían que seleccionar la respuesta que considerasen como más correcta de entre dos posibles. Un ejemplo de este tipo de ítems consistía en la presentación del estímulo compuesto G1H1 como muestra y los compuestos N1O1, N2O2 y N2O3 como comparaciones. Tanto seleccionar las respuestas N1O1 como N2O2 implicaban establecer una analogía correcta puesto que, como G1H1, ambas contienen una relación combinatoria de

coordinación. Sin embargo, el 90% de los participantes seleccionaron consistentemente las opciones de respuesta que implicaban relacionar redes relacionales con una propiedad física común. En el caso de nuestro ejemplo, la respuesta seleccionada fue N1O1 ya que la red relacional a la que pertenecían contenía manchas del mismo color que la muestra (i.e., manchas amarillas).

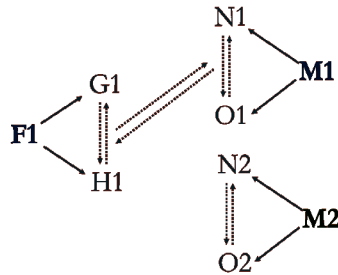


Figura 7. Analogías analizadas en Ruiz y Luciano (en revisión, a).

En un estudio relacionado, Ruiz, Luciano, Barnes-Holmes et al. (2011) sustituyeron las propiedades físicas comunes por funciones comunes. En este caso, los estímulos F1 y M1 eran discriminativos para ganar puntos (i.e., reforzamiento positivo), F2 y M2 lo eran para no perderlos (i.e., reforzamiento negativo) y F3 y M3 no tenían ninguna función discriminativa relevante para los puntos. En este caso, los participantes seleccionaron consistentemente las opciones de respuesta que implicaban relacionar redes relacionales con funciones comunes.

Extendiendo su estudio previo, Ruiz y Luciano (en revisión, b) analizaron si las propiedades físicas comunes podían no solo afectar a la elección de los sujetos de unas analogías u otras sino, además, facilitar la derivación misma de la analogía. En este caso, se entrenó una red relacional adicional (Red 3: X1-Y1-Z1, X2-Y2-Z2, X3-Y3-Z3) en la que los estímulos nodo no contenían ningún tipo de manchas de color. En el test analógico, los participantes tenían que señalar si las analogías propuestas (e.g., G1H1-N1O1 o G1H1-Y1O1) eran correctas o incorrectas (véase la Figura 8). Los participantes identificaron las analogías con propiedades físicas comunes entre las redes 1 y 2 (i.e., G1H1-N1O1) de manera más precisa y rápida que las analogías puramente relacionales entre las redes 1 y 3 (i.e., G1H1-Y1Z1). En definitiva, este estudio señala que las propiedades físicas comunes pueden funcionar como un  $C_{rel}$  adicional para la derivación de analogías.

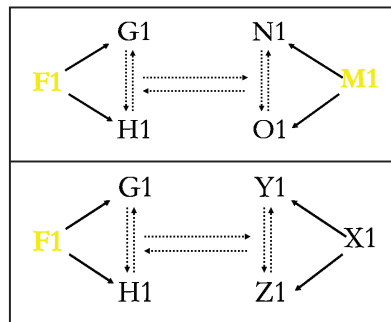


Figura 8. Analogías analizadas en Ruiz y Luciano (en revisión, b).

## CONCLUSIONES

Durante los últimos quince años, se ha desarrollado un paradigma experimental de la analogía basado en la denominada respuesta de equivalencia-equivalencia. Buena parte de los estudios que han utilizado dicho paradigma se han realizado desde el marco teórico de la TMR aunque debe reconocerse que el paradigma experimental es independiente de la formulación de analogía y metáfora de la TMR.

Una de las ventajas del paradigma de equivalencia-equivalencia es que permite un control experimental riguroso de algunas variables que apenas han sido tenidas en cuenta desde perspectivas cognitivas. Concretamente, el paradigma permite: (a) formar una historia experimental con estímulos nuevos para los participantes; (b) controlar el grado de experiencia que tienen los participantes con los estímulos o dominios implicados en las analogías; (c) aislar, como han señalado Carpentier et al. (2004) y en contra de parte de la investigación en psicología cognitiva, la respuesta analógica de otro tipo de respuesta de tipo asociativo; y (d) modelar características relevantes del razonamiento analógico.

En el presente trabajo se ha sostenido que adoptar la aproximación de la TMR es útil debido a su precisa definición funcional de analogía y metáfora y la especificación de cómo surgiría el repertorio analógico. Aunque a día de hoy no existen aún pruebas de que derivar analogías sea una operante generalizada que se forma a través de un entrenamiento en múltiples ejemplos en los que el individuo aprende a relacionar relaciones, un creciente número de estudios están mostrando el carácter operante de la respuesta relacional derivada y la posibilidad de desarrollarse a través de este tipo de entrenamientos (e.g., Barnes-Holmes, Barnes-Holmes y Smeets, 2004; Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Smeets, Strand y Friman, 2004; Berens y Hayes, 2007; Luciano, Gómez-Becerra y Rodríguez-Valverde, 2007). Con todo, ha de reconocerse que se precisan estudios que analicen esta cuestión en lo relativo al razonamiento analógico. Cuando se produzca la evidencia necesaria en esta dirección, estaremos en disposición de reducir una de las limitaciones más importante en la comprensión del razonamiento analógico, tanto desde la aproximación cognitiva como desde la perspectiva funcional clásica.

De la más de veintena de estudios revisados se desprenden diversas conclusiones. En primer lugar, los participantes adultos con desarrollo normalizado son capaces de relacionar relaciones derivadas sin aparente dificultad al menos cuando se llevan a cabo procedimientos que les permitan discriminar las características relevantes del formato del test. Como se mencionó, los primeros estudios solían mostrar esta ejecución tras varios ciclos de entrenamiento y test, pero los últimos estudios realizados parecen haber subsanado esta limitación. En este sentido, es importante que los análogos experimentales permitan que los participantes adultos realicen este tipo de test en la primera ocasión sin dificultad aparente en vista de la facilidad con la que derivan analogías en la vida cotidiana (e.g., Dunbar y Blanchette, 2001).

En segundo lugar, existe una importante evidencia de que la ejecución que se les exige a los participantes en un test de relacionar relaciones es funcionalmente equivalente a la derivación de analogías. Por un lado, Barnes et al. (2005) encontraron que la activación cerebral que tiene lugar cuando se responde a un test de relacionar relaciones derivadas es similar a la encontrada cuando se establecen analogías. Por otro lado, los estudios de Carpentier et al. (2002, 2003) muestran que la ejecución en este tipo de test sigue un patrón evolutivo aparentemente similar al encontrado en pruebas de razonamiento analógico. Finalmente, Ruiz y Luciano (2011) hallaron que el rendimiento en pasar un test de relacionar relaciones entrenadas correlaciona muy fuertemente con los resultados de un test de razonamiento analógico.

En tercer lugar, se han modelado características importantes del razonamiento analógico, por ejemplo, su generatividad (Lipkens y Hayes, 2009; Stewart et al., 2004), la implicación de propiedades formales y relacionales en el establecimiento de las relaciones derivadas de las redes relacionales (e.g., Ruiz y Luciano, 2011; Stewart et al., 2001), y la posibilidad de abstraer propiedades físicas y transformar las funciones de

una tarea a través de la derivación de analogías (Stewart et al., 2002). A pesar de estos estudios, el recorrido pendiente para mostrar la transformación de funciones es considerable.

En cuarto lugar, se ha iniciado un programa de investigación que persigue el aislamiento de los factores contextuales implicados tanto en los juicios de la calidad de las analogías (Ruiz y Luciano, en revisión, a; Ruiz, Luciano, Barnes-Holmes et al., 2011) como en la facilidad con la que se derivan las analogías (Ruiz y Luciano, en revisión, b).

Dicho todo lo anterior, debe reconocerse que la investigación sobre analogía y, especialmente, sobre la metáfora desde esta perspectiva está aún en sus orígenes. Faltan aún diversas características del razonamiento analógico por modelar así como desarrollar un programa completo de investigación que permita aislar los factores implicados en la derivación y transformación de funciones a través de analogías y metáforas. La buena noticia, desde nuestro punto de vista, es que está abriéndose una muy prometedora vía para realizar un análisis riguroso de un tema central para comprender el lenguaje y la cognición humana, como es el razonamiento analógico, desde una perspectiva analítica-funcional.

## REFERENCIAS

- Barnes, D., Hegarty, N. y Smeets, P. M. (1997). Relating equivalence relations to equivalence relations: A relational framing model of complex human functioning. *The Analysis of Verbal Behavior*, 14, 1-27.
- Barnes-Holmes, D., Hayes, S. C., Dymond, S. y O'Hara, D. (2001). Multiple stimulus relations and the transformation of stimulus functions. En S. C. Hayes, D. Barnes-Holmes y B. Roche (Eds.), *Relational frame theory. A post-skinnerian account of human language and cognition* (pp. 51-71). New York: Kluwer Academic.
- Barnes-Holmes, D., Regan, D., Barnes-Holmes, Y., Commins, S., Walsh, D., Stewart, I. et al. (2005). Relating derived relations as a model of analogical reasoning: reaction times and event-related potentials. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 435-451.
- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D. y Smeets, P. M. (2004). Establishing relational responding in accordance with opposite as generalized operant behaviour in young children. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4, 559-586.
- Barnes-Holmes, Y., Barnes-Holmes, D., Smeets, P. M., Strand, P. y Friman, P. (2004). Establishing relational responding in accordance with more-than and less-than as generalized operant behaviour in young children. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4, 531-558.
- Bennet, G. K., Seashore, H. G. y Wesman, A. G. (1997). *Test de Aptitudes Diferenciales Versión 5*. Madrid: TEA Ediciones.
- Berens, N. M. y Hayes, S. C. (2007). Arbitrarily applicable comparative relations: Experimental evidence for a relational operant. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40, 45-71.
- Bohórquez, C., García, A., Gutiérrez, M. T., Gómez, J. y Pérez, V. (2002). Efecto del entrenamiento en reflexividad y la evaluación de equivalencia en la competencia entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 2, 41-56.
- Carpentier, F., Smeets, P. M. y Barnes-Holmes, D. (2002). Matching functionally same relations: Implications for equivalence-equivalence as a model for analogical reasoning. *The Psychological Record*, 52, 351-370.
- Carpentier, F., Smeets, P. M. y Barnes-Holmes, D. (2003). Equivalence-equivalence as model of analogy: Further analysis. *The Psychological Record*, 53, 349-371.

- Carpentier, F., Smeets, P. M., Barnes-Holmes, D. y Stewart, I. (2004). Matching derived functionally-same stimulus relations: equivalence-equivalence and classical analogies. *The Psychological Record*, 54, 255-273.
- Chase, P. N. (1986). Three perspectives on verbal learning: associative, cognitive and operant. En P. N. Chase y L. J. Parrott (Eds.), *Psychological aspects of language: The West Virginia lectures* (pp. 5-35). Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Connor, K. y Kogan, N. (1980). Topic-vehicle relations in metaphor. The issue of asymmetry. En R. P. Honeck y R. R. Hofmann (Eds.), *Cognition and figurative language* (pp. 283-308). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cullinan, V., Barnes, D. y Smeets, P. M. (1998). A precursor to the relational evaluation procedures: analyzing stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 48, 121-145.
- Dunbar, K. y Blanchette, L. (2001). The in vivo/in vitro approach to cognition: the case of analogy. *Trends in Cognitive Science*, 5, 334-339.
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58 (número 270 completo).
- Falkenhainer, B., Forbus, K. D. y Gentner, D. (1990). The structure-mapping engine: algorithm and example. *Artificial Intelligence*, 41, 1-63.
- García, A., Bohórquez, C., Gómez, J., Gutiérrez, M. T. y Pérez, V. (2001). Ensombrecimiento entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *Suma Psicológica*, 8, 251-270.
- García, A., Bohórquez, C., Pérez, V., Gutiérrez, M. T. y Gómez, J. (2008). Equivalence-equivalence responding: training conditions involved in obtaining a stable baseline performance. *The Psychological Record*, 58, 597-622.
- García, A., Gómez, J., Pérez, V., Bohórquez, C. y Gutiérrez, M. T. (2003). Efectos del orden de presentación entre criterios de respuesta basados en relaciones de semejanza y de equivalencia-equivalencia. *Acción Psicológica*, 2, 239-249.
- García, A., Gutiérrez, M. T., Bohórquez, C., Gómez, J. y Pérez, V. (2002). Competencia entre relaciones arbitrarias y relaciones no arbitrarias en el paradigma de equivalencia-equivalencia. *Apuntes de Psicología*, 20, 205-224.
- Gentner, D. (1982). Are scientific analogies metaphors? En D. S. Miall (Ed.), *Metaphor: problems and perspectives* (pp. 106-132). Brighton: Harvester Press.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: a theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- Gentner, D., Bowdle, B., Wolff, P. y Boronat, C. (2001). Metaphor is like analogy. En D. Gentner, H. J. Holyoak y B. N. Kokinov (Eds.), *The analogical mind: perspectives from cognitive science* (pp. 199-253). Cambridge, MA: The MIT Press/Bradford Book.
- Gentner, D., Holyoak, H. J. y Kokinov, B. N. (2001). *The analogical mind: Perspectives from cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gick, M. L. y Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-355.
- Gil, E., Luciano, C., Ruiz, F. J. y Valdivia-Salas, S. (2012). A preliminary demonstration of transformation of functions through hierarchical relations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 12, 1-20.
- Goswami, U. (1991). Analogical reasoning: what develops? A review of research and theory. *Child Development*, 62, 1-22.
- Goswami, U. y Brown, A. L. (1990). Higher order structure and relational reasoning. Contrasting analogical and thematic relations. *Cognition*, 36, 207-226.
- Hayes, S. C. y Barnes, D. (1997). Analysing derived stimulus relations requires more than the concept of stimulus class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 235-270.

- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (Eds.) (2001). *Relational Frame Theory. A post-skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic.
- Hofstadter, D. (2001). Analogy as the core of cognition. En D. Gentner, K. J. Holyoak y B. Kokinov (Eds.), *The analogical mind: perspectives from cognitive science* (pp. 499-538). Cambridge, MA: The MIT Press/Bradford Book.
- Holyoak, K. J. (2005). Analogy. En K. J. Holyoak y R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (pp. 117-142). New York: Cambridge University Press.
- Holyoak, K. J. y Thagard, P. (1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295-355.
- Holyoak, K. J. y Thagard, P. (1995). *Mental leaps. Analogy in creative thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keane, M. T., Ledgeway, T. y Duff, S. (1994). Constraints on analogical mapping: A comparison of three models. *Cognitive Science*, 18, 387-438.
- Kowrousky, F. y Rennes, P. (2000). *D-70. Test de Dominós*. Madrid: TEA Ediciones.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Levinson, P. J. y Carpenter, R. L. (1974). An analysis of analogical reasoning in children. *Child Development*, 45, 857-861.
- Lipkens, R. (1992). *Analogical reasoning as arbitrarily applicable relational responding*. Tesis doctoral no publicada, University of Nevada, Reno.
- Lipkens, R. y Hayes, S. C. (2009). Producing and recognizing analogical relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 105-126.
- Luo, Q., Perry, C., Peng, D., Jin, Z., Xu, D., Ding, G. y Xu, S. (2003). The neural substrate of analogical reasoning: An fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 17, 527-534.
- Luciano, C., Gómez, I. y Rodríguez, M. (2007). The role of multiple-exemplar training and naming in establishing derived equivalence in an infant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 349-365.
- Luciano, C., Valdivia-Salas, S., Berens, N., S., Rodríguez, M., Mañas, I. y Ruiz, F. J. (2009). Acquiring the earliest relational operants. Coordination, difference, opposition, comparison, and hierarchy. En R. A. Rehfeldt e Y. Barnes-Holmes (Eds.), *Derived Relational Responding. Applications for learners with autism and other developmental disabilities* (pp. 149-170). Oakland, CA: New Harbinger.
- Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 510-520.
- Oden, D. L., Thompson, R. K. R. y Premack, D. (2001). Can an ape reason analogically? Comprehension and production of analogical problems by Sarah, a chimpanzee (*Pan troglodytes*). En D. Gentner, K. J. Holyoak y B. Kokinov (eds.), *The analogical mind: perspectives from cognitive science* (pp. 471-498). Cambridge, MA: The MIT Press/Bradford Book.
- Pepper, S. C. (1942). *World hypothesis: a study in evidence*. Berkeley: University of California Press.
- Pérez, V. J. y García, A. (2009). Aprendizaje sin refuerzo explícito en discriminaciones condicionales con estímulos complejos [Learning without explicit reinforcement in conditional discriminations with complex stimuli]. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41, 59-68.
- Pérez, V., García, A. y Gómez, J. (2011a). Facilitation of the equivalence-equivalence responding. *Psicothema*, 23, 407-414.
- Pérez, V., García, A. y Gómez, J. (2011b). Facilitation of equivalence-equivalence responding: generalization of relational responses. *International Journal of Psychological Research*, 4, 20-29.
- Pérez, V., García, A., Gómez, J., Bohórquez, C. y Gutiérrez, M. T. (2004). Facilitación de la respuesta de equivalencia-equivalencia en niños [Facilitation of equivalence-equivalence responding in children]. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 30, 93-107.

- Polya, G. (1971). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Reese, H. W. (1968). *The perception of stimulus relations: Discrimination learning and transposition*. New York: Academic Press.
- Rehfeldt, R. A. y Barnes-Holmes, Y. (Eds.) (2009). *Derived Relational Responding. Applications for learners with autism and other developmental disabilities*. Oakland, CA: New Harbinger.
- Ruiz, F. J. y Luciano, C. (2011). Cross-domain analogies as relating derived relations among two separate relational networks. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 369-385.
- Ruiz, F. J., Luciano, C., Barnes-Holmes, D. y Eisenbeck, N. (2011). Analysis of the conditions that facilitate the derivation of analogies and metaphors. Comunicación oral en The 9<sup>th</sup> World Conference on ACT, RFT and Contextual Behavioral Science: Parma, Italia, 13-15 de Julio de 2011.
- Ruiz, F. J. y Luciano, C. (en revisión, a). An RFT analysis of analogy quality: The role of common physical properties.
- Ruiz, F. J. y Luciano, C. (en revisión, b). Relational networks common physical properties facilitate deriving cross-domain analogies.
- Ruiz, F. J., Suárez, J. y López, J. C. (2012). Tratamiento de un caso de autismo a través del entrenamiento en comportamiento relacional derivado. En Quevedo-Blasco, R. y Quevedo-Blasco, V. J. (Eds.), *Avances en Psicología Clínica*. Granada: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).
- Sidman, M. (1971). Reading and auditoryvisual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 513.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. y Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B. F. (1945). The operational analysis of psychological terms. *Psychological Reviews*, 52, 270-277.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Spearman, C. E. (1923). *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London: Mac Millan.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84, 353-378.
- Sternberg, R. J. y Nigro, G. (1980). Developmental patterns in the solution of verbal analogies. *Child Development*, 51, 27-38.
- Stewart, I. y Barnes-Holmes, D. (2001). Understanding metaphor: A relational frame perspective. *The Behavior Analyst*, 24, 191-199.
- Stewart, I. y Barnes-Holmes, D. (2004). Relational Frame Theory and analogical reasoning: empirical investigations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4, 241-262.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Hayes, S. C. y Lipkens, R. (2001). Relations among relations: analogies, metaphors, and stories. En S. C. Hayes, D. Barnes-Holmes y B. Roche (Eds.), *Relational Frame Theory. A post-skinnerian account of human language and cognition* (pp. 73-86). New York: Kluwer Academic.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (2004). A functional-analytic model of analogy using the Relational Evaluation Procedure. *The Psychological Record*, 54, 531-552.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. M. (2001). Generating derived relational networks via the abstraction of common physical properties: a possible model of analogical reasoning. *The Psychological Record*, 51, 381-408.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. M. (2002). A functional-analytic model of analogy: a relational frame analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 375-396.

- Stewart, I., Barnes-Holmes, D. y Weil, T. (2009). Training analogical reasoning as relational responding. En R. A. Rehfeldt e Y. Barnes-Holmes (Eds.), *Derived Relational Responding. Applications for learners with autism and other developmental disabilities* (pp. 257-280). Oakland, CA: New Harbinger.
- Tversky, A. (1977). Features of similarity. *Psychological Review*, 84, 327-352.
- Törneke, N. (2010). *Learning RFT. An introduction to Relational Frame Theory and its clinical implications*. Oakland, CA: New Harbinger.
- Willner, A. (1964). An experimental analysis of analogical reasoning. *Psychological Reports*, 15, 479-494.
- Zirkle, G. (1941). An evaluation of the postulates underlying the Babcock deterioration test. *Psychological Review*, 48, 261-267.

## RESUMEN

En el presente trabajo se presenta un modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora, que ha venido desarrollándose durante los últimos quince años, con base en el comportamiento de relacionar relaciones. Primeramente, se señalan las características principales del razonamiento analógico así como se describen las limitaciones del enfoque cognitivo. Posteriormente, se expone la comprensión *skinneriana* de la metáfora como antecedente del modelo mencionado. A esto le sigue la descripción del fenómeno de la equivalencia estimular y el paradigma experimental de la analogía basado en la respuesta de equivalencia-equivalencia. Se expone la Teoría del Marco Relacional como marco teórico con el que interpretar los resultados de los estudios que han utilizado dicho paradigma y se expone su concepción de la analogía y la metáfora. Finalmente, se revisa la evidencia empírica acumulada en más de una veintena de estudios. De ellos se desprende que el modelo cuenta con una definición precisa y funcional de analogía y metáfora, una formulación de cómo surge este repertorio relacional, los procedimientos experimentales tienen una validez externa importante y que han servido para modelar algunos aspectos esenciales de la analogía así como analizar algunos factores implicados en su derivación y calidad.

Palabras clave: Razonamiento analógico; Analogía; Metáfora; Conducta verbal; Teoría del marco relacional; Relaciones de equivalencia-equivalencia; Relacionar relaciones.

## ABSTRACT

The current study presents a functional-analytic model of analogy and metaphor that has been developed during the last fifteen years. The basis of this model is represented by the behavior of relating relations. The characteristics of analogical reasoning are described first emphasizing its central role in understanding human language and cognition. Subsequently, the characteristics and limitations of the cognitive approach to analogical reasoning are briefly described and emphasizing the importance of having a precise definition of analogy and specifying the interactions responsible for its development. Then, the *skinnerian* approach to metaphor based on the extended tact is described and its role as precursor of the functional-analytic model based on relational responding is recognized. The exposition of this latter model is initiated describing the phenomenon of equivalence stimulus and the experimental paradigm of analogy based on equivalence-equivalence responding. Relational Frame Theory (RFT) is described then as a theoretical approach that facilitates the interpretation of the results that emerge from this experimental paradigm. RFT is a behavior analytic approach to human language and cognition. The main idea behind RFT is that relating stimuli under arbitrary contextual control (i.e., to relate stimuli that do not share formal properties) is a type of generalized operant that is learned through multiple exemplar training. RFT proposes the existence of different types of relations among stimuli or relational frames such as coordination, distinction, opposition, comparison,

hierarchy, etc. Every relational frame has three properties: mutual entailment, combinatorial entailment and transformation of functions. From an RFT point of view, analogy involves the establishment of a relation of coordination among common types of trained or derived relations. Metaphor would also involve the establishment of a relation of coordination but, in this case, among two separate relational networks that share some property. Another difference proposed between analogy and metaphor is that analogy is bidirectional but metaphor is unidirectional. To finish with this exposition, some characteristics of the transformation of functions through analogical relations are analyzed. Finally, the empirical evidence based on more than twenty studies is reviewed. In conclusion, the RFT approach has a precise and functional definition of analogy and metaphor and establishes what interactions are responsible for their development. The experimental paradigm based on equivalence-equivalence responding, and other type of procedures also used, has shown relevant data about its external validity. It also has served to model some of the most important characteristics of analogy and to analyze some factors involved in the derivation and quality judgments of analogy. These data show that the RFT approach to analogy and metaphor is promising, but it is recognized that the research on this topic is only in its beginnings.

Keywords: Analogical reasoning; Analogy; Metaphor; Verbal behavior; Relational frame theory; Equivalence-equivalence relations, Relating relations