



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SOCIALES
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

7mo. Informe de investigación Diciembre de 2012

Proyecto

**“El razonamiento jurídico por analogía. Expansión de la teoría del
derecho por medio de enfoques cognitivos**

Martín Moretó: martinmor@ciudad.com.ar

Resumen

El proceso del pensamiento por analogía ha sido dividido en diferentes subprocesos conforme la investigación experimental y teórica lo juzgaba necesario. Luego de diferenciarse entre el proceso de recuperación del análogo que sirve como fuente para el establecimiento de correspondencias propiamente dicho, se identificaron los subprocesos de formulación de inferencias de la fuente al target, de adaptación y de evaluación. Todos ellos son necesarios para la culminación del razonamiento analógico y son considerados sus procesos centrales. Posteriormente se postuló un subsiguiente proceso que consistía en abstraer la estructura común de los análogos para formar un esquema que se almacena en la memoria a largo plazo y permite su ulterior aplicación a nuevos problemas que tengan una estructura similar. Cada uno de estos procesos será expuesto en su formulación teórica y en su validación empírica y se discutirán a la luz de la teoría de las múltiples restricciones.

Palabras clave: subprocesos del pensamiento por analogía; establecimiento de correspondencias, adaptación, formulación de inferencias, evaluación, inducción de esquemas

En el informe anterior (6) habíamos comenzado a analizar los subprocesos en que puede dividirse el pensamiento por analogía; en particular, el proceso de recuperación. En este informe nos ocuparemos del resto de los procesos hasta ahora identificados: establecimiento de correspondencias, formulación de inferencias, adaptación, evaluación e inducción de esquemas o abstracción. Como venimos haciendo hasta aquí, consideraremos las restricciones que sobre ellos operan, especialmente las de similitud superficial, estructural y las restricciones pragmáticas; aspectos centrales de la teoría de las múltiples restricciones en la cual nos estamos focalizando.

1. ESTABLECIMIENTO DE CORRESPONDENCIAS

Luego de que un análogo fuente ha sido recuperado o seleccionado, se procede a “mapear” o establecer correspondencias con el análogo meta. Los paradigmas experimentales utilizados para estudiar este subproceso, sin embargo, suelen presentar

directamente a los sujetos el análogo fuente, en lugar de tener que recuperarlos por sí mismos, para que ellos emparejen los elementos de uno y otro¹.

La influencia de las restricciones superficiales o de atributos y relacionales o estructurales queda demostrada, entre otras, con las experiencias llevadas a cabo por Markman y Gentner (1993) en la cual se presentaba a los sujetos dos imágenes, en la primera de las cuales se veía a un hombre que entregaba a una mujer una bolsa con alimentos; y en la segunda, se veía a una mujer alimentando a una ardilla en un bosque. En una inicial y rápida mirada parecería que la mujer de la primera imagen debería ser emparejada con la mujer de la segunda (mapeo de atributos); que es lo que hacían muchos de los sujetos cuando consideraban un único mapeo en forma aislada. Pero cuando se pedía a los sujetos que mapearan no un objeto sino tres (el hombre, la mujer y la bolsa con comida), estos se veían obligados a construir una representación integrada entre los objetos y considerar relaciones de mayor nivel. En consecuencia, dejaron de emparejar a la mujer de la primera imagen con la de la segunda, para vincularla a la ardilla, ya que ambas cumplían un rol relacional similar; al igual que el hombre de la primera imagen con la mujer de la segunda. El activo establecimiento de correspondencias entre múltiples objetos parece alentar a la gente a procesar relaciones, las que a su vez cambian la aparente similitud de los objetos individuales (Holyoak & Thagard, 1995).

Otra experiencia, llevada a cabo por Medin, Goldstone y Gentner (1993) profundiza, de manera notable, aún más esta conclusión. En ella se presentaban tres figuras A, B y C. (ver. Fig 1). Cuando se preguntaba a los sujetos en que se parecían A y B, respondían que ambas tenían tres “dedos”. Pero cuando luego se les preguntó en que se parecían B y C, respondían que ambas tenían cuatro dedos. Por lo que B parecía

¹ Ya se advirtió (informe 1 y 6) sobre la relatividad de la serialidad de los subprocesos analógicos.

tener tres y cuatro dedos según con que se la comparara. Resulta que la figura B tenía tres saliencias verticales nítidas (los “dedos”) y a la derecha, una cuarta, con inclinación más horizontal, no tan alineada con el resto. Sucede que la gente establece correspondencias entre las partes percibidas de los objetos en orden a generar algunas de las similitudes que reportan. Cuando intentan establecer correspondencias de B a A, las tres claras puntas de B se corresponden con los tres puntas de A, por lo que la ambigua extensión de B tiende a quedar si mapear (debido a la preferencia de los EC – uno a uno). La región ambigua simplemente es asimilada a la “palma” de B; que mapea con la porción de la palma de A. En contraste, cuando los sujetos mapean B con C, la ambigua extensión de B puede mapear con la punta más a la derecha de C –y de golpe B tiene un cuarto dedo. De manera que la similitud entre B y el objeto con que se lo compare es realmente construida por el mapeo analógico. (Cf. Holyoak & Thagard, 1995).

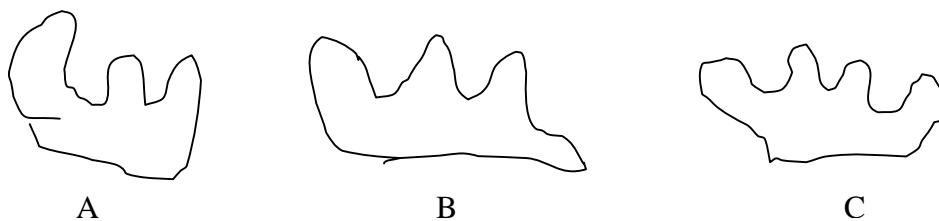


Figura 1. Mapeos entre figuras que muestra que el establecimiento de correspondencias modifica la relativa similitud de los objetos. Adaptado de Medin, Goldstone y Gentner (1993)

Como ya mencionamos, al considerar los aspectos estructurales o relacionales del pensamiento por analogía, los autores subrayan el papel de una serie de principios que guían el establecimiento de correspondencias así como la elección de interpretaciones aceptadas para establecer una analogía. Se destaca de esta manera el rol del principio de sistematicidad o de similitud sistémica que refiere la consideración de relaciones de nivel más alto a la hora de emparejar elementos. Este principio supone

que se preferirá, ante la alternativa de dos mapeos diferentes, aquel que proyecte un sistema de relaciones y no solamente una serie de relaciones aisladas. La demostración de que las personas efectivamente siguen este principio la proveyeron Clement y Gentner (1988) cuando propusieron a sus sujetos que establecieran correspondencias entre dos series descripciones que actuaban como análogos meta y base. Ellas versaban sobre organismos y robots de planetas inventados. Tanto las descripciones de los análogos meta como las de los base contenían párrafos que describían estructuras causales que podían aparearse entre sí ; a su vez, otro párrafo, en ambas descripciones, incluía estructuras causales que no podían ponerse en correspondencia con otras estructuras causales del otro análogo. Los resultados arrojaron que los sujetos elegían poner en correspondencia los hechos que compartían sistemas y no relaciones que no formaban parte de un sistema de emparejamientos que se vinculasen entre sí. Al explicarse, los sujetos señalaban que preferían emparejar los hechos meta que compartían un antecedente causal con los hechos del análogo base. El siguiente cuadro esquematiza la información presentada a los participantes.

<u>A. Base: Los Tams</u>	<u>A. Meta: Los Robots</u>
Consumen minerales con sus abdómenes	Captan información con sus sondas
Cuando se acaban los minerales en un sitio deben reubicarse en otra roca	Cuando se acaban los datos deben relocalizarse en el planeta
<i>Por lo que dejan de usar sus abdómenes</i>	<i>Por lo que dejan de usar sus sondas</i>

Nacen con un abdomen ineficiente	Fueron diseñados con sondas delicadas
Los abdómenes se adaptan y se especializan en una piedra	No pueden guardar sus sondas y llevarlas a otro planeta
<i>Por lo que los abdómenes no pueden funcionar en una nueva roca</i>	<i>Por lo que las antenas no pueden funcionar en un nuevo planeta</i>

Los hechos claves son presentados en cursiva, y la información causal mapeada en negrita

Además del principio de sistematicidad, tanto la teoría de Gentner de proyección de la estructura como la teoría de Holyoak y Thagard de las múltiples restricciones, postulan en este estadio, los principios de correspondencia uno a uno y los de conectividad paralela (a veces llamado de consistencia estructural), los que conforman la propiedad de isomorfismo. (Gentner, 1989; Holyoak & Thagard, 1989; 1995). Pero, mientras que para Gentner las correspondencias uno a uno representan una condición estricta, para Holyoak y Thagard representa una “presión” pero no un requerimiento estricto. De ahí que las restricciones puedan a veces entrar en conflicto unas con otras y que, por tanto, deban satisfacerse de manera imperfecta en el mapeo resultante (Spellman & Holyoak, 1992) Los sujetos lidian con estas presiones y se las arreglan, a pesar de la ambigüedad de las analogías posibles, para dar finalmente una interpretación.

Spellman y Holyoak (1992) intentaron demostrar esto tomando como tema la invasión en 1990 de Kuwait por parte de Irak y del papel que a determinados países les tocaba jugar en relación con la situación histórica suscitada durante la Segunda Guerra Mundial. Comparación que había sido propuesta por el propio presidente de los EEUU, George Bush. Los autores realizaron una serie de preguntas a sus sujetos para saber de qué manera interpretaban la analogía entre la situación creada en el Golfo Pérsico y la Segunda Guerra Mundial. Las situaciones no eran en absoluto isomórficas sino que, en palabra de los investigadores, eran confusas y ambiguas. La similitud de objetos favorecería la correspondencia de los EEUU de la Segunda Guerra con los EEUU de 1991, lo que conllevaría el mapeo de Roosevelt con Bush. Sin embargo, los EEUU no entraron en la guerra hasta muy avanzada ésta, cuando fueron atacados por Japón. Por lo

que bien podría argumentarse que los EEUU de 1991 deberían emparejarse con Gran Bretaña, y Bush con Churchill, ya que éste condujo a su país y sus aliados a una temprana oposición a la agresión del invasor. Otras relaciones podrían, en cambio, sostener el mapeo de EEUU y Bush si se considera, por ejemplo, que los EEUU fueron los mayores proveedores de armas y equipamientos para los aliados, un rol similar al jugado por EEUU en la situación del Golfo. Son estas presiones conflictivas las que hacen ambiguo al establecimiento de correspondencias (Holyoak & Thagard, 1995).

El principio de consistencia estructural implica que quien mapee a los EEUU con Gran Bretaña debería también vincular a Bush con Churchill, mientras quien emparejara a EEUU con EEUU debería emparejar a Roosevelt con Bush. Pero esto no es un requerimiento lógico; perfectamente podría mapearse a EEUU con EEUU pero a Bush con Churchill debido a que ambos fueron los líderes dominantes del esfuerzo de la Guerra. Nada impediría que la gente dé esa respuesta. Pero, la TMR predice que la gente tenderá a preferir el mapeo uno a uno (Bush con Churchill o Roosevelt pero no ambos) y que el emparejamiento maximizará la consistencia estructural, manteniendo líderes y países juntos.

Sin embargo, como se dijo, los principios no constituyen determinantes estrictos por lo que la TMR también permite la posibilidad de que la restricción uno a uno no sea mantenida si existe evidencia suficiente para favorecer más de un mapeo. Y es este precisamente nuestro caso, donde muchos países de Europa, como Polonia, Checoslovaquia, Austria, fueron agredidas por Alemania; por lo que Kuwait podría corresponderse con más de uno de ellos. Por su parte, Arabia Saudita, además de jugar un rol similar al de Gran Bretaña (constituyendo una base desde la cual atacar), mantiene un rol también similar a Francia (amenazada de ser invadida por Alemania después de la invasión a Polonia y la respuesta de Gran Bretaña).

Se les pidió entonces a los estudiantes que participaban en la experiencia que supongan que Saddam Hussein era análogo a Hitler y que luego establecieran las analogías adecuadas entre la situación del Golfo y la Segunda Guerra Mundial. Los resultados mostraron que principalmente los sujetos que mapeaban a EEUU con EEUU también lo hacían con Roosevelt y Bush, además de comparar a Arabia con Gran Bretaña; mientras que quienes mapeaban a EEUU con Gran Bretaña, ponían en correspondencia a Bush con Churchill y, mayormente, a Arabia con Francia. El mapeo de Kuwait, que no dependía de estas elecciones, normalmente lo unió a Austria o a Polonia (o a un grupo señalado como “los países que Hitler ocupó”). Por lo que se generó un mapeo biestable (*bistable mapping*) al estilo del cubo de Necker, en los que se percibe una forma u otra alternativamente pero no pueden percibirse simultáneamente: los sujetos producían correspondencias coherentes aunque mutuamente incompatibles (Spellman & Holyoak, 1992; Holyoak & Thagard, 1995). En otra experiencia del mismo tipo (Spellman & Holyoak, 1992), a sujetos que carecían de un conocimiento elemental de la participación de los distintos actores de la Segunda Guerra Mundial, se les proveyó previamente de un texto informativo sobre ella. Estos textos, aunque verídicos, estaban sesgados para resaltar ya sea el rol personal de Churchill y de Gran Bretaña o el rol de Roosevelt y los EEUU en el esfuerzo de Guerra. Aquellos que leyeron el texto sesgado hacia Churchill tendieron a mapearlo con Bush y a Gran Bretaña con los EEUU de 1991, mientras que los que leyeron el texto resaltando la participación de Roosevelt, identificaron a Bush con Roosevelt. Se demostró así la influencia de los sumarios así como se volvió a confirmar la coherencia de las correspondencias. Incluso, en otro grupo al que se le presentó un sesgo hacia un mapeo cruzado (haciendo, por ejemplo de Churchill el líder más importante pero de EEUU el país principal), los participantes tendieron a producir uno u otro de los

patrones señalados que mantienen al líder y a su país juntos. Lo que, dicen Holyoak y Thagard (1995) muestra que, aún cuando la analogía es confusa y ambigua, las restricciones para la coherencia analógica producen interpretaciones predecibles de la manera en que la fuente y el target se correlacionarán.

Así como la estructura y la similitud (de atributos o elementos) impactan en el establecimiento de correspondencias, también lo hace el propósito o las metas perseguidas por el sujeto que realiza la analogía, particularmente cuando el mapeo es inherentemente ambiguo (Holyoak, 2005). Esto parece probarse en una experiencia llevada a cabo por Spellman y Holyoak (1996) en la que los sujetos debían leer dos historias de ciencia-ficción que trataban de países en dos planetas distintos. Los países se hallaban interrelacionados por medio de alianzas económicas y militares. Los sujetos primero debían juzgar a los países en forma individual de acuerdo a sus relaciones económicas o militares y luego se les pedía que emparejaran los países de un planeta con los del otro. El primer planeta incluía tres países: “Afflu”, que era económicamente más rico que “Barebrute”, que a su vez, era militarmente más fuerte que “Compak”. En el segundo planeta había cuatro países: “Grainwell”, que era más rico que “Hungerall” y “Millpower”, que era más fuerte que “Mightless”. Lo importante era que Barebrute era tanto económicamente débil (como Hungerall) y militarmente fuerte (como Millpower); por lo que existían dos mapeos en competencia que estaban igualmente fundamentados por las restricciones estructurales y de similitud.

Spellman y Holyoak (1996) encontraron que los participantes que previamente habían hecho recomendaciones militares emparejaban a Barebrute con Millpower; en cambio, los que realizaron recomendaciones económicas, encontraron a Barebrute más parecido a Hungerall. Es decir, que los participantes cuyas metas de procesamiento los conducían a focalizarse en las relaciones económicas, destacaron el componente

económico para establecer las correspondencias de Barebrute, esto es, Millpower; en cambio, quienes tenían metas que los hacían concentrarse en los aspectos militares, se guiaron por éstos para mapear a Barebrute con Millpower. Por lo que, concluyen los autores, la variación en la centralidad pragmática de la información sirve para decidir entre mapeos en competencia. Una interpretación de estos hallazgos es que las proposiciones pragmáticamente centrales tienden a considerarse más temprano y más a menudo que aquellas que son menos relevantes desde el punto de vista de las metas y que, por lo tanto, dominan el proceso de mapeo (Hummel & Holyoak, 1997; Holyoak, 2005).

Muchas veces la representación de la fuente y del target emerge como parte del proceso de EC, por lo que diferentes mapeos crean diferentes similitudes. (Holyoak & Thagard, 1995). Los mecanismos de re-representación, que mezclan el EC con la manipulación estratégica de las representaciones de los análogos, permitirán hallar analogías complejas productivas. Hofstadter y col (1995) han advertido acerca de la importancia de esta interacción y construido junto con sus colaboradores un programa llamado Copycat que intenta resolver analogías centrado en este enfoque re-representacional. Se le presenta a Copycat el problema de cambiar una serie de letras “de la misma manera” que en la fuente presentada: “si la serie **abc** es transformada en **abd**, ¿en qué debería convertirse **kji** para cambiar “de la misma manera”? Se trata de un problema típico de analogía proporcional de la forma **A:B :: C:D**. Pero, dado que cada parte puede ser representada en términos de su estructura interna, el problema puede involucrar mapeos en diferentes niveles de complejidad.

Si lo pensamos en el nivel más bajo o simple (de atributos), la respuesta podría ser “cambiar **kji** por **kjd**” ya que se describiría el paso de **abc** a **abd** simplemente como “reemplazar la letra del extremo derecho por **d**”. Una solución un poco más profunda,

relacional, podría decir que se debe cambiarla por “**kjj**”. Aquí se considera que la solución fuente se describe con la frase “reemplazar la letra de más a la derecha por su sucesor en el alfabeto”. Otra solución aún más profunda diría de reemplazarla por la serie “**lji**”. Ahora la serie **abc** es vista como una serie ascendente mientras que **kji** es vista como una serie descendente. Un mapeo isomórfico podría crearse en el que la letra más a la derecha en la secuencia ascendente (**c**) se corresponda con la letra más a la izquierda en la serie descendente (**k**), debido a que cada una es la más “alta” en su secuencia. El cambio de **abc** a **abd** podría entonces describirse como “reemplácese la letra más alta por su sucesor alfabético”. Esta variedad de respuestas sugiere que las personas pueden interpretar la mismidad en diferentes niveles de abstracción. Hofstadter concibe en su programa a la re-representación de los análogos como efecto y condición de la posibilidad de establecimientos de correspondencias (Hofstadter y col., 1995).

Aunque pareciera que el proceso de establecimiento de correspondencias representa un obstáculo mucho menor que la recuperación de análogos adecuados, sin embargo, existen situaciones en las que la resolución de problemas por medio de analogías se ve dificultado, principalmente al considerar variables de tipo semántico (Cf. De la Fuente y Minervino, 2004; Holyoak y Thagard, 1995). Dos estudios suelen destacar la literatura en este campo.

El primero es el de Brian Ross (1987, 1989), quien trabajó con estudiantes a los que les mostró como resolver problemas de probabilidades por medio de una ecuación que ellos luego debían aplicar para resolver nuevos problemas del mismo tipo. Se encontró que los estudiantes cometían errores cuando objetos similares cumplían roles distintos en los análogos fuente y meta; por ejemplo, si en el primer problema debían asignar computadoras a oficinas y en el segundo, oficinas a computadoras. Se trata de situaciones de mapeo cruzado en los que la similitud de atributos y la similitud de

relaciones se contraponen entre sí. Los sujetos con mayor experiencia en el dominio matemático (expertos) logran sobreponerse a las presiones ejercidas por los elementos superficiales y centran su atención en las características estructurales, según muestra un estudio de Novick (1988)

El segundo trabajo es el de Miriam Bassok (1990) que mostró que a las personas puede resultarles sumamente difícil establecer correspondencias adecuadas cuando los conceptos utilizados tienen estructuras internas muy diferentes. Por ejemplo, cuando se tiene que emparejar razones con cantidades. La investigadora enseñó a los estudiantes a resolver problemas que involucraban cambios de velocidad (la aceleración, que constituye una razón); como por ejemplo, calcular la velocidad de un tren luego de diez segundos, conociendo su velocidad inicial y su aceleración por segundo. Una simple ecuación brinda la solución. Los estudiantes no tuvieron inconvenientes con problemas del mismo tipo aunque pertenecieran a otros dominios; por ejemplo, calcular la cantidad final de palabras por minuto que tipea una mecanógrafa sabiendo con cuántas comenzó y la tasa de incremento de palabra por minuto durante su aprendizaje. Los problemas surgieron cuando tuvieron que calcular, por medio de la fórmula aprendida, el salario que percibiría un empleado bancario al final de determinado número de años, conociendo su salario inicial y el aumento constante que recibiría cada año. Aunque la ecuación servía también para el nuevo problema, los sujetos tenían problemas para relacionar conceptos con estructuras internas distintas como ser la velocidad, que constituye una razón, con el salario, que constituye una cantidad.

De la Fuente y Minervino (2004) al revisar estos trabajos sobre los mismo tópicos, sintetizan sus resultados diciendo que los estudiantes parecen encontrar dificultades para desarrollar el establecimiento de correspondencias en solución de problemas de matemáticas o estadística, cuando los problemas base y meta plantean

diferencias superficiales (por ejemplo, similitudes cruzadas entre entidades) o estructurales y no cuentan, a su vez, con la suficiente formación para desatender a las primeras o reconocer la relevancia de las segundas (De la Fuente y Minervino, 2004)

2. Formulación de inferencia, evaluación y adaptación

Parecería que, una vez establecidos los emparejamientos y que se han formulado las inferencias acerca del análogo meta, el trabajo principal está hecho. Sin embargo, Holyoak y Thagard (1995) advierten que nos encontramos ante el estadio más peligroso. Más allá de lo que la analogía sugiera, el dominio meta puede no comportarse de la manera en que lo hace el dominio fuente. Es decir, a pesar de su atractivo intuitivo, las inferencias generadas por la analogía pueden resultar erróneas o sumamente incompletas. Resulta entonces necesario que las inferencias generadas por la analogía sean evaluadas.

El propio resultado del proceso de establecimiento de correspondencia puede ayudar a evaluar las implicaciones de las diferencias entre una fuente y su target. Las diferencias son de dos tipos: aquellas que han sido mapeadas y aquellas que no lo han sido (*unmapped*). Una diferencia mapeada es aquella basada en la correspondencia entre elementos no idénticos y es más “saliente” que una diferencia no mapeada. Markman y Gentner (1993) pidieron a sus sujetos que hicieran una lista de diferencias entre pares de objetos, resultando que se listaron más diferencias mapeadas que no mapeadas. Por ejemplo, es más fácil pensar en las diferencias entre hoteles y moteles (los hoteles están en las ciudades, los moteles en las carreteras, etc.) debido a que dichos objetos similares tienen muchas diferencias ya mapeadas. Así como las similitudes cobran mayor importancia cuando forman parte de un sistema de correspondencias, también lo hacen

las diferencias. Las diferencias “alineables” son más salientes y perceptibles que las diferencias no alineadas. Este foco en las diferencias alineables o mapeadas tiene intuitivamente sentido ya que conduce a centrarse en aquellas diferencias que son relevantes estructural o pragmáticamente. Sin embargo, conlleva la paradoja de que serán más salientes las diferencias de los objetos muy similares que las de los poco similares; debido a que los objetos muy similares tendrán sistemas comunes mayores y más diferencias alineables (Gentner & Markman, 1997). Y esto es exactamente lo que Markman y Gentner (1993) hallaron: a los sujetos les costó más encontrar diferencias entre objetos como revista y gatito que entre motos y autos. Incluso, los participantes mostraban irritación al tener que considerar los pares más disímiles, reflejando quizás su sentimiento de que no tenía sentido hablar de diferencias en ausencia de alineamientos significativos.

Los objetos similares producen mapeos más claros, lo que explicita las diferencias mapeadas. Las diferencias no mapeadas, en las que el proceso de mapeo las oculta en lugar de resaltarlas, son más probables que conduzcan a errores inesperados en las inferencias analógicas acerca del dominio target (Holyoak & Thagard, 1995). A su vez, dado que la gente se focaliza en las diferencia alineables más que en las no alineables, las diferencias alineables tienen un impacto mayor en la percepción de la similitud que las diferencias no alineables. (Gentner & Markman, 1997). De manera que, manteniéndose el resto de las condiciones igual, las diferencias alineables son tenidas más en cuenta a la hora de juzgar que no existe una similitud que las diferencias no alineables. Markman y Gentner (1996) verificaron esto empíricamente.

Las personas también pueden hacer inferencias a partir del análogo fuente para incluirla en la representación del análogo meta incluso sin advertir que esa información no estaba contenida inicialmente en él. Blanchette y Dunbar, K. (2002) dieron a leer a

sus sujetos información acerca de un análogo meta, seguido de un potencial análogo fuente. Luego, ellos debían completar un test de reconocimiento en el que algunas de las frases ya habían sido presentadas mientras que otras eran nuevas y otras eran inferencias analógicas no vistas anteriormente. Quienes leyeron la descripción del análogo fuente erróneamente reconocieron las inferencias como pertenecientes a la descripción del análogo meta. Lo destacable de este estudio es que muestra que las analogías pueden cambiar la representación de una situación aún cuando no han sido completamente desarrolladas y sin que el sujeto lo advierta (De la Fuente y Minervino, 2004).

La evaluación de una inferencia analógica puede dictaminar que la fuente se aplica perfectamente al target, que no debe aplicarse en absoluto o que puede ser aplicada pero con modificaciones (Holyoak & Thagard, 1995). En este último caso, se requiere que la solución sea adaptada para convenir con la situación del problema target. Holyoak y Thagard citan el ejemplo de la Operación Tormenta del Desierto utilizada por las tropas de los EEUU en su ataque a Irak durante la Guerra del Golfo. Esta operación habría sido sugerida en parte por un combate ocurrido durante la Guerra Civil norteamericana, en Vicksburg, en el que el General Grant envió sus tropas a rodear la línea frontal Confederada para atacar por los costados y por detrás. Las diferencias entre los ejércitos y los terrenos son enormes, por lo que la solución del General Grant necesariamente debe ser adaptada a estas distintas situaciones, más allá de la ayuda que el conocimiento histórico de estrategia militar haya podido brindar.

Ha sido sobre todo en el campo de la Inteligencia Artificial donde los investigadores han identificado distintas estrategias par adaptar casos previos a nuevas situaciones. Mencionemos solamente la utilizada en el llamado razonamiento basado-en-casos (*case-based-reasoning*) que, cuando el caso recuperado no puede aplicarse al problema actual, aplica la estrategia de abstracción y respecialización (*respecialization*)

(Cf. Kolodner, 1993). Se busca una abstracción en la parte problemática de la solución que no plantee la misma dificultad y luego se trata de aplicar otra especialización a la situación actual. Por ejemplo, si un extranjero intenta comprar entradas para un partido de fútbol en la Argentina basándose en el conocimiento de la venta de entradas para las finales del fútbol americano en los EEUU, tendrá dificultades ya que allí solo se venden telefónicamente o por Internet y se debe pagar con tarjeta de crédito; algo que no podría hacer en la Argentina para adquirir una entrada popular para, digamos, un partido entre Boca y River. Lo que esta estrategia propone es “ascender” hacia un conocimiento más general acerca de las distintas maneras en que las entradas para un espectáculo pueden adquirirse y luego buscar alguna otra “especialización” distinta, como ser el adquirir las entradas directamente en boletería y pagar con dinero en efectivo.

3. ABSTRACCIÓN O INDUCCIÓN DE ESQUEMAS

Luego de la generación de inferencias y, de corresponder, proceder a su adaptación, los individuos pueden abstraer esquemas generales de las representaciones comunes entre la fuente y el target. Los aspectos comunes, que pueden ser patrones de relaciones de alto nivel, pasan a formar una nueva categoría que incluye a los dos anteriores análogos como ejemplos de ella (Holyoak & Thagard, 1995; Holyoak, 2005). Las diferencias entre los análogos, que involucran detalles específicos de dominio que no son cruciales para alcanzar la solución, son descartados. Una vez que el esquema ha sido aprendido y almacenado en la red semántica de la persona, puede relacionarse con otros conceptos y facilitar su acceso y aplicación a nuevos problemas.

Este proceso puede lograrse a través la repetición de análogos similares que gradualmente incrementen la saliencia de las relaciones entre ítems muy similares hasta el punto en que las estructuras devengan lo suficientemente claras para permitir que una analogía pueda producirse. Una vez sucedido esto, resulta más probable que se perciban las relaciones comunes y se las extraiga para un uso futuro. Las abstracciones relacionales pueden luego influenciar la codificación y con el suficiente conocimiento de dominio, la serie de abstracciones se vuelve lo suficientemente firme para permitir la codificación de las relaciones y facilitar la recuperación (Gentner, 1989).

Antes de referirnos concretamente a las experiencias que buscaron evidenciar la manera en que las personas abstraen los esquemas generales, conviene que nos detengamos en la descripción de algunas propiedades de los análogos que serán abstraídos. Cada uno de los análogos puede dividirse conceptualmente en dos partes, una que provee las bases iniciales para el establecimiento de correspondencias y otra que la proyecta o infiere y que hace las veces de “conclusión”. Se ha señalado (Hesse, 1966) que la analogía involucra dos tipos de relaciones: una “horizontal” que establece relaciones entre aspectos de los dos análogos, y otra “vertical” que une relaciones entre dos partes de un mismo análogo. Esta última relación se da entre las condiciones antecedentes relevantes y sus consecuencias correlacionadas. En muchos casos, las relaciones verticales corresponden a relaciones causales dentro del modelo mental de la situación particular que tiene cada persona. Por ejemplo, ciertos aspectos de la situación inicial de un problema pueden ser vistos como condiciones suficientes para el logro de una solución determinada. Las relaciones horizontales y verticales están inextricablemente vinculadas en una analogía. Dado que no es esencial mapear todos los aspectos de dos análogos, aquellos aspectos que constituyen los antecedentes causales

del resultado conocido en el análogo fuente deben ser los apareados. Si estos elementos no pueden ser mapeados, la presunta analogía puede rechazarse por equivocada.

Retomando el problema de la fortaleza y el problema de la radiación (vi. informe 6), se pueden establecer correspondencias y también encontrar un esquema general del problema. Este está organizado de manera jerárquica en un estado inicial (metas, recursos disponibles, y restricciones), un plan de solución y un resultado actual o anticipado de la realización de ese plan. El esquema del problema refleja la organización vertical de los análogos; el estado inicial incluye las condiciones antecedentes relevantes, de las que el plan de solución y los resultados son consecuencias. Estos componentes del problema tienen, por tanto, una interpretación de procedimiento natural como reglas de “situación-acción”. La tarea de los analogadores es construir el plan de solución análogo y del resultado esperado para el problema de la radiación (Gick y Holyoak, 1983).

En el nivel de la macroestructura los dos problemas pueden ser completamente mapeados, es decir, una correspondencia uno a uno puede encontrarse entre sus componentes. Por ejemplo, la meta de usar el ejército para capturar la fortaleza se corresponde con la meta de utilizar los rayos para destruir el tumor. La base de ese mapeo de relación es una “idea central” básica que instancia ambas proposiciones mapeadas, la que se llama “identidad mapeada”. En cada problema, la meta, por ejemplo, es utilizar la fuerza para alcanzar un target central. Estas identidades mapeadas son abstraídas y declaradas como un “esquema convergente”: esto es., una representación del tipo de problema para el cual las soluciones convergentes son aplicables. Dicho esquema puede ser abstraído a partir de los dos análogos por una “inducción eliminativa” (Mackie, 1974). En esencia, el proceso de inducción de

esquemas implicaría, según Gick y Holyoak (1983), borrar las diferencias entre los análogos mientras se preservan sus aspectos comunes.

Como se vio, el esquema puede ser visto como una categoría abstracta que el análogo individual instancia de diferentes maneras. Por ejemplo, la meta de alcanzar un target es instanciada como “capturar una fortaleza” en la historia militar y como “destruir un tumor” en el problema de la radiación. Dichas instanciaciones dominio-específicas del esquema pueden ser llamadas “diferencias preservadoras-de-estructuras” entre los dos análogos (vid. informe 6). El análogo militar puede ser visto como una transformación del esquema de convergencia en conceptos apropiados al dominio militar, y el análogo médico puede ser visto como una transformación del mismo esquema en conceptos apropiados al dominio médico. Dado que el esquema está implícitamente incluido en cada análogo, y asumiendo que las identidades mapeadas son causalmente suficientes para producir el resultado asociado con el esquema, se sigue que las diferencias que preservan la estructura no alteran las relaciones causales en el esquema. Dichas diferencias hacen de los problemas análogos algo más que meras identidades.

La distinción entre identidades mapeadas y diferencias que preservan la estructura ayuda a elucidar la noción intuitiva de que los análogos difieren en su similitud uno con otro. La similitud entre cualquier par de conceptos mapeados se incrementará con la extensión del significado capturado por la identidad mapeada (Tversky, 1977). En general, si los conceptos puestos en correspondencia son idénticos o instancias de un concepto superordinado cercano, los análogos serán muy similares (literales o casi). De esta manera, una historia sobre un doctor que trata un tumor cerebral con múltiples rayos láser será obviamente más similar al problema de la

radiación que al problema militar. Una analogía “profunda” es una analogía entre situaciones distintas en las que las relaciones causales esenciales se mantienen.

Las diferencias entre los análogos no siempre son preservadoras-de-estructuras. Una diferencia que viola la estructura es aquella que no se conforma con la transformación general que relaciona el esquema con su análogo. Dichas diferencias hacen incompleta a la analogía. La analogía de la convergencia es completa en el nivel de la macroestructura pero es incompleta en niveles más específicos. Por ejemplo, el rol del ejército en la historia militar corresponde al rol de los rayos en el problema médico. Pero, mientras un ataque directo sobre la fortaleza pondría en peligro al ejército, el tratamiento directo del tumor no pondría en peligro a los rayos sino que dañaría el tejido sano circundante. Esta violación del paralelismo del rol constituye una diferencia que viola la estructura entre los dos análogos. Una diferencia que viola la estructura debería conducir al rechazo de la analogía por inapropiada si dicha diferencia altera un elemento causalmente necesario para la solución del problema conocido, lo que no sucede en este caso del problema de la radiación y la historia militar (Gick & Holyoak, 1983).

Si se quiere aumentar el nivel de abstracción de una analogía se debe incrementar el nivel de la abstracción representacional borrando o quitando los detalles que no se correspondan, tanto de las diferencias que preservan la estructura como las de las que violan la estructura. Ahora bien, esta mayor completud puede no ser algo necesariamente bueno. Por ejemplo, se podría sostener que dos problemas cualesquiera son completamente análogos en el nivel del esquema del problema abstracto que corresponde al señalado para los problemas militar y de la radiación. Pero, dichas analogías abstractas raramente producen el desarrollo de un procedimiento de solución realizable. En general, incrementar el nivel de abstracción borra en un punto las

identidades correspondientes así como las erróneas correspondencias (*mismatches*), y consecuentemente disminuirá la similitud de la analogía. Una tendencia a maximizar la completitud de una analogía, al moverse en un nivel más abstracto de la macroestructura, puede, por tanto, competir con una tendencia a maximizar la extensión del mapeo entre relaciones causales por medio de un movimiento hacia un nivel representacional más detallado. Como resultado, el nivel “óptimo” de representación para un pensamiento analógico exitoso podría estar en un nivel intermedio de abstracción, y produciría una analogía no tan completa (Gick y Holyoak, 1983).

Existen dos maneras, según Gick y Holyoak (1983), en que el esquema puede ser usado para resolver un problema a partir de la información obtenida en un análogo previo. En la primera, que llaman “razonar a partir de un análogo” (*reasoning from an analog*), el problema nuevo puede ser mapeado directamente con un análogo previo para generar la solución análoga. Mientras las identidades mapeadas medien el proceso de transferencia, el esquema no necesita existir como concepto separado independiente de los dos análogos. En la segunda, que llaman “razonar a partir de un esquema” (*reasoning from an schema*), un esquema independiente ha sido inducido de uno o más análogos previos y ha sido almacenado en la memoria. La persona puede entonces mapear la nueva analogía directamente con el esquema en orden a construir una solución.

De este análisis se desprende que el razonamiento a partir de un esquema tendrá ventajas de procesamiento. Primero, una analogía inicialmente es notada por claves semánticas de recuperación, por lo que cualquier aspecto semántico del problema nuevo puede potencialmente proveer un vínculo con una analogía relevante. Existirán muchas claves potenciales para recuperar un problema muy similar del mismo dominio semántico, como por ejemplo, el problema de la radiación es probable que traiga a la

mente un conocimiento previo sobre procedimientos médicos relacionados. Por el contrario, un análogo de un dominio más distante carecerá de dicho parecido evidente. En consecuencia, los vínculos semánticos potenciales entre dos análogos disímiles se corresponderán simplemente sobre las bases de la analogía: las identidades que comprenden el esquema implícito dentro de cada análogo.

En consecuencia, si un esquema apropiado no ha sido al menos parcialmente abstraído, será relativamente difícil recuperar un análogo previo cuando se ha dado el problema análogo target, debido a que es el esquema el que permite las claves de recuperación potenciales. El análisis de Tversky (1977) de la similitud implica que un análogo será más similar a su esquema que a otro análogo, debido a que el esquema contiene todos los aspectos comunes de los dos análogos (identidades mapeadas) y ninguna de las diferencias entre ellos. Un esquema independiente por tanto facilitará la recuperación y la percepción de una analogía.

Además, debería ser más fácil aplicar un esquema que un análogo particular. Un esquema explícito de un problema hará salientes aquellos aspectos causales de una situación que deberán favorecer una plan de acción particular. Cuando dos análogos son traídos de diferentes dominios, los procesos de inferencia subyacentes al establecimiento de correspondencias serán dificultosos de ejecutar: si el mapeo óptimo, no es encontrado, el analogista podría equivocarse en generar la solución correspondiente para el problema target. En general, mapear un análogo con un esquema será más simple que mapear un análogo con otro, debido a que en el primer caso solo será necesario mapear identidades, en lugar de identidades y diferencias. Se predice, por tanto, que los factores que favorecen la inducción de esquemas facilitarán la generación de soluciones.

Todos estos análisis y las predicciones que conllevan fueron puestos a prueba por Gick y Holyoak (1983) en una serie de experimentos en los sujetos leían primero una o varias historias que describían problemas y sus soluciones y luego trataban de resolver un problema distinto pero análogo. Las predicciones deducidas consistían en que las analogías serían percibidas sobre la base de claves de recuperación semántica y que la inducción de un esquema general a partir de los análogos concretos facilitaría la transferencia analógica.

Dividieron en dos partes sus experimentos. Los experimentos de la parte I intentaron fomentar la abstracción de un esquema del problema a partir de una única historia análoga por medio de 1) instrucciones para hacer un resumen de la historia o de 2) declaraciones verbales o 3) de ayudas visuales del principio subyacente en la solución. No se encontró evidencia de que ninguno de estos mecanismos produjeran más representaciones abstractas de la historia, ni que ninguno facilitase consistentemente la transferencia analógica. En contraste, los resultados de los experimentos de la parte II fueron más positivos. Una vez que dos análogos previos fueron dados, los sujetos a menudo derivaron una aproximación al esquema de convergencia como producto incidental de la descripción de similitudes entre los análogos; además, la calidad del esquema inducido fue predictivo de la subsiguiente performance de transferencia. A su vez, las mismas declaraciones verbales y los mismos diagramas que fracasaron en influenciar la transferencia a partir de un único análogo proveyeron grandes beneficios cuando fueron apareados con dos análogos.

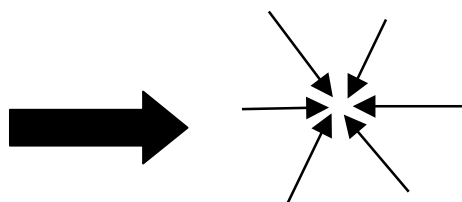


Fig. 2 Los dos diagramas utilizados por Gick y Holyoak (1983) para ilustrar el principio subyacente de la solución convergente.

Estos resultados apoyan el análisis del mapeo analógico, de la formación de esquemas y de la recuperación dirigida semánticamente hecho por Gick y Holyoak (1983). Un proceso de mapeo no puede operar solo sobre un único análogo previo para derivar un esquema; consecuentemente, el mecanismo más directo para la inducción de esquemas no es aplicable. Dos análogos, por otro lado, pueden ser mapeados juntos para derivar un esquema más general; además, todo mecanismo que resalte las correspondencias causalmente relevantes facilitará la abstracción de un esquema más óptimo. En tanto el esquema implícito en los análogos previos sea hecho explícito, el análisis de un problema de transferencia dispar puede producir claves de recuperación semántica que señalen el recuerdo de la información previa. La inducción de esquemas incrementará entonces la probabilidad de que un análogo sea percibido; además, un esquema del problema simplificará el proceso de mapeo de la información previa con el nuevo problema en orden a generar una solución análoga.

Por otra parte, merece aclararse que en todas las experiencias los análogos críticos previos fueron presentados en un contexto en el que su carácter de problema orientado era incidental. Los sujetos nunca eran alentados explícitamente a usar las historias fuente para aprender sobre una nueva clase de problemas. En otras situaciones, como en el contexto educativo, se utiliza una guía más directiva para la aplicación de la analogía. Es muy posible que en estos procedimientos de aprendizaje más intencionales se pueda mejorar aún más la transferencia. (Holyoak & Thagard, 1995; Holyoak, 2005)

Ahora bien, de lo dicho podría pensarse que si un esquema puede de alguna manera enseñarse directamente, los ejemplos de análogos concretos no tendrían ninguna utilidad; no agregando en realidad nada importante al esquema general. Sin embargo, el estudio de Gick y Holyoak (1983), según ellos lo interpretan, aporta evidencia en

contra de esta hipótesis. La provisión de una afirmación verbal del principio de convergencia sin ningún acompañamiento de una historia (experimento 2) puede ser visto como un intento de enseñar el esquema directamente. El porcentaje total de sujetos que produjeron la solución target en esta condición no fue excepcionalmente alta (66%), al menos cuando se la compara con los niveles de transferencia obtenida en los otros experimentos en que se utilizaron múltiples análogos. Esto podría verse como contradictorio con la predicción de que razonar a partir de un esquema será más efectivo que razonar a partir de un análogo. Sin embargo, la discrepancia solo es aparente. Las predicciones se refieren al beneficio proveído por un esquema abstraído a partir de análogos específicos; no hay ninguna razón par asumir que las declaraciones verbales usadas en el experimento 2 expresen la misma información que la que puede ser inducida a partir de la historia de los análogos. Incluso, el principio verbal de hecho no permite un mapeo tan completo con el problema de la radiación como lo hacen las dos historias. Por ejemplo, el principio alude a “cumplir algún propósito”, mientras que la idea central correspondiente en las historias es la relación más específica “vencer”. Además, las historias puede permitir un mapeo más detallado que genere información sobre la manera en que la solución convergente abstracta pueda ser realizada en una situación médica. Por ejemplo, el uso de múltiples mangueras en otro ejemplo análogo del experimento, puede sugerir la idea de introducir muchas máquinas emisoras de rayos

De manera más general, la información más detallada implícita en la representación de un análogo específico puede en parte dar cuenta de la visión intuitiva de que los ejemplos son a menudo críticos para el aprendizaje; para un maestro, simplemente explicar el principio no es suficiente. Para ser puesto en uso, un esquema general debe siempre ser instanciado como una serie de conceptos específicos

apropiados a un dominio particular; un ejemplo, incluso de un dominio diferente, puede sugerir de qué manera el proceso de instanciación puede proceder. Además, en dominios complejos mucho del conocimiento detallado compartido por los expertos, particularmente el conocimiento procedimental, es probablemente implícito y no fácilmente verbalizable. Un maestro puede por tanto tener dificultades enseñando explícitamente ese conocimiento. Sin embargo, al presentar al estudiante ejemplos seleccionados, el conocimiento puede ser expresado implícitamente (Gick y Holyoak, 1983).

Referencias

Bassok, M. _ Transfer of Domain-Specific Problem-Solving Procedures *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 16, 3, May 1990: 522-533

Blanchette, I., & Dunbar, K. (2002). Representational change and analogy: How analogical inferences alter target representations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 672-685.

Carbonell, J.G. (1983). Learning by analogy: Formalizing and generalising plans from past experience. In M.S. Michalski, J.G. Carbonell & T.M. Mitchell (Eds.), *Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach*. Amsterdam: Springer-Verlag.

Clement, C. and Gentner, D. (1988). Systematicity as a Selection Constraint in Analogical Mapping. *Proceedings of the Tenth Annual Conference of the Cognitive Society*, 412-418.

De la Fuente, J. y Minervino, R. (2004) Pensamiento analógico. En: Carretero, M. y Asensio, M. (Coords.), *Psicología del pensamiento* (pp. 193-214). Madrid: Alianza

Gentner, D (1983), Structure-mapping: A theoretical framework for analogy, *Cogn. Sci.* 7 (1983) 155-170.

Gentner, D. (1989) The mechanisms of analogical learning, in: S. Vosniadou and A. Ortony, (eds), *Similarity and Analogical Reasoning*, London: Cambridge University Press, Cambridge, 1989, pp. 199-241.

Gentner, D. and Markman, A. (1997). Structure mapping in Analogy and Similarity. *American Psychologist*. Vol. 52, No. 1 ., 45-56

- Gentner, D. & Rattermann, M.J., & Forbus, K. (1993). The role of similarity in transfer. *Cognitive Psychology*, 25, 431-467.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-355.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J. (1983). Schema induction in analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gilovich, T. (1981). Seeing the past in the present: The effect of associations to familiar events on judgments and decisions. *Journal of Personality & Social Psychology*, 40, 797-808.
- González Labra, M. J. (1997) *Aprendizaje por analogía*. Madrid: Trotta
- Hesse, M. (1966). *Models and Analogies in Science*. Notre Dame: University of Notre Dame.
- Hofstadter, D. and The Fluid Analogies Research Group (1995). *Fluid Concepts and Creative Analogies*. New York: Basic Books.
- Holyoak, K. (2005). Analogy. En K. Holyoak & R. Morrison (Eds.): *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. New York: Cambridge University Press. pp. 117-142
- Holyoak, K.J. & Koh, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory & Cognition*, 15, 332-340.
- Holyoak, K. and Thagard, P. (1989) A computational model of analogical problem solving. En S. Vosniadou and Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*, London: Cambridge University Press, pp. 242-266
- Holyoak, K. & Thagard, P. (1995). *Mental Leaps. Analogy in Creative Thought*. Cambridge: MIT Press.
- Hummel, J. E., & Holyoak, K. J. (1997). Distributed representations of structure: A theory of analogical access and mapping. *Psychological Review*, 104, 427-466.
- Kolodner, J. (1993). *Case based reasoning*. San Mateo: Morgan Kaufmann.
- Mackie, J. (1974). *The cement of the universe*. New York: Oxford University Press.
- Markman, A. and Gentner, D. (1993). Structural alignment during similarity comparisons. *Cognitive Psychology* 25: 431-67
- Markman, A. B., & Gentner, D. (1996) . Commonalities and differences in similarity comparisons . *Memory & Cognition*, 24, 235-249.

Medin, D., Goldstone, R. and Gentner, D. (1993). Respects for similarity. *Psychological Review* 100: 254-78.

Novick, L. (1988). Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 510-520.

Ross, B. H. (1987) This is like that: The use of earlier problems and the separation of similarity effects. *J. Experimental Psychol. Learning Memory Cognition* 13 (1987) 371-416.

Ross, B. (1989). Distinguishing types of superficial similarities: Different effects on the access and use of earlier problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 456-468.

Spellman, B. and Holyoak, K. (1992). If Saddam is Hitler then who is George Bush? Analogical mapping between systems of social roles. *Journal of Personality and Social Psychology* 62: 913-33.

Spellman, B. A., & Holyoak, K. J. (1996). Pragmatics in analogical mapping. *Cognitive Psychology*, 31, 307-366.

Thagard, P. (2008). *La mente*. Buenos Aires: Katz

Tversky, A. (1977). Features of similarity. *Psychological Review*, 84, 327-352