

XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2008.

Establecimiento de analogías en la comprensión de situaciones problemáticas.

Raventos, Marta Elena.

Cita:

Raventos, Marta Elena (2008). *Establecimiento de analogías en la comprensión de situaciones problemáticas*. XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-032/350>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/efue/g8z>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

ESTABLECIMIENTO DE ANALOGÍAS EN LA COMPRENSIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

Raventos, Marta Elena
Universidad de Buenos Aires, UBACyT

RESUMEN

Con el fin de averiguar de qué manera son establecidas analogías en la lectura de textos informativos, se realizaron pruebas con 33 estudiantes universitarios de primer año, en el marco de la investigación sobre competencia léxica y producción textual Ubacyt F89/2004-07. En el trabajo se describen las condiciones de una buena analogía (analogías estructurales). En este caso los textos corresponden a un contexto científico, dado que en la enseñanza científica frecuentemente se apela a la analogía como recurso didáctico. Los sujetos debían identificar problema y solución en dos textos, y luego, ante la presentación de un tercer texto con otro problema, establecer, luego de identificarlo, a cuál de los dos primeros problemas era análogo y por qué. Se encontró que en textos 1 y 2 casi una tercera parte no identificó el problema, a pesar de identificar la solución (rompiendo la estructura problema-solución), lo cual dificultó o impidió el establecimiento de una analogía estructural con el tercer problema. Algunos de estos sujetos se basaron en semejanzas superficiales (lexicales) para establecer la analogía (palabras emotivamente cargadas como "tumor" o "muerte"). Otros ignoraron o distorsionaron diferencias estructurales entre los textos que indicaron como análogos.

Palabras clave

Analogía Solución de problemas Comprensión lectora Didáctica

ABSTRACT

ESTABLISHING ANALOGIES FROM PROBLEMATIC SITUATIONS COMPREHENSION

To find out how analogies between three problem-solution texts are pointed out, 33 college students answered questions in the frame of a lexical competent and text production investigation. Structural analogy characteristics are described in this paper, as well as students responses are analyzed. They had to recognize and write out both problem and solution by reading two texts, and then, by reading a third text, they must establish analogy between the last problem and either one or the other two firsts problems. Nearly third part of students didn't identify text 1 or 2 problems although they identified solutions. This fact obstructed setting structural analogy with the third problem. That group of students answers focused upon superficial similarities (based upon emotive lexical terms in both texts selected, as "tumor" or "death") and they denied structural differences between selected problems.

Key words

Analogy Problem solving Reading comprehension Didactics

Una **analogía** es una relación de semejanza entre cosas distintas. El *establecimiento de analogías* es parte del pensamiento cotidiano y constituye también un heurístico importante en el pensamiento científico y en los procesos de aprendizaje. Utilizamos analogías en los símiles y metáforas del lenguaje expresivo, y las utilizamos también cuando queremos explicar algo poco conocido basándonos en su semejanza con otro objeto o suceso familiar. Existen igualmente razonamientos cuyas conclusiones se infieren por analogía. Sin embargo, conviene preci-

sar que "el uso de analogías en la descripción y la explicación no deber confundirse con su uso en el razonamiento" (Copi, 1995, p.399). En otro trabajo nos hemos referido al razonamiento por analogía (1). Aquí nos referiremos al *establecimiento de analogías* a partir de la lectura de textos con situaciones problemáticas, en un contexto científico. Este trabajo se enmarca en el Proyecto Ubacyt F89/2004-07 (2).

Las características de toda analogía incluyen: a) relación entre dos o más sistemas, órdenes o dominios *diferentes*; b) selección de *atributos* de *elementos* (seres o cosas de tales sistemas) y selección de *relaciones* que dichos elementos mantienen entre sí dentro de cada sistema (correspondencias "verticales" o intra-sistema); c) semejanzas entre atributos y relaciones seleccionados (correspondencias "horizontales" o intersistema). Así se establece, básicamente, una relación de *proporcionalidad* entre ambos sistemas: precisamente, la relación de analogía. Veamos un ejemplo. Muy frecuentemente se habla de "virus que atacan computadoras"; se está estableciendo allí una analogía entre, por un lado, virus biológicos que entran en organismos vivos, llegan a los núcleos celulares, se adueñan de los "comandos" de reproducción de la célula, se replican e infectan al organismo, y, por el otro lado, programas de ordenador diseñados para entrar en el núcleo del procesador, adueñarse de los comandos, replicarse e "infectar" al sistema operativo. Como se puede observar, la relación analógica es en realidad una *correlación*, puesto que se da una correspondencia término a término entre los elementos comparados de los sistemas en cuestión.

Resulta evidente que no es la totalidad de los elementos de los sistemas considerados los que se ponen en comparación. ¿Cómo se *seleccionan* los elementos similares o semejantes? ¿Qué tipo de semejanzas se buscan? ¿Qué atributos y qué relaciones de dichos elementos se pondrán en relación? ¿Cuáles serán las *diferencias* que se desecharán por considerar que no afectan la relación? (por caso, en el ejemplo de los virus, se deja de lado la diferencia que existe entre seres que tienen vida y artefactos que son inanimados). En fin, ¿qué hace que una analogía sea *una buena analogía*?

Comencemos por considerar las semejanzas y las diferencias. Las hay superficiales y las hay estructurales. Puesto que una *estructura* es, en líneas generales, un "sistema de relaciones entre elementos" (Ferrater Mora, p.1126), las **semejanzas estructurales** se refieren a similitudes en el patrón de articulación de las relaciones entre los sistemas considerados. (en el ejemplo anterior, relaciones como "invadir a", "replicarse en", etc.). Las **semejanzas superficiales** se dan entre elementos o atributos que si bien están presentes, podrían no ser significativos a los efectos de la analogía realizada (en el ejemplo, sería el hecho de que tanto un ordenador como un ser vivo pueden presentar diferentes colores externos).

La misma caracterización cabe con respecto a las **diferencias**: pueden ser **superficiales o estructurales**, y, en este último caso, llegar a invalidar la analogía (¿cómo habría que considerar la diferencia entre seres vivos e inanimados en el ejemplo citado?).

La capacidad de **abstracción** es el factor principal que interviene al seleccionar elementos y relaciones que configuran una estructura. De acuerdo a cómo se realice este proceso, se estará en mejores o peores condiciones de reconocer qué semejanzas - y qué diferencias - son estructurales o superficiales. *Una buena analogía es una analogía basada en semejanzas y diferencias estructurales, que eventualmente podrían exhibir, además, semejanzas y diferencias superficiales.*

Con el fin de averiguar de qué manera son establecidas las analogías en la lectura de textos informativos, se realizaron pruebas con estudiantes universitarios de primer año. Para el material (textos) y parte del diseño que usamos en esta exploración nos basamos en trabajos de Sierra Díez (1995) y De la Fuente, Baillo, Gabucio (1995) (3).

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se considerarán las respuestas de 33 sujetos del ciclo inicial de la universidad (CBC, UBA), de edades entre 18 y 21 años. La recolección de los datos se realizó en dos sesiones. La primera

sesión se dividía en dos momentos. En el primero, se entregaba a los sujetos una hoja en la que debían leer dos textos, “La bombita” (Texto 1) y “El médico” (Texto 2) (4). Una vez leídos los textos, los sujetos debían responder por escrito dos preguntas por cada texto: 1) ¿Cuál era el problema de ... (Ana/el médico)? 2) ¿Cuál fue la solución que encontró ... (Ana/el médico)? En un segundo momento, a medida que cada sujeto completaba sus respuestas escritas, recibía una nueva hoja con otra situación problemática (Texto 3) (5). Otras dos preguntas debían ser respondidas por escrito: 1) Uno de los textos que Ud. leyó anteriormente presenta un problema análogo, ¿cuál de ellos? 2) ¿Por qué cree Ud. que es análogo? (Los sujetos conservaban en su poder, y podían consultar todo lo que quisieran, los textos analizados en la primera parte así como sus propias respuestas ya escritas).

En la segunda sesión, realizada con una semana de intervalo, se entregaba a cada sujeto un nuevo texto, con otra situación problemática. Esta vez se solicitaba a cada sujeto que propusiera una solución (o más de una) para el problema. Cuando terminaba de escribir, se le pedía que respondiera cómo se le había/n ocurrido la o las soluciones.

Analizaremos acá sólo los datos correspondientes a la primera sesión. Nuestro **objetivo** era ver si se lograba el reconocimiento del **tercer problema como análogo al primero**, analogía basada en la semejanza estructural entre los ítems 1, 2, 3 y 4 (ver Análisis...). Problema y solución son aspectos solidarios (parte de una estructura problema-solución), y comprender uno ayuda a comprender el otro, del mismo modo que, en ocasiones, una respuesta nos permite inferir la pregunta que ella responde. Por eso se pidió, además de los problemas, la escritura de las soluciones. Igualmente, el análisis de las soluciones permite resaltar las diferencias estructurales (en ítems 3 y 4) entre el segundo y el tercer problema, pese a sus semejanzas superficiales, en este caso, *léxicas*: la mención de términos como *médico*, *tumor*, *maligno*, *tejidos*, *dañar*, etc.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Consideraremos los siguientes **ítems** de la estructura de los tres problemas: 1) estado inicial, 2) objetivos, 3) medios, 4) acciones posibles y restricciones. En los dos primeros problemas se pidió que escribieran: 5) enunciado del problema, 6) solución. Incluiremos a continuación el contenido de cada ítem y, en cursiva, el esquema de las respuestas esperadas en los ítems 5 y 6, así como la respuesta esperada a la pregunta del texto 3.

“La bombita”: 1) costosa bombita dañada, con filamentos pegados; tiene cristal frágil, 2) se busca reparar bombita despegando filamentos sin dañar cristal; 3) se cuenta con rayos láser de *alta y baja* potencia; 4) los rayos de alta separarían filamentos, pero romperían cristal, los de baja no afectarían cristal pero tampoco separarían filamentos, 5) *¿Cómo separar filamentos sin romper cristal?*, 6) *Ana dispuso varios rayos de baja intensidad rodeando la bombita y apuntando a los filamentos. Logró su objetivo.*

“El médico”: 1) paciente con tumor externo en ojo, pequeño pero peligroso, 2) se busca destruir tumor sin dañar otros tejidos; 3) se cuenta con rayos láser de *alta* potencia de *diámetro* mayor que el tumor; 4) los rayos destruirían tumor, pero dañarían tejidos, 5) *¿Cómo destruir tumor sin dañar tejidos con rayos potentes que caen fuera del diámetro del tumor?*, 6) *el médico interpuso, entre el emisor de rayos y el ojo, una placa de metal con un agujero pequeño de diámetro igual al tumor. Logró su objetivo.*

Texto 3: 1) paciente con tumor peligroso en el estómago, 2) se busca destruir tumor interno sin dañar tejidos circundantes; 3) se cuenta con rayos láser de *alta y baja* potencia; 4) los rayos de alta destruirían tumor, pero dañarían tejidos circundantes, los de baja no dañarían tejidos, pero no afectarían tumor. Analogía esperada: *El problema de este texto es análogo al problema de la bombita.*

RESULTADOS DEL ESTABLECIMIENTO DE ANALOGÍAS

24 sujetos (el 73%) identificaron la analogía entre el problema

del texto 3 y el problema de la bombita. A la pregunta de por qué le parecían análogos, 17 hicieron referencias a objetivos, medios y restricciones conjuntamente, e indicaron semejanzas estructurales como factor determinante de su elección. **Ejemplos**: “... porque en el caso de la bombita los filamentos pegados representan al tumor y el frágil cristal que recubre los filamentos representan a los tejidos sanos [...] También porque con una menor intensidad los rayos son inofensivos para el tejido pero no afectan al tumor, al igual que con los filamentos”(sujeto21);“... porque la situación es la misma pero con distintos componentes [sigue explicación uno por uno]; “...debido a que, y en forma un tanto metafórica, el cuerpo humano cumple el papel de cristal y el tumor el papel de filamentos” (s24); “[comienza con explicación caso Ana y el uso de rayos de baja y alta]. Esta misma situación ocurre con el otro caso pero con objetos distintos como lo son un tumor (en lugar de filamentos) y los tejidos sanos que hay alrededor del mismo (en lugar del cristal)” (s9).

De los restantes que establecieron esta analogía, 3 señalaron sólo semejanzas de objetivos (destruir una cosa sin dañar otra) y 4 no dieron razones.

En cuanto al 27% restante, son 9 sujetos que indican que el análogo es el problema del médico (2do. problema). De ellos, 2 no dieron razones, 4 indican como razones de la analogía exclusivamente semejanzas léxicas (superficiales) entre los dos textos (los dos son *médicos*, en los dos hay un *tumor*, en los dos usan *rayos*), 3 establecen semejanzas de objetivos (destruir tumor sin dañar tejidos), pero en este caso fuertemente impregnadas de semejanzas léxicas. Considerando esto, en total, 7 sujetos indican como razón de la analogía las semejanzas léxicas, solas o como parte de los objetivos, pero además, y esto resultó particularmente llamativo, casi todos ellos (6 sobre 7) encontraron una semejanza en los *medios*: expresan, de una u otra manera, que *ambos* [sic] médicos disponían de rayos de alta y baja potencia, cuando no es eso lo que se lee en el texto. **Ejemplos** de esta respuesta: “...el problema análogo es el del médico porque en ambos textos hablan de que un médico diagnosticó un tumor maligno en un paciente [...] que si no se tratan el pronóstico es muy malo [...] que si ellos *optan* [sic] por aplicar rayos de alta intensidad, si bien curarán el tumor, también afectarán a los tejidos sanos” (s11); “...es análogo porque *los médicos* [sic] no sabían qué intensidad de los rayos podrían dañar o destruir el tumor y a los tejidos sanos” (s5); “...es el del médico, es similar, y porque en *los dos* [sic] la utilización de rayos de baja intensidad no destruiría el tumor, mientras un haz con alta intensidad lo destruiría y dañaría los tejidos sanos” (s18).

DISCUSIÓN

Parte de los datos encontrados podrían explicar algunas dificultades que se observan frecuentemente en la comprensión de textos informativos por parte de los estudiantes de diferentes niveles, incluido el universitario. Hubo un grupo de 10 sujetos (30%) que respondieron que el problema planteado en el Texto 1 era el olvido de Ana, responsable del laboratorio, y por su olvido, la bombita no funcionaba (una joven agregó “y *ella no quería comprar otra bombita porque era muy cara*”). Sin embargo, todos ellos escribieron que la solución era la que consignamos más arriba, vale decir, reconocieron la solución pero no tuvieron en cuenta la estructura problema-solución, porque en el problema se “centraron” en la situación de Ana (en la problemática *laboral o personal* de Ana), quizás identificándose afectivamente con ella. De los 10, 9 son los sujetos que indicaron, en la segunda parte de la prueba, que el problema análogo del tercero era el del Texto 2 (ver resultados supra). Pero, *¿cuál era* el problema del médico, *para ellos*? Seis señalaron que era “la presencia de un tumor maligno/muy grave en el ojo”, o bien “la posibilidad de muerte”, centrándose ahora en el problema *del paciente*. No obstante, los 9 escribieron que la solución fue hacer un pequeño agujero en una placa para reducir el *diámetro* de los rayos. Nuevamente podría sospecharse que la pérdida de la estructura abstracta problema-solución pudo deberse al peso afectivo de las palabras que leían (*tumor*, *médico*, *mortal*). A continuación, establecieron la analogía entre los dos problemas en que apare-

cían dichos términos, basándose sólo en semejanzas superficiales y obviando (distorsionando) diferencias estructurales (como la existente entre los rayos disponibles para cada médico).

En conclusión, casi una tercera parte del grupo no identifica el problema a partir de la lectura de un texto que incluye la solución del mismo, la cual sí identifican. Parecen quedar “atrapados” en las connotaciones de términos con fuerte contenido emocional, que facilitan la identificación del lector con algún personaje. **Podría incluso darse el caso de distorsión del contenido explícito del texto en función de la expectativa emocional generada por el mismo. Esta situación obstaculizaría tanto la comprensión del contenido informativo del texto como el proceso de abstracción de su estructura y el posterior establecimiento de analogías con otros de estructura similar.** Los profesores de ciencias, que suelen recurrir al uso de analogías como forma de pasar de lo conocido a lo desconocido en la enseñanza, se enfrentan a resultados que podrían ser explicados a partir de lo que acabamos de exponer. Por ejemplo, Fernández González et al (2005) señalan: “... las previsiones de los docentes se ven desbordadas por la imaginación y la diversidad de los esquemas mentales de los alumnos” y Otero (1997) se pregunta: “¿Puede confiarse en que el alumno despreciará del análogo lo que el profesor o el autor del texto espera que desprecie, y se quedará con los conceptos que deben ser mapeados?”. A la luz de nuestros datos preliminares convendría creer que no siempre.

intensidad suficientemente alta, el tumor será destruido. Desafortunadamente, con esta intensidad los rayos destruyen los tejidos sanos que tienen que atravesar hasta llegar al tumor. Con una intensidad más baja, los rayos son inofensivos para el tejido sano, pero no afectan al tumor”.

BIBLIOGRAFÍA

CARRETERO, M.; ALMARAZ, J.; FERNÁNDEZ BERROCAL, P. (eds.) (1995): Razonamiento y comprensión, Madrid, Trotta.

COPI, I. (1995): Introducción a la Lógica. Bs. As., Eudeba

DE LA FUENTE, J. et al: “Interacciones entre similitudes estructurales y superficiales en el proceso de recuperación de análogos”, en Carretero et al (op. cit.)

FERNÁNDEZ J.; ELÓRTEGUI, N. (2005): “Orientaciones y dificultades para la aplicación en el aula de la relación analógica en los modelos de las ciencias”, en Enseñanza de las Ciencias, Número extra, VII Congreso, pp. 2-8

FERRATER MORA, M. (1999): Diccionario de Filosofía, Barcelona Ariel

OTERO, M. (1997): “¿Cómo usar las analogías en clases de Física?”, en Cad. Cat. Ens. Fís., v.14, n2: pp.179-187, ago. 1997

SIERRA DÍAZ, B. (1995): “Solución analógica de problemas” en Carretero et al (op.cit.)

NOTAS

(1)Ver Raventos, M: “Evaluación crítica de razonamientos por analogía: sesgos más comunes”, en esta misma publicación.

(2)Proyecto Ubacyt F89/2004-07 *Incidencia de la competencia léxica en la comprensión y producción textual*, dirigido por M. Giammatteo y codirigido por H. Albano.

(3)Los investigadores citados se basan en los modelos de *solución* de problemas por analogía de Gentner (modelo sintáctico) y Holyoak (modelo pragmático), y en diseños utilizados por dichos autores para indagar cómo se busca un problema análogo en la memoria a largo plazo y cómo se operativizan las *soluciones* entre diferentes dominios de conocimientos. Adaptamos los tres textos de los utilizados por ellos (dos originales de De la Fuente et al, otro usado por Gentner y Holyoak, transcritos por Sierra Díaz), para centrarnos, en esta fase, en la analogía entre dos de los *problemas*.

(4)**Texto 1:** “En un laboratorio de física de una importante universidad se estaba usando una carísima bombita que permitía emitir cantidades controladas de luz. Ana era la ayudante de laboratorio encargada de manejar la delicada bombita. Una mañana llegó al laboratorio y comprobó que la bombita no funcionaba. Recordó que la noche anterior había olvidado desconectarla. Como consecuencia, se recalentó y los dos filamentos del interior, al fundirse, se habían unido. El cristal que cerraba herméticamente la bombita no podía abrirse. Ana sabía que la bombita podía repararse si se aplicaba un rayo láser de breve duración y alta intensidad para separar los filamentos. El laboratorio disponía del equipo necesario. Sin embargo, un rayo láser de alta intensidad rompería el frágil cristal. A intensidades más bajas el láser no rompería el cristal, pero tampoco separaría los filamentos. Ana tuvo una idea. Situó varios aparatos de rayos láser en círculo, alrededor de la bombita, y administró rayos de baja intensidad desde las distintas direcciones, simultáneamente. Los rayos convergieron sobre los filamentos, donde la combinación de sus efectos fue suficiente para separarlos. El cristal permaneció intacto, pues sólo recibió rayos de baja intensidad”.

Texto 2: “Un médico descubrió que uno de sus pacientes tenía un tumor, probablemente maligno, en la parte externa del ojo. El tumor era muy pequeño, pero podía extenderse y el paciente perdería el ojo e incluso, a la larga, existía riesgo de muerte. El médico recordó que existía un tipo de rayos que si eran aplicados sobre el tumor, podrían destruirlo y salvar el ojo del paciente. Pero el aparato que suministraba esos rayos producía un haz intenso de mayor diámetro que el tumor. Por tanto, si se aplicaba directamente, se destruirían también los tejidos sanos circundantes. Al médico se le ocurrió la solución para este problema. En lugar de dirigir el haz de rayos tal como el aparato lo emitía, interpondría una placa de metal, que resistiese la intensidad producida, con una minúscula perforación, de tal forma que sólo perdiera pasar un haz del mismo diámetro del tumor. Realizó la operación y una semana después, los signos de recuperación del paciente indicaron que la misma había constituido un éxito”.

(5)**Texto 3:** “Suponga que usted tiene un amigo que es médico y él le cuenta que está muy preocupado por un problema. Resulta que un paciente tiene un tumor maligno en el estómago. Es imposible operarlo, pero si el tumor no se destruye a tiempo, el pronóstico es muy malo. Existe un tipo de rayos que puede utilizarse para destruir el tumor. Si estos rayos llegan al tumor con una