

LA ANALOGÍA EN LA CIENCIA, EL ARTE, LA EDUCACIÓN Y LA VIDA COTIDIANA: UN UNIVERSO ENTRE LA LÓGICA Y LA INTUICIÓN. ¹

Mario Rodríguez-Mena García

Hablar sobre el pensamiento humano, y específicamente acerca del razonamiento, siempre resulta una tarea riesgosa, pues para muchos, aún con los actuales avances de las Ciencias de la Cognición, conocemos el mapa de la mente tanto como los europeos del siglo XV sabían del planisferio mundial. Es por ello que desde el título de este epígrafe adelantamos la idea de que mucho de lo que podamos decir al respecto estará en la zona de lo hipotético, lo tentativo, lo probable.

El enfoque del procesamiento de la información ha hecho variar un tanto las concepciones que hasta hace muy poco se tenían acerca de lo que es el pensamiento. Para definirlo, se habla hoy en términos de “actividad global del sistema cognitivo” (de Vega, 1985 p. 439), lo que significa que en el pensamiento, como actividad mental que no sigue rutinas y que requiere esfuerzo, intervienen los mecanismos de atención, memoria, sensopercepción, imaginación...y procesos como los de comprensión etc.; pero no puede reducirse a estos. Hablamos entonces de un proceso mental superior sustentado en procesos de carácter más básico, que incluye otros elementos funcionales como reglas, heurísticos, o estrategias.

Resulta interesante, al revisar los escritos de los diferentes autores que han investigado este campo, que aún cuando constantemente utilizan el término u otros sinónimos como pensamiento por analogías, pensamiento metafórico, o razonamiento por metáforas, en prácticamente ninguno de ellos es posible encontrar una definición

¹ Publicado en Voces. Revista de la Asociación de Educadores de Latinoamérica y el Caribe. Uruguay, Año III, No. 6, marzo de 2000

acerca de lo que es el razonamiento analógico, o al menos una que resulte convincente. Sin embargo, aunque por tales razones no podría citar aquí alguna definición ya elaborada, sí pudiera, a partir de las ideas que tales autores presentan, y con el propósito de aclarar en lo posible los límites de este concepto, presentar algunas consideraciones al respecto. De tal modo aclararemos, desde este punto, que cuando se utilice el término razonamiento analógico, será para referir aquel proceso del pensamiento que, sobre la base de analogías, permite la comprensión, representación, explicación... de algún objeto, fenómeno o suceso. Como importante componente del pensamiento, el razonamiento analógico está estrechamente relacionado con la inteligencia, el aprendizaje, el proceso de formación de conceptos y la resolución de problemas. De ahí su importancia y su uso tan amplio tanto por el hombre común como por los científicos, artistas y educadores.

Analogía es un término griego que significa proporción, correspondencia. Desde el siglo IV a.n.e Aristóteles, en la Metafísica, fue el primero en definirla como “una igualdad de proporciones (...) (que implica) al menos cuatro términos (...) en los que el segundo está relacionado con el primero de la misma forma en que el cuarto está relacionado con el tercero” (en Pellegrino, 1986 p. 257)

La focalización sobre las relaciones proporcionales combinada con una forma estructurada, permitió que las analogías pudieran ser utilizadas en los análisis del mundo desde los más filosóficos hasta los técnicos. En los primeros momentos de la historia de la humanidad la analogía ocupó el lugar que la observación y el experimento ocupan hoy como métodos de investigación científica, así surgieron en la Antigüedad la mayor parte de las concepciones de la Filosofía de la Naturaleza (tal vez sea esta la razón por la que muchos miren con escepticismo el empleo de las analogías para el conocimiento científico). De igual forma la Filosofía Católica (Tomás de Aquino, Tomismo, Neotomismo, Escolástica) utilizó la “analogía del ente” como

concepto metodológico central: de acuerdo con ella todo ser (objeto material, fenómeno, idea) es parecido a otro, y al mismo tiempo, distinto de él.

Más adelante, aunque la analogía pierde un tanto su significado como medio de explicación, sigue conservando su papel de orientadora de problemas. Los ejemplos en la historia de las ciencias son numerosos, algunos de ellos serán comentados en estas páginas; por ahora podríamos avanzar el caso de Huygens quien después de descubrir la analogía entre el comportamiento de la luz y el del sonido, llegó a la idea de la naturaleza ondulatoria de la luz. (Rosental, 1981).

La importancia del razonamiento analógico pudiera ilustrarse con una frase aristotélica “Lo principal es, con mucho, dominar la metáfora. Es la única cosa que no puede aprenderse a partir de los demás. Es la marca del genio.”(citado en VerLee, 1986 p. 93). Aceptamos de buen gusto el respeto de Aristóteles por el razonamiento analógico; pero no compartimos en lo absoluto su pesimismo acerca de la imposibilidad de enseñar y aprender por medio de analogías. Nuestro propósito será, precisamente, probar lo contrario.

El empleo de las analogías es mucho más frecuente de lo que puede parecer a simple vista. Algunos estudiosos del asunto llegan a exagerar un tanto el alcance de las mismas. Son, por regla general, aquellos que ubican el razonamiento analógico como una forma de razonamiento inductivo. Sternberg (1987), es uno de los que más hace alusión a este hecho; según él, en la solución de problemas de la vida cotidiana se “echa mano”, casi a diario, del razonamiento por analogías, pues a través de éste se recupera, desde la memoria, una fuente análoga útil que provee de elementos importantes al que resuelve el problema, es decir, reglas y operaciones en las que se puede basar para encontrar una solución. De este modo, por ejemplo, una persona puede pensar que escuchar el consejo de un amigo le resultará útil atendiendo a que en una ocasión anterior, similar a esta, el efecto fue positivo. Se sostiene entonces que razonamos analógicamente cada vez que tomamos una decisión acerca de algo nuevo

trazando un paralelo con algo similar que ha tenido lugar anteriormente, es decir, cuando el sujeto observa la situación nueva, él recuerda la circunstancia más familiar con la que parece estar relacionada, evalúa su semejanza con el actual caso y entonces, usa sus anteriores conocimientos para hacer sus predicciones sobre lo nuevo. Así, Lipman (1989) comenta, que un niño, al que se le anuncia que irá de excursión a un zoológico recién construido, puede anticipar perfectamente lo que encontrará allí con sólo recordar sus experiencias anteriores de visitas a otros zoológicos.

El hecho de buscar explicaciones a las cosas por medio de analogías es un fenómeno que data desde los orígenes del hombre. Cuando aquel primitivo y anónimo antepasado tomó en su mano la rama seca con la que pudo alcanzar el fruto, estableció una analogía entre su brazo y la rama y, por el mismo mecanismo, formó muchas otras que le permitieron vivir más “humanamente”: relacionó su puño con la piedra que le sirvió para golpear de forma consciente; relacionó la mano ahuecada para tomar agua en el estanque con la piedra o el pedazo de madera, ahuecado también, de donde surgió el primer plato; al combinar unas ramas secas puestas horizontalmente sobre otras verticales, el hombre primitivo construyó, a semejanza de la cueva, su nueva casa. El llamado “pensamiento mágico” de los primitivos da cuenta de ello. M. de Vega (1985) señala, que los productos del pensamiento mágico constituyen verdaderas teorías causales sobre la realidad, o bien técnicas que pretenden producir ciertos efectos. De este modo la tribu azanda hace ingerir cráneo carbonizado de mono a los epilépticos y los bambara del Sudán, aseguran la fertilidad masculina ingiriendo esperma de elefante.

En ambos casos la errónea atribución de propiedades curativas se basa en el principio de similitud entre el remedio y la enfermedad: la crisis epiléptica semeja los movimientos espasmódicos del mono, y el esperma de elefante tiene capacidad de fecundación que es lo que se trata de inducir en el paciente. Muy probablemente por este camino la ciencia médica ha podido dar con uno de los métodos terapéuticos más

antiguos (creado por el griego Hipócrates), y de uso cada vez más recurrente en nuestros días: me refiero a la homeopatía, que sobre la base de su ley fundamental “los semejantes se curan con los semejantes”, busca por analogía, en el reino natural, las sustancias básicas para elaborar los medicamentos indispensables en el tratamiento de los enfermos.

Si se revisa el refranero popular de las diferentes culturas que integran nuestro planeta los ejemplos de analogías pudieran ser incontables. Muchas veces, la analogía se convierte en una manera ingeniosa de decir, de transmitir experiencias, vivencias humanas, desde las formas simples de divertimento con que nos pueden hacer sonreír creadores anónimos como en el chiste del marciano que parado por primera vez frente a un piano, le pregunta ¿de qué te ríes?, hasta otras más elaboradas como la manera tan original, que ahora recuerdo, con la que el personaje de un film le explicaba a otro los alcances de los abstractos conceptos de “implicación” y “compromiso”, la relación entre estos la veía semejante a un plato de huevo con bacon; cuando su interlocutor le pregunta, un tanto atónito, por qué decía tal cosa, su explicación fue muy sencilla: “es muy simple, en el mencionado plato la gallina está implicada pero el cerdo está totalmente comprometido”.

No sin razón expresaba House que “...las metáforas sirven para comprender intuitivamente los conceptos abstractos, pues al vincularlos con realidades más próximas y concretas, facilitan su asimilación.” (Citado en Rosales, 1990, p. 27). Así, las parábolas bíblicas, que podemos encontrar, por ejemplo, en el Evangelio de San Marcos, no son más que prototipos de analogías con las que Jesús enseñaba, a la muchedumbre que encontraba a su paso, sobre “El Reino de Dios” y la ética cristiana. Muy a menudo, en nuestras conversaciones habituales, una metáfora puede implicar la adaptación de una palabra de uso conocido que se aplica a otro uso parecido pero menos común. En frases como **“el corazón del problema”** o **“el ojo de la tempestad”**, las palabras **“corazón”** y **“ojo”** se han sacado del contexto conocido del

cuerpo humano para adaptarlas a nuevos contextos de significados (Lipman, 1989). Pero también puede ocurrir que por este camino se construyan analogías que conduzcan a errores: pienso, por ejemplo, en una de uso bastante frecuente en nuestros hogares y que se utiliza cuando se observan nuevos brotes de tallos aéreos de malanga en la planta que pudiera estar creciendo en una maceta en un rincón de nuestra sala, enseguida se dice que la malanga grande ha **“echado un hijo”**. La analogía se produce al correlacionar la imagen visual que nos sugiere un tallo mayor de malanga junto a otro más pequeño a su pie, con la figura similar de la madre que toma de la mano a su hijo menor; pero nuestra percepción nos hace errar, pues el nuevo tallo de malanga no nace del viejo (la supuesta madre) sino del tubérculo que está, no visible para nosotros, bajo tierra

En el mundo de las ciencias y las artes las analogías tienen un protagonismo indiscutible. Muchos pensadores han visto la analogía como el modo de pensar que se comparte entre pensadores de todos los campos. Bronowski (citado en Nickerson y otros, 1990), plantea que el sello de la persona verdaderamente creativa radica en su capacidad de ver semejanzas que se escapan a la mayoría de las personas. “Toda ciencia es la búsqueda de una unidad existente entre semejanzas ocultas”. “La poesía, la pintura, las artes constituyen, en palabras de Coleridge, esa misma búsqueda de una unidad existente dentro de la variedad”. “He hallado que el acto de creación reside en el descubrimiento de una semejanza oculta. El científico, o el artista, toma dos hechos o experiencias diferentes, halla entre ellos una semejanza que nadie había visto antes y crea una unidad que muestra esa semejanza” (Nickerson y otros, 1990, p. 121)

Holyoak y Nisbett (1988), han destacado el papel de la analogía como proveedora de un mecanismo que facilita la formación de conceptos y teorías científicas. Los ejemplos ilustrativos pudieran ser muchos. La historia de las ciencias guarda anécdotas famosas que son muestras evidentes de que en muchas ocasiones la solución a problemas científicos ocurren a partir de percepciones y descubrimientos cuya

aparición no se rige por la lógica. Así, los ejemplos del famoso químico Kekule y del ingeniero Duryea resultan muy convincentes. El primero de ellos, enfrascado en descubrir la estructura del benceno, después de muchas meditaciones al respecto, sólo a partir de un sugerente sueño fue que vino a dar con la respuesta: la imagen de una serpiente que se enroscaba y retorció hasta morderse la cola, sugirió a Kekule la idea de que los compuestos orgánicos como el benceno no son estructuras lineales, sino anillos cerrados. Por su parte Dureya, durante la “infancia” del automóvil, cuando se afanaba en inventar un sistema eficiente para introducir carburante en el motor de un automóvil, un día del año 1891, al observar a su esposa que se perfumaba con un atomizador, encontró la manera idónea para construir el carburador de inyección.

Otras veces, la analogía es mucho más consciente para el científico: la teoría de Darwin sobre la evolución de las especies pudiera ser un caso. El famoso científico encontró la explicación del mecanismo de la selección natural observando el proceso de selección artificial que realizaban los ganaderos. Cuando Carlos Linneo se preguntó: “si los animales tienen sexo ¿por qué no han de tenerlo los vegetales?”, y se respondió afirmativamente después de largas investigaciones, su razonamiento analógico contribuyó a ampliar enormemente las fronteras de las ciencias naturales.

Para muchos científicos la observación aguda de la naturaleza y el descubrimiento de sus misterios han servido de base para construir procesos análogos y solucionar así diversos problemas, logrando superar incluso en algunos detalles al modelo original. Desde siempre el hombre abrigó el deseo de volar imitando a las aves. Antes de que apareciera el avión se intentó de todo, incluso volar batiendo con los brazos alas artificiales. En 1860, Mojaiski inició estudios científicos sobre los pájaros, la evolución de los cometas y el funcionamiento de las hélices, lo que le permitió construir los primeros modelos reducidos que lograron propulsión, cola y tren de aterrizaje, que son, todavía hoy, los elementos básicos del avión. Muchos otros investigaban simultáneamente el asunto, hasta que el impulso definitivo hacia el éxito lo dieron los

hermanos Wright y Santos Dumont. Hoy el hombre puede volar más alto y rápido que los pájaros que le sirvieron de modelo. Cuando los hombres se dieron cuenta que el hidrógeno se transformaba en helio en el Sol gracias a la fusión y las altísimas temperaturas que allí se dan, concibió la horrorosa idea de imitar una situación análoga en la Tierra y se crea la terrorífica bomba H, cuya energía se obtiene de la fusión del deuterio y el tritio para formar el helio. Cuando llegó a comprenderse el proceso natural que permite a la planta fabricar sus frutos, se concibió la posibilidad de repetir a voluntad un proceso análogo; hoy podría reproducirse, sí no se hace es por lo alto de su costo. Después de comprender que la Tierra no es más que una minúscula nave que viaja por el espacio infinito, se ha concebido la idea de poner a prueba una nave, aún más insignificante, que se pueda manejar a voluntad, y en la cual, como en la Tierra, se produzcan todos los procesos que permitan la perpetuación de la vida.

Al revisar la historia de las diferentes escuelas y corrientes psicológicas es posible encontrar en casi todas ellas una explicación metafórica. Para explicar la esencia de la psiquis humana el psicoanálisis, por ejemplo, empleó la metáfora del sistema hidráulico; Lewin, basó su teoría del campo en las matemáticas, especialmente en la topología de la geometría; el conductismo, por su parte, se afincó en los sistemas de máquinas; en Piaget es posible notar la influencia de la biología al trasladar el concepto de homeostasis biológica al equilibrio inteligente; más recientemente, la Psicología Cognitiva se apoya en la analogía del ordenador para explicar el funcionamiento de la mente humana. Nótese que, por regla general, la analogía se traza con las nuevas teorías, que en otros campos, pertenecientes a ciencias más avanzadas, se elaboran.

Entre las modernas ciencias, probablemente sea la Biónica la que más explícitamente haga uso de las analogías en sus aplicaciones. Su propósito es, según da cuenta la Enciclopedia Informática "ENCARTA 96" de la Microsoft Corp., el estudio científico de las cosas vivas como modelos funcionales para artefactos técnicos útiles al hombre. Su incursión en el campo de la ingeniería de sistemas ha dado muy buenos resultados:

por ejemplo, la Biónica ha permitido a los constructores de barcos diseñar mejores cascos empleando como modelo el cuerpo del delfín; también la biosónica intenta adaptar las ondas acústicas ultrasónicas que se observan en los patrones acústicos de los animales (tales como el sistema de comunicación utilizado entre ballenas y el sistema de sonar de los murciélagos), para el beneficio humano

Tal vez sea Gordon (citado en Nickerson y otros, 1990) quien ha utilizado de una manera más sistemática la analogía en la solución creativa de problemas. Recomienda el uso de las analogías aparentemente remotas para estos fines. Su posición la sustenta sobre la base de los descubrimientos científicos, como el ejemplo de Kekule ya comentado, donde la analogía permite conectar asuntos muy distanciados entre sí. Gordon, utilizó la palabra sinéctica para nombrar este tipo de establecimiento de contacto y creó un método general para la solución de problemas en grupo mediante el empleo de la sinéctica (generación de analogías remotas). Su aplicación, según se reporta, contribuyó a encontrar soluciones novedosas a problemas difíciles. No obstante, otros autores dudan de la confiabilidad de tal método. Perkins dice que no está tan claro la frecuencia con que ese tipo de pensamiento rinde frutos. En su revisión de una serie de casos de sujetos que habían informado de secuencias de pensamientos que dieron origen a una intuición, que incluía el análisis de episodios de la historia de las ciencias, entrevistas psiquiátricas, y exámenes de estudiantes que resolvían problemas de física u otros problemas de intuición, advierte que rara vez encontró la utilización de analogías novedosas y remotas, y sí el empleo más frecuente de analogías cercanas, directas y corrientes.

En este sentido Johnson-Laird comenta que "...la tarea de descubrir una analogía profunda está vetada para todos, menos para un puñado de individuos: el número de conceptos que pueden resultar relevantes es demasiado grande como para que podamos considerar todas sus implicaciones. El pensador excepcional ha adquirido y dominado más restricciones y puede utilizarlas en la fase generativa de un

procedimiento multifase. Aquellos de nosotros que podamos utilizarla solamente en una fase evaluativa tenemos, en consecuencia, menos oportunidades de descubrir la analogía, aunque, una vez que se nos presenta, puede que no tengamos dificultad en captar su fuerza” (Johnson-Laird, 1990. p.250).

El razonamiento analógico no ha escapado a la controversia entre los teóricos logicistas y no logicistas. Johnson-Laird plantea que no se puede sostener una teoría formal de las analogías por el mismo motivo de que una teoría formal de la inducción es imposible. Analiza la analogía que propone Rutherford entre la estructura del átomo y el Sistema Solar. Aquí, algunas propiedades del Sol, como el color, son dejadas de lado; otras son llevadas más lejos, de modo que, así como la atracción solar sobre los planetas es la causa de que estos giren alrededor de él, la atracción del núcleo atómico sobre los electrones produce un efecto similar. Johnson-Laird, de manera exploratoria, preguntó a un grupo de personas en que sentido pudieran ser análogos un reloj y el Sistema Solar, la mayoría respondió que ambos se relacionaban con un movimiento alrededor de su centro. De acuerdo con tales argumentos ambas analogías encierran la misma relación. Esquemáticamente pudiera representarse aproximadamente así:

<i>Átomo</i>	<i>Sistema Solar</i>	<i>Reloj</i>
<i>Núcleo</i>	<i>Sol</i>	<i>Centro</i>
<i>Electrones</i>	<i>Planetas</i>	<i>Manecillas</i>

Una teoría puramente formal condiciona la transferencia de la misma información en ambas analogías; pero a diferencia de la estructura atómica la relación causal no puede ser trasladada al reloj; sería obviamente falso decir que el centro atrae a las manecillas. Esto es un buen elemento para afirmar que la analogía no puede depender de una teoría formal. Las analogías se basan en lo sensitivo y en los hechos; por tanto se

puede notar que una vez más el conocimiento vuelve a aparecer en el centro de la problemática. (Johnson-Laird, 1988).

Como ya había apuntado, Johnson-Laird, con su postura no logicista, ha insistido mucho en la prevalencia de un razonamiento humano más atenido a modelos que a algoritmos fijos. Según él (citado en Nickerson y otros, 1990), un pensador perspicaz es aquel que trata de construir modelos alternativos o hace funcionar diferentes alternativas de un mismo modelo para encontrar las soluciones a los problemas. Por este camino destaca la importancia de los modelos analógicos en el pensamiento científico, a partir de ejemplos elocuentes de la historia de las ciencias que lo atestiguan, como el caso citado donde se explica la estructura atómica por analogía con un sistema solar en miniatura, o cuando se hace la interpretación de un gas a través de un “enjambre” de pelotitas elásticas.

Corral (1995), en sus estudios de la memoria, ubica al razonamiento analógico (en contraposición al inductivo y deductivo) entre los procesos cuya función es la elaboración de representaciones sobre los contenidos de la variación; su base se encuentra, esencialmente, en la memoria episódica y contextualizada, aquella que requiere referentes temporales y espaciales. De esta manera, el razonamiento analógico se inserta en el sistema de memoria procesual, generativo y creativo que actúa en tareas holísticas con la significación del contenido. Más recientemente (Corral, 1997), ha señalado el carácter de sistema simbólico “aparentemente poco estructurado” de la analogía, lo que hace un tanto difícil comprenderla como el producto de un aprendizaje relacional, ya que a diferencia de los sistemas simbólicos más estructurados (lógicos, matemáticos...), donde la vivencia subjetiva del instrumento es más reconocible, en la analogía con muy poca frecuencia se logra tomar conciencia de su origen relacional.

VerLee (1986), afirma el carácter no lineal del razonamiento analógico: cuando por medio de analogías encontramos alguna conexión entre dos cosas que a simple vista

no parecen estar relacionadas entre sí, nuestro pensamiento opera saltando a través de categorías y clasificaciones para llegar a descubrir nuevas relaciones. Los ejemplos que utiliza para ilustrar su posición al respecto, también los toma del pensamiento científico.

Karmiloff-Smith (1994), concibe el desarrollo de la mente humana a partir del modelo de “redescripción representacional”, por medio del cual explica: de qué manera se hacen progresivamente más manipulables y flexibles las representaciones del niño; el mecanismo de acceso consciente al conocimiento; y la construcción de teorías que este puede hacer. Así, volviendo al caso que nos ocupa, señala que la construcción de analogías no se produce por efecto de procesos inductivos, sino como consecuencia de procesos más holísticos que operan sobre la base de redescibir la información presente en las representaciones del sujeto, es decir, la redescripción representacional es quien va a permitir que la información que se encuentra implícita en la mente pueda llegar a convertirse en conocimiento explícito para esta; proceso que al parecer, comienza a producirse dentro de un dominio, y que luego pasa a lo largo de diferentes dominios. De modo que sin redescripciones representacionales un humano no podría trazar la analogía entre, por ejemplo, una cebra (animal) y la señal convencional de paso peatonal que existe en nuestras ciudades. El proceso de redescripción atraviesa diferentes niveles. El ejemplo anterior se sitúa en un nivel sencillo donde se redesciben representaciones perceptuales; pero las redescripciones podrían ser más productivas como las conceptuales que permiten la invención de términos nuevos como es el caso de **“cebrina”**, término utilizado para denominar a los anticuerpos que al actuar hacen que cierta clase de células adquieran una apariencia rayada.

En el campo del aprendizaje el razonamiento analógico resulta un componente importante. Holyoak y Nisbett (1988), consideran que el aprendizaje transcurre a través de un continuo que va desde la instrucción directa (nivel menos autónomo) hasta la total autonomía, desde el aprendizaje guiado hasta el aprendizaje por

experiencia y observación en ausencia de guía. El razonamiento analógico es autónomo, está guiado por la inferencia, y en algún grado se ve involucrado en casi todas las raíces de la instrucción. A menudo cuando intentamos explicar a alguien una cosa que no le es familiar se recurre, casi espontáneamente, al empleo de analogías, frases como **“voy a darte un ejemplo similar...”**, **“es lo mismo que...”**, u otras, avalan esta idea. En las escuelas es bastante frecuente que los maestros recurran también a las analogías para facilitar la comprensión de los contenidos que imparten, **“se acuerdan cuando estudiamos...., pues aquí ocurre algo similar”**, o **“este caso es muy parecido al anterior...”**, son expresiones que se escuchan casi a diario en las aulas, solo que en la mayoría de los casos su utilización obedece, como en la vida cotidiana, a la espontaneidad: no hay una aplicación conscientemente planificada de la analogía como recurso valioso para aprender, que deleve al alumno la utilidad de la misma y sus verdaderos alcances.

No obstante, el empleo de las analogías de un modo pedagógicamente planificado, es un hecho cada vez más frecuente, lo que indica un reconocimiento del valor del razonamiento analógico en el aprendizaje. Varios programas de desarrollo de pensamiento así lo atestiguan. Son muy conocidos los heurísticos de Polya (citado en Nickerson y otros, 1990 p.98), empleados en la solución de problemas matemáticos, algunos de estos heurísticos, sobre todos los dirigidos a idear un plan, se basan en un razonamiento por analogía.

En la obra de L. Verlee (1986) se pueden encontrar valiosas recomendaciones para el empleo exitoso del razonamiento analógico en Educación. El aprendizaje por medio de metáforas, según esta autora: provoca la implicación del alumno, quien llega a percibir el estudio como algo divertido; se hace más eficiente pues permite la interrelación natural de las diferentes materias de estudio y de los diferentes conocimientos y experiencias que el niño posee; mejora cualitativamente la escritura de los alumnos; permite develar la manera en que estos razonan sobre los diferentes

contenidos, pues su uso requiere la expresión de las conexiones que se han hecho; aporta un contexto para hacer preguntas y permite desarrollar la actitud sensata y la escucha atenta, entre otras muchas evidentes ventajas. Los ejemplos que aparecen en su libro provienen, en su mayoría, de las experiencias relatadas por el SES (Synectics Education Systems) de Gordon y Poze, cuya concepción del uso de las analogías ya fue expuesta. Resultan interesantes las diferentes modalidades que emplean para el tratamiento de nuevos contenidos, su generalización y verificación, incluso con niños preescolares. También este proyecto utiliza la metáfora vinculada a la fantasía como vía de aprendizaje. Las fantasías de identificación (donde el alumno se convierte en el objeto que estudia) son consideradas por Gordon analogías personales: la conexión por semejanza se establece aquí entre el alumno y el tema de fantasía. Otra variante es la fantasía del observador por medio de la cual un alumno podría, por ejemplo, estudiar la estructura de una planta comparándola con un edificio. La fantasía consiste en introducirse a través de la imaginación en la planta-edificio por una **“escalera de traqueidas”** hacia los diferentes **“aplantamientos”**.

A pesar de estas apreciaciones es importante señalar que algunos investigadores (Spiro y otros, 1989) llaman la atención sobre los peligros que puede acarrear el uso indiscriminado de la analogía en la enseñanza de las materias escolares, pues muy a menudo su empleo conduce a resultados que llevan a asimilar conocimientos erróneos. Aunque reafirman el valor de la analogía cuando de familiarizarse con nuevos temas se trata, ven con preocupación la conveniencia de emplear analogías simples para estudiar conceptos complejos. De este modo proponen como antídotos advertir a maestros y alumnos la forma en que las analogías pueden errar, falsear, o resultar incompletas para un nuevo conocimiento, y sugieren el empleo de analogías múltiples, integradas, para abarcar la complejidad de conceptos difíciles y poco estructurados

Como ya hemos dicho: analogía es la semejanza que hay, así sea mínima, entre cosas diferentes. Si pensamos que todo está constituido por unos pocos elementos básicos,

entonces es posible inferir que existen más analogías de las que usualmente percibimos. Un apersona con facilidades para descubrir estas analogías está en una excelente posición para generalizar, encontrar explicaciones y solucionar problemas; para descubrir en la sorprendente y confusa variedad que nos rodea, factores comunes. Siempre será más “económico” para nuestro pensamiento emplear las analogías, pues sería algo así como cruzar la selva en helicóptero en lugar de abrírnos paso a paso entre la maleza

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Corral, R. (1995): El estudio de la memoria en la Psicología cognoscitiva contemporánea. Editorial Félix Varela. La Habana.
2. ----- (1997): El concepto de Zona de Desarrollo Próximo. Ponencia presentada al Congreso Iberoamericano de Psicología, Sao Paulo.[inédito] Universidad de la Habana.
3. Corpacho, F. (1988): Problemática y solución. Eslabones perennes de la evolución. Edición Príncipe, Bogotá.
4. Holyoak, K. J and R. E. Nisbett (1988): “Induction”. En Sternberg, R.J y E.E Smith: The psychology of human thought. Editorial Cambridge, Univ. Press . N.Y
5. Johnson-Laird, P. N.(1988): “A Taxonomy of thinking”. En Sternberg, R. J. and E. E. Smith. The psychology of human thought. Editorial Cambridge. Univ. Press, N.Y.
6. ----- (1990): El ordenador y la mente. Introducción a la ciencia cognitiva. Ediciones Paidós. Barcelona.
7. Karmilof-Smith, A. (1994): Más allá de la modularidad. Alianza Editorial. Madrid.
8. Lipman, M. (1989): En busca del sentido. Manual para acompañar a Pixie. Ediciones de la Torre. Madrid.

9. Mayer, R. E (1986) Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Ediciones Paidós. Barcelona
10. Nikerson, R. S. y otros. (1990): Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. Ediciones Paidós. Barcelona.
11. Pellegrino, J. W. (1986): “Capacidad de razonamiento inductivo”. En: Sternberg, R. Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información. Editorial Paidós. Barcelona.
12. Rosales, C. (1990): Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid.
13. Rosental, M y P. Ludin (1973): Diccionario Filosófico. Ediciones Universo. Buenos Aires.
14. Spiro, R. J; P. J. Feltovich; R. Y. Coulson; and D. K. Anderson. (1989): “Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition”. En: Vosniadou, S and A, Ortony (Edit) Similarity and analogical reasoning. Cambridge. University Press. N.Y.
15. Sternberg, R. (1987): “Razonamiento, solución de problemas e inteligencia”. En: Inteligencia humana II Cognición, personalidad e inteligencia. Ediciones Paidós. Barcelona.
16. Vega, M de. (1985): Introducción a la psicología cognitiva. Alianza Editorial S.A. Madrid.
17. VerLee, W. L. (1986): Aprender con todo el cerebro. Ediciones Martínez Roca. S.A. Barcelona.
18. Vosniadou, S. (1989): “Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition a developmental perspective”. En: Vosniadou, S and A, Ortony (Edit) Similarity and analogical reasoning. Cambridge. University Press. N.Y.