

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: APROXIMACIÓN TEÓRICA

GREGORIO ESCALANTE

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
LABORATORIO DE PSICOLOGÍA
MAYO 1984. PUBLICACIÓN 49

RESUMEN

En el trabajo se hace una revisión de los principales puntos de vista explicativos de la conducta de solución de problemas, tal como la misma ha sido históricamente examinada. Las conceptualizaciones cubiertas apuntan a una diferenciación básica sobre si la composición de tal conducta es fundamentalmente cognitiva o perceptual, o si es el resultado de una combinación de ambas instancias. Se incluye también una breve explicación del fenómeno conocido como “incubación” y de las diferentes explicaciones que del mismo se han venido ofreciendo, así como una serie de consideraciones básicas sobre el tipo de operaciones mentales que se consideran cruciales en la conducta de solución de problemas. Se discute, además, la noción de complejidad como distribuida ante características asignables tanto a la situación problemática como al individuo buscador de soluciones. Y se introduce la noción de competencia cognitiva dirigida a la búsqueda de un índice formulable en términos motivacionales e intelectuales, útil en la explicación de la conducta de solución de problemas.

INTRODUCCIÓN

Una situación problemática existe cuando habiendo un objetivo que debe ser logrado, el mismo aparece tan vagamente definido que el individuo no logra determinar con toda precisión y claridad los medios relevantes para resolverla. Los problemas difieren en complejidad y su variedad es prácticamente infinita. Por ello no podemos hablar de la solución de problemas como si se tratara de un rasgo unitario de equivalencia universal y de características fácilmente definibles. Pero entendemos que la conducta de solución de problemas es una actividad que requiere atención consciente y esquemas de organización mental bastante complejos. Ello debe llevarnos a comprender que el hallazgo final de la meta deseada no es, en todos los casos, automático. Asumimos que hay una gran variabilidad en el esfuerzo cognitivo y en el aporte motivacional y que ambas cosas dependen tanto de los niveles de complejidad del problema como de las estrategias de búsqueda utilizadas. Todo esto sin excluir esos puntos de vista “disidentes” que enfatizan un período de intensa concentración en el problema, seguido por la decisión de abandonarlo temporalmente (‘incubación’) para luego producir la solución por vía de procesos que suelen caer bajo por la denominación genérica de **iluminación** o **inspiración**, tal como se afirma en Koestler (1965) o en los relatos anecdóticos de Poincaré (1929).

Sin duda alguna que los motivos y las emociones ejercen una influencia notable en la serie de procesos inferenciales que acompañan a la conducta de solución de problemas. También parece cierto que en las estrategias que se siguen en el procesamiento de la información deben existir fuentes de error debidas a causas no solamente asignables a lo perceptual y a lo cognitivo. En la vida ordinaria buscamos datos equivocados, enjuiciamos datos equivocados, hacemos preguntas equivocadas, obtenemos respuestas equivocadas y evaluamos información equivocada. Por todo ello sería demasiado ingenuo ignorar que:

- a. si aceptamos que nuestros motivos son los que dictan la conducta social, y
- b. si aceptamos que los motivos también influyen el muestreo de la información que obtenemos sobre la realidad, entonces

- c. nuestros procesos inferenciales deben resultar afectados por nuestros deseos y necesidades.

Hasta ahora la psicología, enfrentada con la tarea de explicar la conducta de solución de problemas, ha producido algunos “modelos” e “hipótesis” que en realidad abarcan diferentes aspectos de la misma. En lo que sigue trataremos de examinar algunas de ellas, tratando en lo posible de cubrir las aproximaciones más relevantes.

Cuando Edison concibió la idea de crear la bombilla eléctrica anduvo durante mucho tiempo probando y volviendo a probar literalmente cientos de sustancias usables como filamentos. Como técnica general para la solución de problemas, la del **ensayo y error** se ha demostrado bastante costosa si se toman en cuenta el tiempo y las consecuencias de error. De hecho, Galanter y Smith (1958) ya establecieron que al reconocer este costo los individuos se abocan a la tarea de corregirla y diseñar otros métodos de búsquedas más eficientes. En realidad mucho más que procedimiento para la solución de problemas es mejor conceptualizarla como una forma de aprendizaje, a la manera de Thorndike (1898). Cuando el problema es realmente trivial o cuando la búsqueda de soluciones debe comenzar exactamente desde cero, el ensayo y error puede ser utilizable. Pero no es una técnica muy recomendable a menos que se trate de situaciones problemáticas en las cuales se demuestre una total ausencia de otras alternativas.

La escuela Gestalt -o más apropiadamente- Wertheimer (1961) entiende que la conducta de solución de problemas básicamente se resuelve en dos nociones: **discernimiento** (los anglosajones dirían “insight”) y **estructura**. El discernimiento debe ocurrir después de un proceso de ponderación de la situación problemática y debe reflejar la habilidad del individuo para percibir la estructura de la misma. El sujeto debe centrar su atención en las relaciones esenciales del problema, reorganizarlas y luego proponer las piezas de información faltantes. Es una cuestión de juntar adecuadamente los segmentos de la situación para crear un todo organizado, que sería la solución (véase Luchins y Luchins, 1980).

Tiempo después de los trabajos de Wertheimer y sus estudiantes, la percepción se hizo elemento importantísimo en la conducta de solución de problemas, debido a que se estableció que el proceso de transferir aprendizajes de una situación a otra en gran parte depende de la calidad de las relaciones percibidas. La concepción gestáltica asume que inicialmente respondemos ante los patrones de estimulación notando una configuración total o **gestalt**. Luego de esta respuesta ante el **todo** es que se inicia un proceso de diferenciación, componente por componente. El componente mejor diferenciado y más claramente percibido y sobre el cual centramos la atención se denomina **figura**. Y los componentes menos diferenciados constituyen el **fondo**. De esta manera, figura y fondo solamente se refieren a una relación entre las partes más diferenciadas y las menos diferenciadas de la imagen percibida.

Dentro de la misma tradición hallamos también los trabajos de Duncker (1945) quien señala que en la solución de los problemas se produce un “árbol familiar” de soluciones: el problema es reformulado en sub-problemas y estos a su vez en problemas menores, de modo que la solución normalmente se halla hipotetizando ‘rama por rama’. Una versión explícita de

este punto de vista ha sido implementada por Newell y Simon (1963) y denominada GPS (General Problem Solving). En su formulación básica Duncker encuentra muy útiles las nociones de “resonancia” y “fijación funcional”, correspondientes -la primera- a la experiencia pasada del sujeto y -la segunda- a lo que se ha denominado conducta de fijación (“set” o “Einstellung” en otras terminologías), conforme a la cual un objetivo asociado previamente con una función distinta a la exigida por el problema actual, tiende a no ser empleado por el individuo en el descubrimiento de nuevas funciones. Esa insistencia en la selección de metodologías fijas e invariables tiende a ser definido como un rasgo saliente de la personalidad que en Rokeach (1960) se conoce como **rigidez**.

La elaboración conductista de Tolman (1952) incluye elementos que son extraídos tanto de la dimensión asociacionista del tipo S-R como de las teorías cognitivistas del aprendizaje. Como buen conductista, Tolman creía en una fuente de motivación primaria de tipo orgánico y apelaba al refuerzo como agente explicativo de la acción conductual. Pero en la interpretación de sus resultados empleaba principios como la percepción, la cognición, la composición gestáltica y el discernimiento, obviamente más emparentados con el cognitivismo que con el conductismo. De hecho su *‘conductismo intencional’* incorpora un buen número de nociones oriundas de la tradición gestáltica y con ellas afirma que el análisis de la conducta en términos de estímulo-respuesta no es suficiente y que la **intención** (propósito) y la **percepción cognitiva** del ambiente son condiciones esenciales de ese análisis. Había en él una fuerte inclinación por un conductismo dentro del cual la noción de **variables intervinientes** resulta fundamental como argumento explicativo. Y en su teoría hay por lo menos tres conjuntos de variables intervinientes que son los elementos mediadores entre el estímulo y la respuesta: un sistema de necesidades, una matriz de valores y creencias y un ‘espacio conductual’ (Tolman, 1932).

De acuerdo a esta interpretación la conducta de solución de problemas estaría fundada en necesidades de afiliación y logro, en la creencia del individuo de que comprender la situación problemática es importante, y en el valor individual que supone enfrentar su solución apelando a recursos personales. Todo lo anterior queda incluido en los dos primeros conjuntos de variables intervinientes. El último (‘espacio conductual’) se refiere al estilo de percepción del problema y sus aproximaciones de solución. Y puesto que la conducta de Tolman no es un simple automatismo o una emisión ciega de respuestas frente a la aparición de estímulos determinados, el aprendizaje se convierte en algo racional, dirigido e intencional que supone metas a lograr y expectativas sobre cómo alcanzarlas. Tales ideas encuentran una buena aplicación en la tipificación de los aprendizajes propuesta por Gagné (1965), quien incluye la solución de problemas como el tipo de aprendizaje más alto en su taxonomía.

Más recientemente surge algo que suele ser considerado como el estudio mejor fundado que se conoce de la conducta de solución de problemas, realizado a la luz de conceptos computacionales y formulado como “General Problem Solving” o GPS. Sus autores, Newell y Simon (1963) utilizan como heurística básica lo que denominan “análisis medios-fines”. Esencialmente lo que hacen recoger la vieja formulación de Duncker de dividir un problema en series sucesivas de problemas menores para ser abordados uno a uno. Lo novedoso del nuevo análisis es la incorporación de conceptos y sistemas computacionales avanzados.

Conforme a esta posición lo fundamental son (a) los métodos, (b) la organización de los procesos y (c) el conocimiento constitutivo de un “programa” seguido por un “sistema” en la solución de problemas (Newell, 1968). La conducta de solución de problemas tiene lugar en un **espacio-problema** cuyos elementos básicos son los **estados** de conocimiento sobre el problema mismo. En este espacio estarían representados tanto la situación **inicial** como la situación **terminal**, o fines deseados. El espacio problema estaría también ligado a grupos de **operadores**, o medios gracias a los cuales se puede obtener una nueva información a partir de datos viejos. El modelo se acerca muchísimo a un sistema de procesamiento de información, con una memoria de gran capacidad repleta de estructuras simbólicas, y un sistema central que da acceso a la memoria y puede también intervenirla o reestructurarla. Hay, por supuesto, algunos mecanismos receptores y emisores por donde transita la información que debe ser agregada o descartada.

La conducta de solución de problemas sería una cuestión de búsqueda originada en la situación **inicial** y de exploraciones de gran variabilidad hasta que el estado **terminal** -o solución- sea alcanzado. GPS resulta ser un sistema de búsquedas selectivas en un ambiente de alternativas posiblemente inmenso y cuya finalidad es descubrir y ensamblar secuencias de acciones que llevarán al individuo desde un estado inicial a otro final (Simon, 1981). En todo caso, la actividad del individuo no puede limitarse solo a un espacio-problema. Pero lo importante es que a partir de una situación inicial se pueda organizar la búsqueda, pero estableciendo qué tipos de información constituyen el estado de conocimiento de un espacio particular. Habrá también necesidad de especificar qué clase de operadores son los adecuados, de tal modo que a cada cambio -o avance- en un estado de conocimiento determinado corresponda la aplicación del operador consiguiente (Newell y Simon, 1972).

La otra aproximación interesante a la conducta de solución de problemas es la propuesta por Guilford (1968,1977). Se inicia con “entradas” en el flujo del sistema comunicacional, procedente del ambiente o derivadas de fuentes somáticas. Estas últimas “entradas” incluyen componentes tanto emocionales como motivacionales, oriundos de la actividad cerebral o de los mismos receptores internos. Justamente al inicio del sistema se encuentra una primera instancia filtradora de funciones selectivas: no todos los datos procedentes de fuentes exteriores o interiores pasan a los centros nerviosos superiores. Este filtro es simplemente el proceso de **atención**.

La información nerviosa que rebasa esta primera instancia es la que logra ‘instigar’ operaciones en el marco cognitivo, concebido como estructurado en bloques. Esas operaciones, fundamentalmente, son dos: concientización de la existencia del problema y comprensión de su naturaleza (lo cual equivale a una identificación y estructuración de la situación problemática). Una vez en la que el problema ha sido concientizado y razonablemente bien estructurado, lo que sigue es la búsqueda de soluciones -fase de generación de soluciones- durante la cual la función más relevante queda a cargo del almacenamiento en la memoria del sujeto, pero combinada con otra operación esencial, que es la **evaluación** de los datos y de las probables respuestas.

Cuando no hay soluciones adecuadas -o cuando surgen dudas acerca de la interpretación del problema- se inicia un nuevo ciclo (un nuevo bloque cognitivo es activado). Y ello supone

la búsqueda de nueva información siguiendo los pasos ya indicados. Dentro de cada nuevo ciclo se prevé la formación de circuitos subsidiarios, que pueden ser mantenidos o abandonados, conforme a principios que se derivan de la cibernética y que también incluyen procesos de evaluación y retroalimentación. La generación de soluciones puede seguir dos vías: cuando la información disponible es escasa y el problema no ha sido completamente estructurado, la solución se logra vía pensamiento **divergente**. Cuando el problema ha sido completamente estructurado y toda la información requerida está disponible, se sigue entonces la vía del pensamiento **convergente**.

La aproximación guilfordiana a la conducta de solución de problemas obviamente tiene estrecha relación con su modelo estructural de la inteligencia que clasifica las habilidades humanas en tres categorías (operaciones, productos y contenidos). Es un modelo teórico que permite la postulación de factores intelectuales antes de que sean descubiertos (hasta un máximo de 120), y de los cuales, según Guilford y Hoepfner (1966) cerca de un centenar han sido ya revelados.

Otro modelo explicativo de la conducta de solución de problemas ha sido propuesto por Kluver (véase Maier, 1970, estudio 12), bajo la denominación de **estímulos equivalentes**. Originalmente asociada a problemas de discriminación y percepción, esta idea se aplica en la descripción de situaciones diversas que producen la misma respuesta. Es una noción similar a la de generalización de la experiencia pasada. La habilidad para solucionar problemas sería algo dependiente de los aprendizajes previos del individuo y no de su habilidad para aplicar esas habilidades a situaciones nuevas: si una situación B contiene características ante las cuales el individuo aprendió a responder en una situación A, esta segunda situación simplemente debe generar patrones aprendidos de respuesta. De esta manera las diferencias en cuanto a capacidad de los individuos para resolver problemas serían debidas a diferencias reales en sus aprendizajes y no a diferencias en sus procesos de razonamiento. En Maier la noción de estímulos equivalentes es ampliada con la otra de conductas **equivalentes**.

Habría que hacer distinciones entre los estímulos equivalentes que surgen de los aprendizajes previos y los que se derivan de la situación problemática misma. Solamente los primeros resuelven problemas. En realidad el valor del concepto desarrollado por Kluver reside en que ayuda a explicar los procesos de generalización y transferencia el aprendizaje, entendido este último como la capacidad individual para reaccionar ante estímulos o materiales subjetivamente idénticos. Pero si la experiencia pasada es limitada y los aprendizajes previos son, por lo tanto, escasos, no es esperable que la noción de estímulos equivalentes sirva para explicar la solución de problemas creativos.

Justamente a partir de la consideración que se otorga a la experiencia pasada en relación con la solución de problemas es que se ha derivado otro concepto conocido como **disponibilidad de funciones** (Saugstad, 1955). En este contexto el término **función** se refiere al uso específico que un objeto determinado tiene en la solución de un problema: cada vez que un objeto se usa adquiere para el usuario un significado particular. Y este significado-función queda en el repertorio conductual del individuo disponible para ser empleado nuevamente cuando una situación problemática distinta exija el empleo de la misma función (asumiendo que ha sido cabalmente aprendida). De acuerdo a Saugstad la conducta de solución de

problemas se convierte en un mero asunto de entrenamiento que pueda ser transferible. Los reportes experimentales parecen indicar que el solo hecho de poseer experiencias relevantes - funciones- por sí mismo no garantiza el hallazgo de soluciones (Maier y Burke, 1970). Debemos entender entonces que es la habilidad para utilizar la experiencia y no su mera posesión lo que determina crucialmente la conducta de solución de problemas.

Vemos entonces que las posiciones teóricas sobre el tema van desde quienes consideran a la solución de problemas como una conducta de ejecución de naturaleza básicamente cognitiva (Guilford, 1968), como una actividad específicamente perceptual (Wertheimer, 1961), como la combinación de factores perceptuales y cognitivos (Newell, 1968) o como algo dependiente de los aprendizajes previos (Saugstad, 1955).

DE LO PERCEPTUAL-EXPERIENCIAL A LO COGNITIVO

La conceptualización teórica de la conducta de solución de problemas históricamente ha dividido a los psicólogos en dos grandes frentes opuestos: los que centran su análisis en la experiencia o los aprendizajes previos del individuo como las variables más importantes (Gagné, 1964; Skinner, 1974) y los que mantienen que la figura más relevante es la percepción individual del problema (Maier, 1970, y en general todos los otros partidarios de la escuela **gestalt**).

Lo perceptual es una instancia mediata que genera y pone en actividad operaciones cognitivas muy diversas. Es un proceso sujeto a distorsión por razones que pueden ser incluidas dentro de etiquetas generales como “fijación”, expectativas, valores, alcance subjetivo de las metas, y una gran variedad de “patrones” de personalidad. Es una parte importantísima en la conducta de solución de problemas que describe o re-describe la situación, pero que no la explica totalmente. Lo perceptual adquiere verdadero valor cuando deja de ser un sistema que nos permite “ver” los objetivos o las situaciones y se convierte en un mecanismo selectivo-integrador que tiende a la conversión de los datos sensoriales en distinciones conceptuales. La percepción es esencial en la organización inicial de los datos y el aprendizaje de relaciones entre ellos.

La percepción es un proceso que determina la transferencia de aprendizajes de unas situaciones a otras. Conforme a Maier (1970) el modo como el individuo organiza los datos sensoriales establece no solamente la calidad de los aprendizajes sino también la clase de conductas posibles que van a ser expresadas. El aprendizaje viene siendo una función de relaciones percibidas entre los datos sensoriales y la conducta una consecuencia de los patrones de organización de tales datos.

Debe asumirse que la organización de la información percibida es un acto que produce más información y que esto debe constituir un logro cognitivo considerablemente complejo. Es a partir de aquí que la conducta de solución de problemas se convierte en un proceso autónomo básicamente intelectual, gracias al cual la información o la experiencia es reducida, seleccionada, combinada, transformada y almacenada conforme a sistemas de producción de gran variabilidad.

Cognición es, entonces, el acto, el proceso y el producto de conocer. Asumimos que el **acto** es fundamentalmente perceptivo y que incluye la detección, el reconocimiento y la selección de los atributos del estímulo. El **proceso** es de connotación básicamente cognitiva e incluye la decodificación de esos atributos, su almacenamiento y recuperación a partir de la memoria y su conversión en conceptos nodales significativos (descriptivos, clasificatorios, etc). El **producto** vendría siendo una condición conductual especificable en términos de metas inmediatas y formulación de reglas (o estrategias) apropiadas para el logro de soluciones. Así, antes de intentar soluciones para problemas específicos, es indispensable que los mismos sean bien descritos para poder asimilarlos cognitivamente bien. Es lo que la mayoría de los modelos de procesamiento de la información asumen como requisito previo: una representación formal del problema y su asimilación en un espacio cognitivo definido.

Los gestaltistas defienden su posición de que la solución de problemas es algo dependiente de los niveles de organización perceptual y que la solución se produce cuando ocurre una espontánea reestructuración de la situación. Otras posiciones admiten que esa reestructuración no es espontánea sino que supone un proceso conscientemente dirigido. Es entonces cuando las nociones de “experiencia pasada” y “aprendizajes previos” adquieren gran relevancia.

Köhler (1948) fue uno de los primeros en intentar probar que la solución de problemas no puede remitirse al concepto de “experiencia pasada”. Durante algún tiempo se dedicó a estudiar chimpancés obtenidos directamente de la selva y en los cuales asumía ninguna experiencia con materiales de laboratorio. No obstante lo inexpertos que eran con este tipo de materiales, uno de sus monos (Sultán) logro resolver el problema de agarrar una banana suspendida del techo acudiendo al expedito proceso de apilonar unas cuantas cajas y encaramarse sobre ellas. Nadie puede decir ahora si los monos de Köhler realmente carecían de una experiencia pasada relevante. Tampoco puede decirse que los aprendizajes previos no cuentan en la solución de problemas. Lo único que puede realmente decirse es que los trabajos de Köhler reafirman que el uso de herramientas revela en sus monos cierto tipo de procesos mentales de alto rango. Y también puede agregarse que a partir de allí la noción de “insight” adquiere en la psicología verdadera trascendencia.

El grupo de Harlow de la Universidad de Winconsin ha logrado demostrar que los monos criados en confinamiento muestran un rendimiento inferior en la solución de tareas complejas. Igual cosa puede concluirse al examinar experimentos con animales criados en condiciones “enriquecedoras” (grandes áreas con materiales para manipulación cambiados diariamente) y condiciones de “aislamiento” (pequeñas áreas muy congestionadas). Las conclusiones bien pueden reducirse a (1) el aislamiento realmente produce daños y limitaciones cognitivas; (2) los estudios con animales han aclarado en gran parte lo relativo al papel de la experiencia temprana en el desarrollo cognitivo de los seres humanos; (3) en relación al mejoramiento de las habilidades para resolver problemas incrementando la complejidad experiencial, es ahora mucho más sólida la evidencia obtenida con sujetos humanos que la lograda con animales de laboratorio (Hunt, 1979).

Los partidarios de la gestalt en ningún caso niegan el papel desempeñado por la experiencia en la solución de problemas. Si se examinan los trabajos de Maier (1963,1970) -

de quien se deriva una gran parte de la aproximación gestáltica tradicional a la solución de problemas- se observa que la “experiencia pasada” adquiere más bien una connotación diferente y se convierte en una condición que es susceptible de reorganización y cambio. El propio Maier enfatiza el hecho de que la solución a muchos problemas sugiere (a) una selección de funciones participantes de situaciones diversas, y (b) una combinación de experiencias pasadas para formar una integración novedosa que dará lugar a la solución buscada. Conforme a esto, las viejas soluciones van a ser fragmentadas y algunos de sus elementos seleccionados y recombinados para adecuarlos al problema actual. Necesariamente el proceso de selección debe resultar crucial.

Conforme a todo lo anterior una explicación de la conducta de solución de problemas deberá mantener afirmaciones relativas tanto a la percepción (amplio sistema de integración de relaciones sensoriales) como a la experiencia pasada (proceso de selección y recombinación de situaciones previas). El cómo todo esto pueda ser instrumentado en el momento de resolver un problema en particular, es algo no del todo claro.

Cuando ambos puntos de vista son examinados a fondo pareciera que toda la oposición deriva del uso de terminologías diferentes con matices de variación muy sutiles. Gagné, por ejemplo (1959) plantea la solución de problemas de manera secuencial y como primera frase incluye lo que denomina “disposición conductual”. Con este concepto cubre aspectos relativos a la reorganización inicial de los elementos del problema (suposiciones, actitudes y cuadro referencial general). Maier (1930) por su parte desarrolla el concepto de “dirección” y con él intenta explicar la aparición de nuevas organizaciones en la experiencia pasada que tendrían ciertos efectos facilitadores de la solución. Ambas nociones envuelven la idea de **preparación** para el enfrentamiento del problema y la búsqueda de estrategias o reglas productoras de respuestas.

Tanto las “disposiciones” de Gagné como las “direcciones” de Maier están sujetas a cambios derivados de la percepción de los niveles de dificultad. Ambos son el producto directo de la puesta en contacto con la situación problemática, del tipo de percepciones originarias y de la clase de información que es actualizada. Ambos tienen dentro de la conducta de solución de problemas una clara función selectiva, exactamente igual que la noción de “cierre” en Wertheimer (1961) o la idea de “tendencia determinante” en Selz (véase Maier, 1970, estudio 5). Ambos conceptos pueden ser derivación de aprendizajes previos. Y ambos pueden propiciar o inhibir el hallazgo de soluciones, desencadenando conceptualizaciones diferentes del problema o planteando “fijaciones”. (De hecho Duncan (1959) cree que el concepto de “dirección” de Maier no es sino un intento por el establecimiento de cierto tipo de percepción (“set”) para guiar el pensamiento en ciertas situaciones de manera definida). Y cuando Maier nos dice que una mayor variedad de direcciones incrementaría la posibilidad de ocurrencia de un mayor número de soluciones creativas, pareciera estar sugiriendo lo mismo que Gagné, pero con términos diferentes. Es claro que a pesar de que ambas expresiones proceden de marcos teóricos distintos y aparecen en la literatura especializada con una diferencia cronológica de casi 30 años, resultan altamente similares. Y en lugar de separar esquemas teóricos distantes, en realidad contribuyen a aproximarlos (Véase Ellen, 1982 y Weisberg y Alba, 1981, 1982).

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS E INCUBACIÓN

La psicología experimental de la primera mitad del siglo XX sistemáticamente obvió el análisis a fondo de las funciones de la conciencia. Es muy probable que haya sido Freud el primero en hacer un intento sistemático en tal sentido y su clasificación de los procesos mentales en conscientes e inconscientes es ya una clara apertura de esa dirección. El notable apego de la psicología al método de análisis introspectivo constituyó una restricción enorme para aventurarse en el examen de fenómenos que -precisamente por ser inconscientes- no estaban al alcance de tal método y por ello quedaban fuera de la psicología. Era casi normal que el estudio de fenómenos de esa clase fueran del dominio de la fisiología. Los psicólogos, además de sensaciones “puras” andaban a la caza de estructuras productoras de procesos mentales que eran el asiento de las operaciones cognitivas. Los estudios de los **contenidos** del pensamiento se abandonaron en beneficio del análisis del **acto** de pensar. Y en presencia de un contexto teórico que no solamente evitaba la idea de procesos mentales inconscientes sino que también se las arreglaba para no distinguir claramente entre conciencia e inconciencia y se negaba a proponer métodos de investigación adecuados, era bastante difícil que el fenómeno conocido como “incubación” fuera examinado.

Sin embargo, en todas las clasificaciones que se han hecho de los tipos de pensamientos (“racional-intuitivo”; “lógico-prelógico”; “restringido-creativo”) hay una distinción muy clara que apunta a establecer si el acto de pensar requiere o no atención conciente. La mayoría de las veces se asume que en el proceso de resolver problemas el individuo debe ejecutar una serie de actividades que están siendo fortalecidas por la atención. Pero otras referencias (Wallas, 1926; Poincaré, 1929; Patrick, 1937; Koestler, 1965) indican la presencia de ciertos procesos mentales que sin requerir atención generan soluciones.

Considerando la notable influencia ejercida por la llamada “revolución Gestalt” en el pensamiento psicológico contemporáneo, cabría pensar si hay o no alguna afinidad entre este fenómeno de “incubación” y el proceso de reorganización activa de la memoria a largo plazo sugerido por Koffka (1935). Este miembro de la escuela gestalt asume que la memoria es algo espontáneamente activa y cambiante. Y que las representaciones mnemotécnicas se desenvuelven conforme a leyes propias, independientemente de las operaciones mentales presentes en el momento en que la memoria es activada para añadir o solicitar datos.

La idea básica sugerida es que las leyes de la organización perceptual siguen operando continuamente sobre la información almacenada en la memoria a largo plazo. De modo que no es del todo descartable la idea de que el fenómeno de la incubación se produzca debido a la actividad mnemotécnica espontánea, especialmente si la información participante ha sido producida no por la vía de memorización mecánica sino por la vía de solución de problemas.

Las experiencias de Poincaré para llegar a sus demostraciones matemáticas, las formas como Arquímedes logró establecer sus normas básicas, el modo como Friederick Kekulé resolvió el difícil problema de la estructura molecular del benceno, los descubrimientos casi accidentales de la penicilina por Alexander Fleming y la radiación por Becquerel, son logros extraordinarios que Koestler (1965) enfatiza al formular su teoría de la “disociación de matrices”. Desde aquí hasta su persistente y bastante persuasiva argumentación sobre un “inconciente creativo” hay un corto trecho. Y a pesar de la crítica recibida (véase Williams,

1970) sus ideas sobre la incubación como fuerza generadora de creaciones científicas y artísticas de alto rango, ha logrado un notable arraigo entre quienes aceptan como buenas esta clase de hipótesis epifenomenalistas.

La incubación es un proceso que, en primer lugar, enfatiza un período de intensa concentración en el problema, después de lo cual ocurre la decisión de abandonarlo. Más tarde -mientras se duerme o se realiza una actividad mental de esfuerzo mínimo- la solución súbitamente aparece. En algunos reportes se mencionan eventos circunstanciales productores de la solución (la manzana de Newton). En otros, ese evento mediador no aparece explícitamente, sino que ocurre más bien una certeza absoluta sobre la corrección de la solución hallada. La mayoría de las veces se insiste en que el desarrollo posterior de la idea, hasta su completamiento, requiere de períodos intensos de concentración y esfuerzo. Pero los pocos experimentos que se han realizado sobre el fenómeno (Murria y Denny, 1969; Fulgosi y Guilford, 1968) en realidad no explican si el mismo describe un aspecto frecuente del pensamiento humano o si más bien es algo desusadamente raro, muy curioso, que ocurre de forma accidental. Lo que aparentemente está bien establecido es que esa clase de operaciones mentales son posibles y que las mismas son muy importantes en la solución de problemas creativos.

Las explicaciones ofrecidas hasta ahora sobre el fenómeno de la *incubación* han sido derivadas de recuentos anecdotaes en los cuales ese fenómeno parece reconocerse. Y una de esas explicaciones se deriva de sugerencias hechas por el propio Poincaré y más tarde elaboradas por Campbell (1960). La asunción básica es la formación de procesos mentales inconcientes derivados de la “unión al azar” de representaciones mnemotécnicas distintas. Esto sugiere la posibilidad de que algunas representaciones procedentes de diferentes ‘celdillas’ mnemotécnicas se pongan en contacto entre sí y de esa fusión resulten ocasionalmente soluciones inesperadas. La idea de Campbell incluye también una especie de mecanismo selectivo que funcionaría reteniendo los “enfoques” más apropiados y descartando -u olvidando- los menos apropiados.

Otra explicación es que la “incubación” ocurre simplemente como efecto del reposo. Si se ha venido trabajando en una situación problemática compleja, ello debe producir un cierto grado de fatiga, después de lo cual el individuo no podrá continuar sus niveles de productividad por un cierto período de tiempo. El reposo debe entonces reducir la fatiga y reinstalar niveles de productividad más altos. Lo que sigue es el advenimiento de la solución buscada. Hay quienes afirman que el individuo olvida las alternativas y directrices equivocadas surgidas en el momento de iniciar la búsqueda de soluciones. Tal explicación sugiere que ha ocurrido un deterioro en el proceso de **fijación funcional** y por ello la probabilidad de ocurrencia de estrategias erradas es menor.

Finalmente se ha sugerido que la *incubación* aparece por efecto de la observación a azar de algún evento externo que da forma final a la solución buscada. Este evento fortuito proveería alguna clase de asociación faltante y la solución -que había permanecido en estado de latencia- aparece en forma terminada. Las narraciones de este tipo dan cuenta de que hubo esa especie de indicio sutil o clave definitoria y que luego hay una aguda concientización de

esa pieza faltante, pero por lo general los narradores no recuerdan cuál o cuáles fueron esos indicios desencadenantes de la solución final.

Sea cual fuere la explicación más acertada, una cosa resulta muy cierta: las grandes realizaciones humanas siempre han sido el resultado de largos y muy complejos entrenamientos intelectuales. Los hombres que las produjeron dominaban a profundidad la ciencia de su tiempo. Tal como el propio Gagné (1965) lo señala:

“La respuesta mas obvia y confiable es que los descubrimientos de mayor importancia social han sido hechos por hombres dueños de una enorme sabiduría. Hombres que habían adquirido toda una jerarquía de principios y habían estado profundamente inmersos en las fundaciones de las disciplinas que cultivaron y de otras disciplinas científicas”

Esa parece ser la misma idea mantenida por Wallas (1921) al enunciar sus cuatro instancias básicas en la solución de problemas, y al proponer la fase de **preparación** como la primera de ellas, seguida por las otras de incubación, iluminación y verificación...

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y OPERACIONES MENTALES

No creemos que sea posible elaborar una lista completa de operaciones mentales que sirvan de base al pensamiento humano. Y es bastante difícil que semejante lista pueda ser elaborada alguna vez. Los esfuerzos realizados en tal sentido pueden ser rastreados desde John Locke (1924) hasta Guilford (1977), Chase (1978), Simon (1979) y Posner y McLeod (1982). En casi todos los casos se incluyen como fuentes para análisis de las operaciones mentales tanto la observación de los propios procesos cognitivos como el uso de protocolos verbales en la solución de problemas. Las concepciones varían desde quienes creen en una operación secuencial de los actos mentales hasta quienes niegan esta posibilidad y asumen una serie de estructuras jerárquicas que pueden ser activadas independientemente, pasando por el “modelo de cascada” que sugiere Mc Clelland (1979) o la propuesta de la activación diferencial de Taylor (1978). La mayoría de los estudios orientados en esa dirección plantean la representación de estímulos relativamente simples a un individuo que los identifica y luego selecciona y ejecuta una respuesta. Se asume un flujo lineal de la información desde S hasta R, asunción que puede ser cierta cuando se trata de actividades como leer, escuchar, detectar, clasificar o transformar signos, pero no cuando se trata de resolver problemas (Véase Posner, 1973).

Es obvio que el material fundacional en la solución de problemas es la información. Esa información debe ser, en primer lugar, **reconocida**. Y después del reconocimiento habrá de producirse la **abstracción**, proceso cuya finalidad esencial es la organización de la información, realizable por dos vías: **selección** de categorías de información relevantes y **clasificación** de los materiales seleccionados. Reconocer algo se funda en la experiencia y en la información acumulada por el individuo a lo largo de su tiempo histórico. Y aquí lo perceptual juega un papel preponderante. No hay “patrones” de reconocimiento que pueden ser fácilmente tipificables: cuando alguien reconoce la letra “x” como un signo alfabético y le atribuye un sonido especial, o cuando un animal de cuatro patas es reconocido como “gato”,

no hay una característica única que se pueda proponer como indicio identificador crucial. Simplemente se produce el reconocimiento y el concepto "x" o "gato" es abstraído.

El proceso que sigue es una etapa de selección de atributos o características que posteriormente serán clasificados. Es una etapa marcada por la habilidad particular del individuo para separar dimensiones diferentes del objeto o evento y a partir de allí elaborar analogías y/o juicios complicados, también derivados de la experiencia histórica individual, que es reconstituible. La selección es una actividad consciente dirigida a la identificación de instancias positivas (atributos relevantes) para ser conservadas y al descarte de instancias negativas (ruido). Está basada en procesos de atención focalizados y en sistemas de procesamiento que pueden ser o no automáticos. La actividad selectiva implica que el individuo escoge para interpretar, ya sea por vías lingüísticas o elaborando implicaciones espacio-temporales o infiriendo consecuencias. Y el resultado de la información seleccionada debe ser una serie de categorías relevantes que conforman los detalles significativos básicos de la situación, objeto o evento examinado.

Con la selección de instancias definidoras -o posteriormente a ella- debe producirse el proceso clasificatorio. Normalmente el individuo tiene a su servicio por lo menos tres tipos de estructuras cognitivas para la clasificación exhaustiva de la información: puede emplear las **listas**, o secuencia de ítems almacenados en la memoria activa del sujeto. La serie de los números naturales es una lista, igual que "los miembros de la familia", "los nombres de las aves" o "las letras del alfabeto". A condición de que la lista no incluya una suma de elementos demasiado dispares, el trabajo de almacenarla para luego reconstituirla puede ser relativamente sencillo.

También se clasifican atributos o características de objetos y situaciones usando los **espacios** (una dimensión dimensional de magnitud variable) y que se refieren a categorías mucho más amplias, complejas y comprensivas de organización mental. El espacio no es una lista múltiple sino un concepto gracias al cual diversas agrupaciones simbólicas son combinadas siguiendo reglas definidoras oriundas de la semejanza, la contigüidad o el contraste. La información clasificada en espacios generalmente se confía a la memoria a largo plazo y solamente tiene que ser solicitada cuando se la necesita. Un espacio podría estar conformado por las nociones, datos e informaciones que se requiere acumular cuando se ejecuta la operación aritmética "multiplicación" o cuando se desea calcular el área de un sólido cualquiera. Toda la información utilizable en el proceso de fabricar grasas o jabones confirmaría un espacio. No hay compartimentalización en la información contenida en los espacios, sino que la misma puede fluir de un espacio a otro, cuando sea solicitada.

Finalmente pueden lograrse clasificaciones empleando **jerarquías**. Las estructuras jerárquicas son formas de organización mental de gran economía, por cuanto permiten que ciertas cualidades -atributos o características- sean directamente asignables a una clase en lugar de hacer asignaciones individuales, como en el caso de las listas. Sabiendo que una característica de las aves es el vuelo ya no será posible confusión alguna entre la clase "aves" y la clase "anfibios" o "mamíferos".

Las ordenaciones jerárquicas nos permiten hacer diferenciaciones y clasificaciones de alta especificidad y al mismo tiempo facilitan el establecimiento de relaciones y generalizaciones sin peligro de error. Con las jerarquías se logran nexos asociativos entre conceptos que si fueran examinados en singular, resultarían diferentes, pero al ser combinados conforman estructuras organizativas muy complejas y de gran cobertura conceptual. Examinando la clase “aves” y derivando las implicaciones pertinentes es posible establecer que “una paraulata es un pájaro”, que “una paraulata vuela”, que “una paraulata tiene plumas” o que “una paraulata es un animal”. De este modo es posible elaborar criterios definicionales muy concretos para cada caso.

Listas, espacios y jerarquías no agotan las estructuras mentales básicas utilizables en el proceso de clasificación de informaciones. Pero por medio de ellas, objetos y conceptos aislados pueden ir formando categorías naturales, unas más inclusivas que otras, pero todas en alta correlación con modelos interpretativos que tenemos de la naturaleza y de la realidad global. Por esta vía seleccionamos y clasificamos experiencias sensoriales, cognitivas o semánticas para convertirlas luego en contenidos de altísimo valor en la conducta de solución de problemas.

LA NOCIÓN DE COMPLEJIDAD

¿Por qué son complejos los problemas? No es del todo fácil hacer respuestas rápidas para este tipo de preguntas, a pesar de que la mayoría de la gente cree tenerlas. Creemos que hay dos vías para el logro de explicaciones adecuadas y que una de ellas tiene que ver con la situación problemática misma. Y la otra? Con el individuo solucionador de problemas. Tomando la primera vía pronto sabemos que los problemas no son todos de la misma clase: los hay simples, sencillos y complejos, difíciles. Hay problemas cuya solución no nos afecta y problemas de cuya solución depende nuestra estabilidad emocional.

De un modo muy general puede hablarse de dos categorías básicas de problemas dentro de los cuales caben la gran mayoría: una categoría de problemas que podríamos designar de estructura **cerrada** y otra que denominaríamos de estructura **abierta**. Y de un modo también muy general podemos establecer que el grado real de complejidad de un problema dependerá tanto de la habilidad mental como de la experiencia y la calidad del esfuerzo realizado por el individuo para encontrar su solución. Pero también dependerá de la clase de estructura.

Un problema de estructura **cerrada** es aquel cuya interpretación y solución son relativamente fáciles, debido a que los elementos que se necesitan para hallar una respuesta están ya presentes en el problema mismo. Algunas veces un indicio -o un detalle- es el que establece la conexión germinal en la búsqueda de soluciones. En todo caso esos indicios están ya encuadrados dentro de esquemas cognitivos conocidos y suelen ser reflejo del aprendizaje, del entrenamiento o la experiencia. De este modo la solución siempre se logra siguiendo unos procedimientos ya preestablecidos. Tal es el caso de:

“Si el área del lago X es un tercio del área del lago Y, y si este último lago tiene un área de 99 hectáreas ¿cuál es entonces el área del lago X?

Un problema de estructura **abierto**, en cambio, es aquel cuya interpretación y solución no depende de los datos que lo componen, sino que requiere un ordenamiento lógico de los elementos disponibles y el posterior descubrimiento de ciertos elementos faltantes, con apoyo en la producción de algunas asunciones que deben clarificar y simplificar la situación. El ordenamiento supone que los datos relevantes van a ser organizados y los no relevantes, descartados. Y a partir de allí habrá que proceder a una determinación legítima de relaciones entre los datos no descartables, de modo que puedan establecerse diferencias tanto en el uso como en el manejo de la información, y en la selección de las estrategias a seguir en la producción de soluciones. Si se trata de problemas verdaderamente difíciles lo importante es el uso adecuado de nuevos conceptos o el empleo correcto de conceptos antiguos de manera distinta. Tal es el caso de:

“La población del mundo proyectada para 1990 sería de aproximadamente 5.200 millones de habitantes. Trate de establecer qué porcentaje de esa población vivirá en América latina”.

Esa diferenciación entre los problemas de estructura cerrada y estructura abierta puede ser un buen paso para establecer el grado de complejidad presente en cada situación problemática. En el primer caso no es necesario recurrir a fuentes de información de alta especificidad ni es tampoco esencial plantearse modelos o estrategias de solución fuera de lo común. Es cuestión de seguir un proceso mecánico que combine la información actual y cree una regla que produzca la respuesta. Pero en el segundo caso la información preestablecida ya no es del todo posible. Hay un ‘vacío’ de información que tiene que ser producida, seleccionada y clasificada. Y hay también algunas asunciones básicas que deberían ser establecidas previamente sobre la base de ciertos datos relevantes, algunos de los cuales están ya presentes en el problema. Necesariamente habrá que seguir estrategias diferentes de análisis y búsqueda.

Cuando se pregunta a un niño por el nombre ‘*Simón Bolívar*’ encuadrándolo en el contexto ‘Independencia de Venezuela’, simplemente se le está pidiendo que acuda a fuentes de información automáticamente reproducibles a partir de la memoria a largo plazo. No es lo mismo si al niño se plantea el problema:

“**Exnei** es 10 centímetros más alto que Argz. **Argz** mide 16 centímetros menos que Zuih. La estatua de **Zuih** es la octava parte de un **pahlzo** de 10 metros de largo. ¿Cuánto mide Exnei?”

En este último caso estamos solicitando un esfuerzo cognitivo mayor que supone ya una ordenación y jerarquización de datos. A este problema hay que darle una estructura y el esfuerzo de organización que se requiere no puede ser suplido con la simple reproducción automática a partir de un fondo de memoria. Obviamente, organizar situaciones complejas, es un ingrediente importante en la conducta de solución de problemas. A veces el problema podrá ser resuelto seleccionando uno o varios de sus atributos, diferenciarlos y luego emplear una regla que los combine. Y en este caso el grado de complejidad dependerá del número real de atributos en condiciones de variar o del número exacto de atributos desconocidos. Mientras

mayor sea este número, más complejo deberá resultar el problema, y más exigente el esfuerzo organizativo.

Otras veces el problema puede presentar una serie de atributos dispuestos entre otros que funcionan como fuentes distractoras -creadoras de “ruido”, y la mera selección de datos relevantes no será suficiente para producir la respuesta. Cuando los atributos distractores son demasiados el problema puede resultar desusadamente difícil, y las alternativas prácticas de solución disminuirían considerablemente. Y en tales casos los individuos suelen producir respuestas incorrectas y, sin darse cuenta de ello, las mantienen como soluciones acertadas. Suele ocurrir con problemas como el siguiente:

“Un tren sale de Detroit para Chicago cada hora. Y desde Chicago para Detroit sale otro tren cada hora. El viaje dura seis horas. Suponiendo que usted aborde el tren que sale de Detroit ¿cuántos trenes encontrará en su viaje procedentes de Chicago?”.

Hasta aquí hemos examinado la noción de dificultad como ingrediente básico asignable al problema mismo y dependiendo de la estructura que posea. Hemos sugerido que cuando el problema posee un número dado de atributos en condiciones de variar, que son todos conocidos, su estructura será **cerrada** y que si el problema incluye atributos en condiciones de variar que son todos desconocidos, entonces será un problema de estructura **abierto**. Hay otras características elementales de la conducta de solución de problemas que resultan asignables al individuo buscador de soluciones, y que son las que verdaderamente determinarán la capacidad diferencial para enfrentar con éxito situaciones problemáticas.

Por una parte, asumimos que la conducta de solución de problemas es **variable**. Los tipos de variabilidad cubren un espectro muy amplio que va desde una actividad motriz de tipo azaroso hasta el análisis de metas sustitutas, pasando por el ensayo y error de tipo práctico y mental, la reorganización de la experiencia y la reordenación de obstáculos a ser vencidos. Esta variabilidad es observable como aspecto común en el comportamiento de los individuos de organización cognitiva muy simple o muy compleja.

Lo opuesto a la variabilidad es la conducta de **fijación** -o predisposición del individuo a percibir, aproximar y responder ante situaciones problemáticas de manera estereotipada. En la terminología anglosajona a esa disposición se le conoce como ‘*set*’, desencadenante de esquemas conductuales repetitivos que frecuentemente conducen al fracaso (véase Klausmeier y Laughlin, 1961). Normalmente, obviar las aproximaciones “habituales” debe facilitar la solución de problemas complejos, ya que así el individuo podrá liberarse de restricciones impuestas por métodos de solución inflexibles que no permiten la aparición y uso de otras alternativas de solución disponibles (Colgrove, 1968). Resolver el problema de formar cuatro triángulos equiláteros con solamente seis fósforos de igual tamaño, es una excelente manera de observar en qué consiste la conducta de fijación y cuáles son sus efectos inhibidores.

En segundo lugar, asumimos la conducta de solución de problemas como una conducta **constructiva**, orientada hacia finalidades con significado personal verdadero, de modo que en sus formas más elevadas lo realmente experienciable es el reto, motivacionalmente traducible

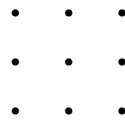
en actividades de persistencia y logro. Pero cuando la conducta ya no está determinada de ese modo y el objetivo aparece bloqueado, la conducta constructiva suele invertirse para dar paso a otra de signo contrario, de tipo destructivo, conforme a la cual el individuo que percibe un inmediato fracaso, no solamente se frustra sino que también agrede o culpa a alguien o algo por su falla. Los movimientos estereotipados y las actividades sin sentido ni dirección terminan siendo acciones individuales muy comunes durante los estados de alta frustración. Y ello interrumpe el flujo de estrategias de solución efectivas.

La transición desde la conducta constructiva a la pura frustración es muy breve. En todo caso dependerá del **umbral** particular de frustración asignable a cada individuo. Y de la habilidad individual para seleccionar y recombinar aprendizajes previos, que deberán ser actualizados y mejorados para el logro del objetivo propuesto. Una de las teorías sobre agresión más conocida la objetiviza como una respuesta ante la frustración (Dollard et al, 1939). Y Barker, Dembo y Lewin (1941) han asociado frustración con regresión, del mismo modo que Maier (1949) ha demostrado relaciones cercanas entre frustración y fijación. El punto importante es que la solución de un problema supone el desarrollo e implementación de alguna clase de estrategia o regla que elimine el obstáculo planteado. Cuando tal cosa no puede lograrse, el propio problema se convierte en una situación frustrante que suele conducir a fallas en la conducta de solución de problemas (Para una discusión más amplia de las funciones de la agresión, véanse Feshbach, 1970; Rule, 1974 y Berkowitz, 1962).

El **umbral** de frustración pudiera estar directamente relacionado con (a) la complejidad de la situación problemática; (b) la motivación intrínseca del individuo; (c) su necesidad de logro; (d) su persistencia en la tarea; (e) el esfuerzo realizado y (f) el temor al fracaso. Si asumimos que es la complejidad de la tarea la fuente generadora de frustración, obviamente debe pensarse en que son las características externas de la situación problemática las principalmente responsables. Si -por ejemplo- se establece un tiempo límite en la solución de la tarea, los efectos pueden ser duales: puede motivar un gran esfuerzo o puede generar niveles de ansiedad variables y ello, a su vez, producir frustración. Resolver tareas bajo presión, unido a una motivación desusadamente alta, puede tener resultados negativos en la conducta de solución de problemas. Todo depende del momento en el cual ese **umbral** de frustración es excedido. Por otra parte, los datos sobre niveles de ejecución en sujetos humanos evidencian tendencias muy inconsistentes: unos estudios indican que si hay un incremento de los niveles motivacionales la ejecución mejora; pero otros estudios señalan exactamente lo contrario (Maier, 1963).

Finalmente, hay una tercera conducta de la característica de solución de problemas que la asume como una conducta reveladora de **madurez**. Una situación problemática debe ser diferencialmente examinada, comparada con otras -similares o no- para generar así la búsqueda de estrategias y pasar a la formulación de soluciones. El individuo deberá ser, por tanto, sensible a las diferencias, y deberá ser capaz de inhibir lo desusadamente simple, obvio y generalizable. Atacar un problema distinto con metodologías habituales no suele conducir a respuestas correctas. Y ello puede conducir a que una conducta madura se haga fuertemente temperamental y añorada, casi regresiva. Semejante actitud termina por inhabilitar al individuo tanto para reaccionar adecuadamente ante las diferencias como para obtener provecho real de la experiencia. El problema de los 9 puntos -que presentamos a continuación-

consiste en unir todos los puntos por cuatro líneas rectas sin levantar el lápiz del papel. La mayoría de las personas acuden a soluciones imposibles debido a que no escapan con sus trazos al cuadrado que los puntos forman. Y precisamente es la prolongación de los trazos fuera del cuadro lo que lleva a la solución.



Es obvio que hay componentes de la personalidad que pueden limitar seriamente la conducta de solución de problemas, haciendo que la variabilidad se convierta en rigidez, que la conducta constructiva no ocurra y en su lugar se instalen otras conductas signadas por la frustración, o haciendo que la madurez se reemplace por comportamientos temperamentales altamente ineficientes. Dentro de este contexto el estilo de actividad seguido por el individuo buscador de soluciones es fundamental.

En algunos problemas las alternativas de solución son múltiples y siempre resulta fácil decidirse por alguna. Otros problemas exigen un trabajo más ordenado, y requieren un esfuerzo organizativo que es una mezcla de paciencia y planificación continuas. En tales casos el salto rápido a determinadas conclusiones no es la mejor estrategia (el problema de los trenes plantea esta situación). Casi siempre ocurre que la mayor parte de los individuos muestran este tipo de comportamiento impulsivo, en abierta oposición a otro estilo de actividad de naturaleza reflexiva, que implica búsqueda y selección cuidadosa de respuestas.

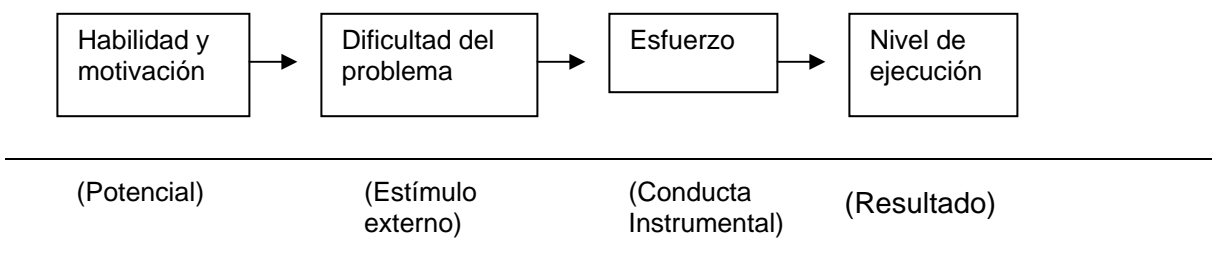
La impulsividad genera una gran suma de errores. Kagan (1971) y Messer (1976) han demostrado que los dos estilos de solución de problemas establecen serias diferencias en el logro cuantitativo de respuestas. Ambos asumen, especialmente el primero, que el estilo impulsivo genera más errores y que los sujetos (particularmente niños de corta edad), cuando enfrentan tareas complejas, suelen aburrirse fácilmente. Cuando se actúa impulsivamente el procesamiento de la información relevante es muy superficial, y ello conduce rápidamente a una pérdida del interés. La principal desventaja del individuo altamente impulsivo es su incapacidad para elaborar un plan de acción e intervenir con él la situación global. Y de este modo pareciera que el estilo reflexivo de aproximación a los problemas resulta mucho mejor para el logro de soluciones.

De este modo la noción de complejidad parece repartirse entre características asignables a la situación problemática y otras características de tinte más "personal". No es en realidad muy sencillo ofrecer respuestas para la pregunta ¿Por qué son los problemas difíciles? Pudiera ser porque el problema es de estructura abierta (en cuyo caso habría muchos atributos en condiciones de variar que son desconocidos). Pudiera ser porque el sujeto carece de habilidades específicas para enfrentar problemas específicos. O porque la conducta carece de madurez, no es constructiva ni variable. O porque los niveles de persistencia en la tarea son bajos. O porque el esfuerzo realizado ha sido pobre. O porque el sujeto buscador de soluciones es altamente impulsivo. O porque hay en él un excesivo temor al fracaso... Hipotetizar a estas alturas no parece del todo adecuado.

LA NOCIÓN DE COMPETENCIA COGNITIVA

A lo largo de la exposición se ha mantenido que la conducta de solución de problemas es una actividad de naturaleza esencialmente cognitiva, muy ligada a los procesos básicos de razonamiento y con fuertes nexos perceptuales que la ligan a un contexto referencial exterior. Es una actividad conciente en la cual las nociones de “aprendizajes previos” y “experiencia pasada” adquieren gran relevancia en la extracción, organización y transformación de los datos (cognición como **acto**). La decodificación de las informaciones y su utilización a partir de la memoria a corto y largo plazo (cognición como **proceso**), así como la efectividad en el logro de estrategias de solución (cognición como **producto**), van a estar determinadas por variables cuya delimitación no siempre es fácil, y entre las cuales se incluyen la **habilidad mental** del individuo, los ingredientes individuales de tipo **motivacional**, los **niveles de dificultad** del problema y la calidad del **esfuerzo** realizado. La determinación cuidadosa de esas variables será fundamental en el establecimiento de un dado **nivel de ejecución**.

Teóricamente todas estas variables inciden sobre la conducta de solución de problemas. Y el siguiente esquema puede ser una buena explicación sobre cómo se produce:



Conforme al esquema propuesto -y tal vez exceptuando los llamados problemas de “insight”- es esperable que entre los factores intelectuales y motivacionales y la conducta de solución de problemas haya una correlación positiva. La variable instrumental (esfuerzo) sería una resultante potencial individual y de las características propias -nivel de dificultad- del estímulo externo.

$$\text{Esfuerzo} = f(H \times M \times D)$$

De este modo, si la habilidad es alta y alta la motivación, frente a una tarea difícil el esfuerzo individual debe ser óptimo. Si la habilidad es baja y baja la motivación, frente a una tarea difícil el esfuerzo será mínimo. En semejante contexto el impacto mayor sobre la calidad del esfuerzo realizado pudiera estar establecido por la dificultad real asignable a la tarea: mientras más difícil sea el problema, mayor sería el esfuerzo realizable por el individuo. De esta manera el nivel de ejecución prácticamente se convierte en una función de la variable instrumental.

$$\text{Ejecución} = f(\text{esfuerzo})$$

El modelo asume que la búsqueda del éxito es un fin deseable en sí mismo. Y por ello la anticipación de satisfacción debe ser mayor cuando se trabaja con tareas difíciles y no cuando las tareas enfrentadas se perciben como fáciles. De otro modo: lograr un nivel de ejecución óptimo en una tarea particular es más deseable si la probabilidad de alcanzar la solución es baja.

REFERENCIAS

- BARKER, R., DEMBO, T. y LEWIN, K. **Frustration and aggression: An experiment with young children.** Iowa City: University of Iowa Press, 1941.
- BERKOWITZ, L. **Aggression: A social psychological analysis.** New York: Mc-Graw, 1962.
- CAMPBELL, D. T. Blind variation and selective retention in creative thought. **Psychological Review**, 1960, **67**, 380-400.
- COLGROVE, MELVA A. Stimulating creative problem solving: Innovative set. **Psychological Reports**, 1968, **22**, 1205-1211.
- CHASE, W.G. Elementary information processes. En W.K. Estes (ed), **Handbook of learning and cognitive processes.** Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1978, **5**, 19-90.
- DOLLARD, J., DOOB, L.W., MILLER, N.E., MOWRER, O.G. y SEARS, R.R. **Frustration and aggression.** New Haven: Yale University Press, 1939.
- DUNCAN, C.P. Recent research on human problem solving. **Psychological Bulletin**, 1959, **56**, 397-429.
- DUNCKER, K. On problem solving. **Psychological Monographs**, 1945, N° 270, 1-113.
- ELLEN, P. Direction, past experience and hints in creative problem solving. Reply to Weisberg and Alba. J. of Exp. Education: General. 1982, **111**, 316-325.
- FESHBACH, S. Aggression. En P.H. Musen (ed). **Carmichael's Manual of Child Psychology** (Vol.2) New York: Wiley, 1970.
- FULGOSI, A. y GUILFORD, J.P. Short-term incubation in divergent production. **American J. of psychology**, 1968, **81**, 241-246.
- GAGNE, R.M. Problem solving. En A.W. Melton (ed), **Categories of human learning.** New York: Academia Press, 1964.
- GAGNE, R.M. **The conditions of learning.** New York: Holt, 1965.
- GAGNE, R.M. Problem solving. **Annual Review of Psych.**, 1959, 10, 147-172.
- GALANTHER, E.H. y SMITH, W.A.S. Some experiments on a simple thought problem. **Am. J. of Psychology.** 1958, 71, 359-366.
- GUILFORD, J.P. New frontiers of testing in the discovery and development of human talent. En J.P. Guilford, **Intelligence, creativity and their educational implications.** San Diego, California: Knapp, 1968, 1-13.
- GUILFORD, J.P. **Way beyond the IQ.** Buffalo, N.Y.: Creative Education Foundation, 1977.
- GUILFORD, J. P. y HOEPFNER, R. **Structure-of-intellect factors and their test.** Los Angeles, California: The University of Southern California. Report N° 36. 1966.
- HUNT, J. McVICKER. Psychological development: Early experience. **Ann. Review of Psych.**, 1979, **30**: 103-47.
- KAGAN, J. **Change and continuity in infancy.** New York: Willey, 1971.
- KLAUSMEIER, H.J. y LAUGHLIN, L.L. Behavior during problem solving among children of low, average and high intelligence. **J. of Educ. Psych.**, 1961, **52**, 148-152.
- KOFFKA, K. **Principles of gestalt psychology.** New York: Harcourt, 1935.
- KOESTLER, A. **The act of creation.** New York: McMillan, 1965.
- KOHLER, W. **The mentality of apes.** London: Kegan-Paul, Trench & Trubner, 1948.
- LOCKER, J. **An essay concerning human understanding.** Oxford: Clarendon, 1924.
- LUCHINS, A.S. Y LUCHINS, E.H. Wertheimer's seminars revisited: Diagnostic testing for understanding of structure. En Jhonson-Laird, P.N. y P.C. Wason (eds), **Thinking: Readings in cognitive science.** Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- MAIER, N.R.F. **Problem solving and creativity.** Belmont, California: Brooks-Cole, 1970.

- MAIER, N.R.F. Selector-integrator mechanisms in behavior. **En Maier (1970).**
- MAIER, N.R.F. y BURKE R. Test of the concept of "availability of functions" in problem solving. **En Maier (1970).**
- MAIER, N.R.F. **Frustration:** the study of behavior without a goal. New York: McGraw-Hill, 1949.
- MAIER, N.R.F. Reasoning in humans: I. On direction. **J. of Comparative Psych.,** 1930, **12**, 115-143. También en Maier, (1970).
- MAIER, N.R.F. **Problem solving discussions and conferences.** New York: McGraw-Hill, 1963.
- McCLELLAND, J.L. On the time relations of mental processes: an examination of systems of processes in cascade. **Psychological Review,** 1979, **86**, 287-330.
- MESSER, S.B. Reflection-impulsivity: A review. **Psychological Bull.,** 1976, **83**, 1026-1052.
- MURRAY, H.G. y DENNY, J.P. Opportunity for incubation in human problem solving. **Psychological Reports,** 1969, **24**, 271-276.
- NEWELL, A. On the analysis of human problem solving protocols. **En Gardin, J.C. y B. Jaulin (eds), Calcul et formalization dans les sciences de l' homme.** Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1968, 145-185.
- NEWELL, A. y SIMON, H.A. GPS, a program that simulates human thought. **En Feigenbaum, E. Feldman, J. (eds), Computers and thought,** New York: McGraw-Hill, 1963.
- NEWELL, A. y SIMON, H.A. **Human problem solving.** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972.
- PATRICK, C. Creative thought in artists. **J. of psychology.** 1937, **4**, 35-73.
- POINCARÉ, H., **The foundations of science.** New York: Science House, 1929.
- POSNER, M.I. **Cognition: An introduction.** Glenview, Ill.: Scott, 1973.
- POSNER, M.I. y McLEOD, P. Information processing models. In search of elementary operations. **Ann. Review of Psych.,** 1982, **33**, 477-514.
- ROKEACH, M. **The open and closed mind.** New York: Basic Books, 1960.
- RULE, B.G. The hostile and instrumental functions of human aggression. **En de Wit y Hartup, W. (eds). Determinants and origins of human aggression.** The Hague: Mouton, 1974.
- SAUGSTAD, P. Problem solving as dependent on availability of functions. **British J. of psychology,** 1955, **46**, 191-198. También en Maier, (1970).
- SIMON, H.A. **The sciences of the artificial.** London: The MIT press, 1981.
- SIMON, H.A. Information processing models of cognition. **Ann. Review of psychology,** 1979, **30**, 363-396.
- SKINNER, B.F. **About behaviorism.** New York: Knopp, 1974.
- TAYLOR, D.A. Identification and categorization of letters and digits. **J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance,** 1978, **4**, 423-439.
- THORNDIKE, E.L. Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. **Psychological Monographs.** 1982, **2**, (4).
- TOLMAN, E.C. **Purposive behavior in animals and men.** New York: Appleton, 1932.
- TOLMAN, E.C. A cognition motivation model. **Psych. Review,** 1952, **59**, 389-400.
- WALLAS, G. The art of thought. New York: Harcourt, 1926.
- WERTHEIMER, M. **Productive thinking.** London: Tavistock, 1961.
- WEISBERG, R.W. y ALBA, J.W. Gestalt theory, insight and past experience: Reply to Dominowski. **J. of Experimental Psychology: General,** 1982, **111**, 326-330.
- WILLIAMS, F. The mystique of unconscious creation. **En Jerome Kagan (ed), Creativity and learning,** Boston: Beacon Press; 1970, 142-152.