

**UNIVERSIDAD DE MURCIA**

**Facultad de Filosofía  
y Ciencias de la Educación**

**CREATIVIDAD Y ORDENADOR**

**Análisis morfológico**

**y operacional**

**Propuesta metodológica**

**TESIS DOCTORAL**

**Carmen Pérez Pérez**

**5. ESTUDIO DE LOS FACTORES  
DE LA CREATIVIDAD**

## 5. ESTUDIO DE LOS FACTORES DE LA CREATIVIDAD.

"Todo el mundo se ha tropezado con el tipo de problema que parece imposible de resolver, y que luego resulta tener una solución evidente. Son éstos los problemas que nos hacen comentar: '¿Pero cómo no se me ocurrió antes?'. Muchos inventos resultan obvios después de haberseles ocurrido a otras personas (...). El pensamiento lateral busca escapar de las normas que nos conducen en una dirección definida, y moverse hacia los lados, reformando las normas."

E. De Bono, *New Think*.

Haciéndonos eco de la postura defendida por Guilford, respecto al modo de acceder a la comprensión de la creatividad, se hace en este capítulo un análisis descriptivo que sirve de fundamento y de apoyo teórico de las actividades diseñadas para desarrollar una práctica creativa.

Desde una perspectiva psicológica, el estudio de la creatividad debe de abarcar todas las cualidades que contribuyen a la producción creadora de manera significativa, esto es, las aptitudes, intereses, actitudes y temperamento. Guilford está de acuerdo con la existencia de todos estos rasgos, pero entiende que "en sentido estricto la creatividad se refiere a las aptitudes más características de los individuos creativos". Guilford, J.P. (1980).

La creatividad y producción creativa, desde una concepción factorialista, presenta redes de aptitudes primarias. Guilford opina que sólo si se hace una aproximación exploratoria del campo de la creatividad a través de la aplicación completa del análisis factorial, comenzando por la formulación de las hipótesis cuidadosamente construidas sobre las aptitudes primarias y sus propiedades, será fructífera dicha aproximación.

Los factores primarios que enumera son: "la sensibilidad para ver los problemas, la fluidez ideacional, la flexibilidad de adaptación, la originalidad, la aptitud para sintetizar, el espíritu de análisis, la aptitud para reorganizar o redefinir, la asimilación de datos complejos y la facultad de evaluación". Guilford, J.P. (1980).

La complejidad es el único factor que no se comentará. Ello se explica por el hecho de que "esta aptitud puede eventualmente identificarse con el factor de síntesis, (...) pero será preciso guardar la posibilidad de separarlas si la distinción es real". Guilford, J.P. (1980).

### 5.1. SENSIBILIDAD PARA VER LOS PROBLEMAS.

Este factor ha sufrido modificaciones importantes en el modelo de la Estructura de la Inteligencia de Guilford. Las investigaciones que sucedieron a la primera clasificación de las capacidades han cambiado el rumbo de la "Sensibilidad para ver los problemas".

En un primer momento este factor fue asignado a la casilla EMI (Implicaciones Semánticas de tipo Evaluativo). El constructo teórico que apoyó tal decisión se basaba en los siguientes planteamientos:

La primera impresión de un problema está acompañada de una serie de circunstancias que hay que evaluar. Los sujetos especialmente capacitados para plantearse interrogantes, intuir situaciones, sentir curiosidad e inquietud por lo que le rodea, etc., harán una evaluación que les llevará a asumir el problema. Esta capacidad, importante para conseguir manifestaciones creativas, la llamó Guilford "Sensitivity to problems", e implicaba una actividad o proceso intelectual de tipo evaluativo.

Cuando la evaluación se fija sobre la situación de partida, se habla de "Sensibilidad para los problemas". Cuando es partícipe en la determinación de los pasos lógicos a dar en el proceso o interviene en la solución definitiva de un problema, son las aptitudes "evaluación lógica" y "capacidad de juicio" las que entran en acción. La sensibilidad a los problemas es vista como una aptitud previa a las que podemos llamar capacidades de tipo constructivo. Todas ellas se estiman necesarias para la comprensión del proceso.

El lugar actual que tiene asignada "la sensibilidad para los problemas", es la celdilla CMI (Implicaciones Semánticas de tipo Cognoscitivo).

Los tests diseñados para medir este factor aclararon los límites de las acciones implicadas en él. Destacan "Apparatus Test" (qué dos cosas están equivocadas en cada uno de los aparatos comunes dados) y el test "Seeing Problems" (cuáles son las dificultades que surgen en el empleo de un objeto usual).

Al principio se pensó que la sensibilidad para los problemas estaba situada en la casilla EMI

"sobre la base de que las 'cosas equivocadas' que se ven en los aparatos, instituciones y objetos comunes son implicaciones y que señalar algo equivocado corresponde a la evaluación". Guilford, J.P. (1977). Sin embargo, se pensó que advertir errores era una función de la evaluación y ahora ocupa la casilla CMI, porque se entiende que "no es que en estas circunstancias se 'evaluen' las implicaciones sino que son reconocidas". Guilford, J.P. (1977). De esta forma adquiere mayor importancia, en tanto que, además de reconocer las cosas que están equivocadas, permite ver también las implicaciones generales.

La sensibilidad a los problemas es un rasgo de comportamiento. Los rasgos de comportamiento los divide Guilford en aptitudes, intereses, actitudes y temperamento. ¿Dónde situar el factor que estudiamos? No está claro. Guilford incluye la sensibilidad a los problemas en la lista de aptitudes creadoras, pero muestra dudas si sería mejor considerarla como una aptitud o como un rasgo de temperamento. Por otra parte, De la Torre la cataloga dentro de los factores actitudinales (cf. De la Torre, S. 1982).

Guilford define aptitud, actitud y temperamento como sigue. Aptitud: "disposición para

aprender a hacer cierto tipo de cosas". Actitud: "tendencia a favorecer o no favorecer (como se demuestra objetivamente por un comportamiento de tipo 'aproximación-retroceso') en cierto tipo de objeto o de situación". Temperamento: "conjunto de sus disposiciones emocionales: por ejemplo, su optimismo, su melancolía, su seguridad, su nerviosismo". Guilford, J.P. (1980).

No tiene mayor interés entrar, en este momento, a discutir la conveniencia de que se le considere como aptitud, actitud o temperamento. En cualquier caso, es un rasgo ampliamente subrayado y comprendido.

Lagemann, recogiendo las investigaciones de Torrance y sus colaboradores, señala que uno de los signos claves de la creatividad infantil es la sensibilidad para ver los problemas. El niño creativo "visualiza con rapidez las lagunas en la información, las excepciones a la regla y las contradicciones en lo que oye o lee". Lagemann, J.K. (1983).

Torrance la define como "la habilidad para ver defectos, necesidades y deficiencias, para ver lo singular y lo insólito, para ver lo que hay que hacer". Torrance, E.P. (1977).

De los tests de pensamiento creativo elaborados por Torrance no se obtiene una puntuación directa para la sensibilidad ante los problemas, pero se puede obtener a través de la fluidez, flexibilidad y originalidad en las preguntas a un estímulo verbal o figurativo.

Dos test son más susceptibles de dar una nota específica del grado en que la persona posee dicho factor: son el caso de los tests de expresión verbal: "Posez des questions" y "Comment améliorer un objet". El primero permite al sujeto expresar su curiosidad. La prueba examina la capacidad del sujeto para ser sensible a lo desconocido, a las lagunas del conocimiento. "El test tiene como objetivo descubrir la aptitud del individuo a sentir que él no sacará nada de la simple contemplación del dibujo, y a hacer preguntas que le permitan llenar las lagunas de su saber". Torrance, E.P. (1976). En "Comment améliorer un objet", el sujeto tiene que buscar el mayor número posible de mejoras que se le podrían hacer a un animal de peluche para que fuese más divertido.

Lowenfeld y Lambert hacen equivalente la sensibilidad a los problemas y lo que pide el test que

se acaba de comentar. "(Un factor que se busca en una situación de test) es el hecho de ser sensible a los problemas o de ver distintas formas de mejorar o modificar una situación o un objeto". Lowenfeld, V. y Lambert, W. (1980).

Torrance concede especial importancia a las preguntas. Dice que el individuo comienza a hacerlas cuando se sensibiliza a un problema. A no ser que los niños tengan una oportunidad de pensar, dejándoles que cuestionen, que pongan en duda, que examinen y prueben, cesará su actividad mental. Cuestionar es pensar. Uno debe pensar para poder crear, y esa actividad mental va suministrando preguntas. (Torrance, E.P. 1977).

En el libro "La enseñanza creativa" Torrance y Myers dedican buena parte a las preguntas. En el epígrafe titulado "Las preguntas para despertar la sensibilidad hacia los problemas" se habla de ellas pero como estímulo. Las preguntas deberían de promover en los sujetos la toma de conciencia de "las necesidades de los demás, de las deficiencias de las instituciones y procesos y de las mejoras de los materiales y las organizaciones". Torrance, E.P. y Myers, R.E. (1979).

En otro epígrafe, "Cómo ensanchar fronteras del pensamiento del alumno", se destaca la importancia que la enseñanza y el aprendizaje creativos tienen cuando éstos animan a los individuos a ensanchar su pensamiento y a apreciar nuevas relaciones, a descubrir lagunas en sus conocimientos y a desear adquirir mayor información o emprender nuevas actividades.

En otra parte, Torrance habla de las preguntas no como estímulo sino como instrumento que ayuda a aumentar la reflexión. El test de pensamiento creativo "Questions originales", en el que se pide a los sujetos que planteen preguntas sobre las cajas de cartón (forma A) o de hierro (forma B) -a fin de despertar el interés por estos objetos-, es un ejercicio que tiene ese objetivo: aumentar la reflexión.

De la clasificación que Torrance hace de las preguntas que suelen hacer los niños (relativas a procedimientos, a las tareas, a la información y la comprensión), las más interesantes para el pensamiento creativo son las relativas a la comprensión. Ellas revelan el interés de quien las pronuncia por el mundo que le rodea, su curiosidad por descubrirlo.

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo se puede resumir así: La persona creativa es sensible a los problemas. Es por tanto una persona que busca, capaz de descubrir las deficiencias, las dificultades, ve fallos, problemas e imperfecciones, indaga, pregunta, detecta las excepciones a las reglas, las contradicciones, percibe necesidades, ... Y está preocupada por encontrar remedios y soluciones que solventen estos problemas, por completar lo incompleto, organizar lo desordenado, producir coherencia ante lo ambiguo, de dotar de sentido a las cosas...

Matussek insiste en que la capacidad es necesaria para la creatividad. Se apoya en una cita de Einstein: "Ya Einstein acentuaba la importancia de esa cualidad cuando decía: 'Mostrar nuevos problemas y nuevas posibilidades, considerar los viejos problemas desde un ángulo nuevo, todo esto requiere fuerza de imaginación creadora y marca los verdaderos progresos en la ciencia'". Matussek, P. (1977).

## 5.2. FLUIDEZ.

La fluidez es una aptitud que se encuentra de manera sobresaliente en la persona creativa. Los individuos creativos pensarán con mayor fluidez que los menos creativos.

Es una aptitud unánimemente aceptada por los estudiosos de la creatividad y ampliamente examinada en las investigaciones y ha sido objeto de muchas líneas de trabajo en la producción creativa.

En términos genéricos, la fluidez creativa es la abundancia de realizaciones; la atención está puesta siempre en el aspecto cuantitativo de la producción creadora. La producción creadora puede manifestarse en forma de imágenes, ideas, palabras, construcciones, etc.

Logan, L.M. y Logan, V.G. (1980) la definen como "la capacidad de pensar en un gran número de ideas o posibles soluciones para un problema".

Torrance, E.P. (1977) habla en los mismos términos: "Fluidez, o la habilidad de evocar un gran

número de ideas o soluciones posibles".

La evocación depende, en gran medida, según Guilford, de la capacidad de recuperar la información del caudal de la propia memoria. Y advierte que es un campo de estudio descuidado, necesitado de investigación. "Los psicólogos han estudiado el problema de almacenamiento de información de manera intensiva, si bien prestaron atención relativamente escasa a los usos que se da a la información acumulada". Guilford, J.P. (1983).

Es necesario clarificar el papel que juega la memoria en la fluidez. En la producción convergente la memoria ocupa un lugar central y hay que recurrir necesariamente a ella para responder, puesto que en la memoria está el dato concreto que se precisa.

Un papel diferente juega en la expresión de la fluidez. En efecto, se necesita la memoria (también la imaginación, la libre asociación, la libre expresión, la afluencia, el sentimiento, el inconsciente), pero no para darnos el dato específico -como en la producción convergente-, sino para facilitar las acciones propias del factor, esto es, el establecimiento de múltiples conexiones, de ideas latentes en el recuerdo, de

analogías y asociaciones, de hechos borrosos y ocultos en la memoria, etc.

Torrance, entre otros rasgos característicos de las preguntas divergentes, destaca el que "no precisa recurrir necesariamente a la memoria, aunque haya de valerse de ciertos conocimientos sobre el tema". De la Torre, S. (1982).

La fluidez no es una. Guilford distingue varios factores de fluidez. Primeramente, reconoce una fluidez verbal, otra ideativa y otra asociativa. Estos factores tenían sus precedentes. Thurstone, en 1938, ya había hablado de fluidez verbal. Taylor, en 1947, de fluidez ideativa y de versatilidad verbal, y Fruchter, en 1948, de fluidez asociativa. A estos tres factores pronto se le añadió otro, el factor de fluidez expresiva, que es lo que Taylor había llamado versatilidad verbal.

- La fluidez verbal corresponde a DSU, sigla de tres letras que representa la combinación de una categoría operacional; en este caso, "D" de divergente, a una clase de contenido "S" de simbólico, y a una clase de producto "U" de unidades, simbolizadas

en este orden. Esto dentro del marco de la Estructura de la Inteligencia de Guilford.

Thurstone, en su batería de Aptitudes Mentales Primarias (AMP) incluyó este factor "F", junto con los factores "V" Compresión verbal, "E" Concepción espacial, "R" Razonamiento y "N" Cálculo numérico.

La fluidez verbal de Thurstone requiere que se escriba el mayor número de palabras que empiecen por una determinada letra.

Este test puede tener su homólogo en el test de Guilford "Prefixes W-2. Write words beginning with a specified prefix" (1964), aunque probablemente no tenga la misma significación que Thurstone le atribuyera, ya que éste estaba interesado en conocer la capacidad del individuo para hablar y escribir con facilidad.

La fluidez verbal ha sido una de las más investigadas, quizá por la claridad de sus límites. Es un factor de tipo simbólico. Los significados de las respuestas (palabras) no cuentan. Sólo con satisfacer la regla de clase, la respuesta es válida. Se trata, por tanto, de pruebas totalmente objetivas y que

automáticamente, tras contar la cantidad de respuestas, obtenemos la puntuación.

Entre los mejores tests que miden este factor, Guilford señala los siguientes:

- . Word Fluency.
- . Suffixes W-1.
- . Prefixes W-2.
- . First and Last Letters. (Guilford, J.P. 1964).

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo está determinado por el hecho de que la fluidez de palabras facilita el juego del pensamiento.

- La fluidez ideativa o de pensamiento entra dentro de la producción de información de tipo divergente de unidades semánticas DMU. Aquí el significado de la producción es el que determina la pertinencia de las respuestas.

Torrance la define como "la habilidad de evocar una variedad de ideas hipótesis sobre posibles soluciones a un problema". Torrance, E.P. (1977).

En las personas creativas las ideas fluyen, no en la forma de fuga o dispersión de ideas, sino que esa afluencia le lleva una vez más al fondo del problema que analiza.

Lo producido puede ser tan simple como una palabra, como en el caso de la fluidez verbal, pero aquí a nivel semántico, no simbólico; o tan complejo como una frase, con un requisito que encierre sólo una unidad de pensamiento.

Algunos de los tests representativos de esta clase de fluidez que han dado buen resultado y que forman parte de la batería de Guilford (1977) son:

. El test de las consecuencias (evidentes). (El sujeto debe hacer una lista de las consecuencias de un determinado hecho -tales como cuando la gente no necesita o no quiere dormir- y se cuentan solamente las respuestas más directas y evidentes).

. Títulos de argumentos (no talentosos). (El sujeto da una lista de los títulos posibles para una historia breve y sólo se cuentan las ingenuas).

. Test de utilidad (fluidez). (El sujeto da una lista de los usos que puede dar a un ladrillo común, a un lápiz de madera, a una percha de alambre y se cuentan todas las respuestas pertinentes).

De nuevo, el grado de fluidez ideacional del sujeto vendrá determinado por el número de respuestas que se acepten como válidas. Una adaptación del test de utilidad de Guilford "Brick Uses" es el de "Utilisations nouvelles" de Torrance. En este test, se pide a los sujetos encontrar nuevas utilizaciones para las cajas de cartón (Forma A) o de hierro (Forma B). Torrance hace este cambio de los ladrillos por el de las cajas, porque piensa que los niños responderán más creativamente a estímulos que suelen estar más presentes en sus juegos.

Otro test de Torrance basado en Guilford es "Faire comme si". Es una adaptación del test "Consequences (obvious)". Torrance presenta los siguientes hechos o situaciones para la forma A: hacer como si hubiesen hilos atados a las nubes y colgasen hasta la tierra; y para la forma B: hacer como si una neblina espesa estuviese extendida sobre la Tierra y no se pudiera ver más los pies de la gente. Torrance, al introducir esta prueba en su batería, pretende

alcanzar un objetivo muy preciso: despertar un aspecto más fantástico de la imaginación del niño. Esta es la variación que experimenta este test respecto al de Guilford.

La trascendencia que tiene este factor para el comportamiento creativo se debe a que la fluidez ideacional es una de las habilidades más necesarias para obtener buenos resultados en la solución de muchos problemas. En muchas ocasiones, en nuestro trabajo, nos encontramos con situaciones que nos exigen operaciones como las que se requieren realizar para dar respuesta a los tests que hemos señalado.

El test "Faire comme si" examina la capacidad para evaluar y manejar ideas inhabituales. La reflexión sobre las consecuencias posibles de estas ideas genera una forma de pensamiento que, según Torrance, parece ser importante en el pensamiento creativo.

El test "Utilisations nouvelles" examina la aptitud del sujeto para liberar su espíritu de una actitud convencional; esto es, la capacidad del individuo de romper con lo convencional.

Un test que no se ha mencionado es "Ideational fluency". Aquí el sujeto tiene que escribir nombres que correspondan a objetos incluibles en clases relativamente extensas. Se ha experimentado con una, dos y tres especificaciones; por ejemplo, escribe cosas que sean redondas, o escribe cosas sólidas y suaves, o escribe cosas que sean blandas, blancas y comibles. El test con dos especificaciones es el que se considera más adecuado.

Hemos aludido a este test para entender la siguiente cita: "Tal vez una situación problemática, si se la interpreta de determinada manera, demanda la presencia de un objeto con cierto conjunto de condiciones para resolverlas. Una vez que se de cuenta de las condiciones requeridas, la persona capaz de numerar las posibilidades pertinentes con la mayor rapidez, permaneciendo iguales el resto de condiciones, podrá resolver así mismo el problema con la máxima rapidez". Guilford, J.P. (1976a). Su correlato con la operación mental requerida por el test es evidente.

- La fluidez asociativa se basa en las relaciones semánticas, en el establecimiento de relaciones.

Las relaciones pueden ser entre hechos, conceptos, sucesos, palabras, etc. y pueden manifestarse en la forma de sinónimos, opuestos, analogías, similitudes, metáforas, problemas de semejanzas, etc.

Un test que mide la fluidez asociativa donde la relación es de semejanza, es el "Controlled Association". El sujeto debe escribir, para cada una de las ocho palabras dadas, todas las palabras posibles semejantes por su significado en dieciséis minutos. En este test, Christensen y Guilford trataron de determinar experimentalmente la relación entre el puntaje de las respuestas del sujeto para distintos intervalos y la situación factorial. Se llegó a la conclusión de que dos minutos de trabajo era el período óptimo. Esta es la razón del límite de tiempo establecido en la prueba, dieciséis minutos, es decir, dos minutos para cada palabra.

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo viene determinada por el hecho de que este factor tiene un espectro amplio si se atiende a la cantidad de relaciones distintas que se pueden establecer. Nos estamos refiriendo a las distintas formas de manifestarse que tienen las

relaciones, esto es, como sinónimos, opuestos, etc.

La relación de oposición por el significado, donde el esfuerzo está en generar palabras con significado opuesto, es una habilidad especialmente útil al escritor. "El escritor creativo, necesita encontrar rápidamente una diversidad de expresiones verbales, sin tener que consultar continuamente el diccionario". Guilford, J.P. (1976a). Guilford destaca la analogía y desde ella señala que el factor de fluidez asociativa puede tener una mayor utilidad general. El razonamiento analógico puede ser la estrategia para la solución de problemas. Muchas soluciones a problemas inéditos se originan en la práctica del pensamiento analógico.

- La fluidez de expresión. Está representada en el modelo teórico de la Estructura de la Inteligencia de Guilford por el triple símbolo DMS. La información es de naturaleza semántica y genera productos que revisten la forma de sistemas.

Los sistemas son "elementos de información organizados o estructurados; conjuntos de partes interrelacionados o interactuantes". Guilford, J.P. (1976b).

Entran dentro de este factor, por tanto, las frases, relatos, descripciones, movimientos dinámicos, dramatizaciones, etc. Estas manifestaciones deben de cumplir con los requisitos de la definición de sistema, esto es, que adquieran la forma de elementos organizados.

Guilford, en sus investigaciones, consiguió relacionar la fluidez de expresión sólo con la facilidad en la construcción de frases. "Ha resultado una lástima que todos los tests que han tenido éxito para medir DMS sean de escritura o de composición. Existen otros sistemas semánticos, además de las frases u oraciones". Guilford, J.P. (1977).

Los tests de construcción de frases han sido, por tanto, el instrumento principal para la medición de la fluidez expresiva.

Las frases que hay que producir en la mayor parte de los tests son cortas. Se quiere con ello evitar que una compleja organización de los significados influya negativamente en la organización de las estructuras sintácticas. La afluencia expresiva tendrá más posibilidades de manifestarse cuando la

frase es corta, ya que ésta permite que el sujeto pueda lograr un número mayor de frases completas, pues soporta ideas de organización simple que se pueden traducir pronto en una frase gramatical.

En el test "Expressional Fluency" las frases a construir son de cuatro palabras. Se determinan las letras iniciales de cada palabra y, a partir de ellas, el sujeto tiene que lograr el mayor número de construcciones diferentes en un tiempo limitado.

Otro test es "Word Arrangement", que consiste en escribir frases que tengan cada una determinadas palabras, tales como ENVIE, CASI, ORILLA y GRANDE. Aquí las frases deben contener las palabras obligadas. Ello impone al sujeto construir una y otra vez "todos" organizados.

Trascendencia de este factor para el comportamiento creativo: la fluidez de expresión como facilidad para la construcción de frases, automáticamente nos hace pensar en el escritor. Podríamos volver a repetir aquí lo argumentado para la fluidez de asociación. Allí decíamos que el escritor creativo precisa encontrar con rapidez diversidad de expresiones verbales. Sin duda, su éxito dependerá, en

buena medida, de su capacidad para tener ideas nuevas que le permitan acomodar los elementos de la estructura o sistema, de forma que emerjan organizaciones nuevas.

La fluencia de tipo semántico hace emerger en el individuo una actividad mental que favorece de forma complementaria el pensamiento.

Sabemos que en las personas creadoras las ideas fluyen, tienen una gran riqueza de ideas que le van aproximando progresivamente al fondo del problema. Pues bien, en este acercamiento el sujeto se ayuda no sólo de la fluidez de asociación -lo cual le facilita que los pensamientos se sucedan con rapidez y que se relacionen velozmente ideas u otros contenidos unos con otros-, sino también de la fluidez de expresión que acabamos de examinar. Pensemos en el tipo de la actividad mental que esta fluidez requiere y entenderemos los nexos.

La fluidez de expresión va a ser la que en definitiva permita dar con las formas expresivas adecuadas a sus pensamientos.

En este nivel sistémico en el que estamos, cabe aludir a la "Producción divergente de sistemas

figurativos" y a la "Producción divergente de sistemas simbólicos". Son dos factores que Guilford ha diferenciado dándoles contenido propio. Ambos factores tienen su espacio en el cubo, ocupando las celdillas DFS y DSS.

La materia prima de los sistemas figurativos son las imágenes y sobre ellas se construyen los tests. Los tests para DFS acentúan la organización de los elementos figurativos en totalidades. Un ejemplo es el test "Making Objects", en el que, utilizando dos o más formas geométricas dadas, el sujeto debe ser capaz de organizarlas para construir el objeto que se le nombra.

La materia prima de los sistemas simbólicos empleada en los tests son las letras y los números. El factor de producción divergente del sistema simbólico es uno de los factores que por sus implicaciones con la fluidez expresiva más ha costado demostrar. La DDS se puede demostrar sólo en dos tests, con el test "Make a Code" y con el test "Number Combinations". En el primero se le pide al sujeto que emplee el alfabeto y el sistema numérico para construir todos los sistemas de código distintos que pueda, sustituyendo los números por letras; y en el segundo el sujeto debe producir

ecuaciones numéricas sencillas, utilizando un conjunto dado de dígitos.

Completamos todas las clases de fluidez que Guilford destaca en su modelo con la fluidez figurativa. La fluidez figurativa a nivel de investigación nos atreveríamos a decir que ha sido una de la más estudiadas. Esta afirmación se apoya parcialmente en lo siguiente: tras una revisión de todas las investigaciones publicadas en las Revistas de "Innovación Creadora", observamos que es el factor que con mayor frecuencia ha sido objeto de examen. Sin embargo, no forma parte de las clasificaciones que sobre la fluidez se hacen, salvo excepciones. La literatura que aborda este aspecto de la creatividad preferentemente acude a señalar la fluidez de tipo semántico, esto es, la fluidez de pensamiento, de asociación y de expresión que son factores, junto con el verbal, que tienen una larga historia, puesto que sus orígenes se sitúan en las décadas 30 y 40.

La fluidez figurativa tiene el atractivo de: la simplicidad, ya que los productos revisten la forma de unidades que habrá que considerar de forma aislada del dibujo, pues se trabaja con imágenes y figuras.

Pensamos que el test más conocido de toda la batería de Guilford es el de dibujos, "Sketches". Es un test que se ha mostrado potente y libre de implicaciones, en el sentido de que mide bien y de forma exclusiva la fluidez figurativa. El test se apoya en una figura básica sencilla: por ejemplo, un círculo. Se le dice al sujeto que le añada lo suficiente para que resulte un objeto reconocible.

Torrance tiene en su batería un test que mide este factor. Para la forma A es el test "Les Lignes Parallèles" y para la forma B "Les Cercles" (el número de líneas paralelas que utiliza como estímulo es de 30 y el número de círculos 40). En ambos textos se le pide al sujeto que haga el mayor número posible de dibujos a partir de las líneas paralelas o de los círculos.

Los fundamentos de "Les Lignes Parallèles" y de "Les Cercles" son algo diferentes por el hecho de que las líneas paralelas son figuras abiertas y los círculos son figuras cerradas. "Teóricamente, 'Les Lignes Parallèles', como 'Finir un Dessin', valoran la tendencia creativa a estructurar y a acabar lo que está incompleto, mientras que 'Les Cercles' y las figuras

cerradas exigen la aptitud de romper y de destruir una forma ya constituida". Torrance, E.P. (1976).

Los tests de creatividad que permiten apreciar la fluidez se basan en tareas muy sencillas. El sujeto tiene que, a partir de una instrucción o información, generar el mayor número de respuestas en un tiempo limitado y, en base a la cantidad de respuestas, se le puntuará, no contando la calidad de las mismas y sí el hecho de que sean repuestas adecuadas o no. La cantidad de respuestas de calidad es un índice, como veremos en su momento, de la flexibilidad de producción.

Limitar el tiempo de los tests que pretenden medir el factor fluidez, va a servir para obtener más respuestas que sean válidas o adecuadas, puesto que, según Guilford, "la persona que es capaz de crear un gran número de ideas durante un tiempo T, siendo todas las cosas iguales, tiene más posibilidades de tener ideas válidas". Guilford, J.P. (1980).

La persona creativa en su vida diaria no se encuentra con estas presiones de tiempo; se crea pues una situación artificial que -según el planteamiento de Guilford- tiene aquí su justificación.

En torno a esta problemática Gisela Ulmann (1972) se pregunta: "¿no es preciso dejar tiempo al individuo para los procesos que tienen lugar durante la fase de incubación y cuya duración es imprevisible?".

Las contestaciones son variadas. Nos encontramos con tests que tienen tiempo límite insuficiente para agotar las respuestas de los sujetos. Por ejemplo, el test "Finir un Dessin", donde el sujeto tiene que completar diez diseños esbozados y darles un título a cada uno. Este test tiene un tiempo límite de diez minutos. El mismo Torrance comprobó que sólo un tercio de los sujetos completaba las diez figuras presentadas. Otro test de Torrance ("Les Lignes Parallèles" para la forma A, y "Les Cercles" para la forma B) que además de la Fluidez examina también la Flexibilidad, la Originalidad y la Elaboración (los cuatro tipos de pensamientos divergentes son estimulados en las consignas), tiene un tiempo asignado de diez minutos que resulta también insuficiente para que el sujeto pueda desarrollar los cuatro tipos de pensamiento a la vez. Aquí el autor, al fijar este tiempo límite, pretende que aparezcan las tendencias individuales.

Nos encontramos también con tests que tienen limitado el tiempo más allá de lo necesario, aunque dependerá en gran medida de la capacidad creadora de los sujetos e, indudablemente, de la edad. Los tests "On pose des questions et on imagine" y "On pose des questions" de Torrance son un ejemplo.

Hay otros tests sin límite de tiempo. Este es el caso del test de Wallach y Kogan. El test consiste en cinco juegos. Cada uno proporciona dos medidas, una sobre fluidez, que será el número total de respuestas dadas por el niño a cada uno de los ítems, y otra sobre originalidad que se analiza en términos de frecuencia. En su aplicación, estos autores se preocuparon especialmente por evitar cualquier freno a la manifestación creativa; prueba de ello es también la forma de presentarlos como juegos a fin de evitar toda posibilidad de presión o de rendimiento. Los niños lo único que perciben es una atmósfera de juego localizada en el interés de los experimentadores por saber si esos juegos eran del agrado o no de los niños. "El niño puede invertir en cada ítem el tiempo que quiera. Eso demuestra que la experimentadora no trata jamás de presionarles; le alienta más bien a reflexionar sobre una cuestión tanto tiempo como le apetezca. Sólomente cuando un niño le sugiere que ha terminado una

pregunta, la experimentadora pasa a la siguiente".  
Wallach, M.A. y Kogan, N. (1981).

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo se debe a que la actividad creativa envuelve la capacidad para producir con agilidad y, en consonancia con la producción al uso, se hace valiosa en determinadas parcelas de actuación.

Una fluidez de tipo relacional es de indiscutible valor para el escritor creativo, quien necesita encontrar rápidamente una diversidad de expresiones verbales sin tener que consultar continuamente el diccionario.

Una fluidez ideacional es de ayuda a la solución de problemas de muchas clases; ello se hace ciertamente evidente cuando reflexionamos en la operación que conlleva la producción de ideas. La fluidez de ideas, al igual que la verbal y la figurativa, revisten importancia para la producción artística, con sus correspondientes contenidos.

Si se confirma que la fluidez de expresión facilita la organización de ideas dentro del contexto de sistemas dados, el alcance de este factor tiene su

máxima expresión; si se ha de restringir a la formación de frases, su interés (porque indudablemente lo tiene) es más reducido. En cualquier caso, la fluidez de expresión permite al artista dar con las formas expresivas adecuadas a sus pensamientos.

La mayor fluidez en cualquiera de los factores mencionados tiene su correlato con la mayor posibilidad de éxito en flexibilidad. Es cuestión de probabilidad. Teóricamente, en términos potenciales, a mayor cantidad de respuestas mayor número de categorías de respuesta. La fluidez y la flexibilidad utilizada como criterio cuantitativo y cualitativo respectivamente de la producción, son los referentes más consistentes sobre los que se basa la evaluación de la creatividad.

### 5.3. FLEXIBILIDAD.

Para dar un sentido de continuidad con el indicador de la creatividad ya visto (fluidez), puede ser oportuno estudiar la flexibilidad, en tanto que criterio complementario al de la cantidad, como señala Ricardo Marín (1980).

Las personas creativas no sólo piensan con mayor fluidez, como ya se dijo, sino que además lo hacen con mayor flexibilidad. Dicho en términos significativos desde sendas definiciones sintéticas, las personas creativas dan abundantes respuestas (fluidez), al tiempo que sus respuestas pertenecen a diversas clases o categorías (flexibilidad).

En otro sentido es lógico pensar, en términos de probabilidad, que a mayor número de respuestas la posibilidad de que se extiendan a un número mayor de categorías sea también mayor. Disociar, por tanto, fluidez y flexibilidad sería desacertado.

En la producción creativa, la flexibilidad se observa en la diversidad de clases o categorías de respuesta, y en la persona creativa ¿qué es lo que la caracteriza desde el punto de vista de la flexibilidad?.

Torrance dice que flexibilidad es "la habilidad para adaptarse a las instrucciones que cambian, para librarse de la inactividad del pensamiento, para utilizar varios enfoques". Torrance, E.P. (1977). Esta definición señala aspectos

importantes que precisan de la forma característica de la persona que tiende a conducirse flexiblemente.

Frente a la flexibilidad, se suele apuntar como una conducta contraria, la de las personas rígidas. Estas personas se aferran a unos determinados planteamientos y se ven limitados para salir de ellos; sus comportamientos se mueven en la rutina.

Guilford subraya que hay diversas clases de rigidez: "No encontramos un rasgo único muy general de rigidez que se oponga al de flexibilidad. Encontramos muchos rasgos. Esto no quiere decir que no se dan individuos rígidos en algunos aspectos y en otros no, al menos por lo que se refiere al pensamiento". Guilford, J.P. (1976). De cualquier modo, parece claro que una actividad mental creativa es más difícil que surja en una persona con alguna clase de rigidez que en personas libres de restricciones.

Saturnino de la Torre define cómo es la actividad mental de la persona creativa e introduce un matiz: que la actividad se produce sin tensión mental. "Una persona creativa cambia fácilmente, sin tensión mental, de una estructura a otra, de una dirección a otra del pensamiento, de una línea a otra en la

búsqueda de soluciones, de una percepción a otra". De la Torre, S. (1982).

La idea que se repite es siempre la misma: se producen con frecuencia y rapidez cambios de ideas que pasan de un campo de pensamiento a otro; de método, si sobre el que se opera no da resultado; de enfoque o estrategia para conseguir el objetivo previsto; de planteamiento para lograr la solución del problema, etc. Todo esto es fruto de un pensamiento que está activo y abierto a puntos de vista dispares.

Una forma simple de definir la flexibilidad es entenderla como "la facultad de pasar fácilmente de una categoría a otra". Veraldi, G. y Veraldi, B. (1979).

R.M. Mckim (1972) señala que una de las condiciones para que se desarrolle el pensamiento productivo o creativo es la flexibilidad, que puede ser considerada desde tres ámbitos distintos de aproximación:

1. Nivel de consciencia. La flexibilidad se refleja en el acceso fácil a niveles conscientes y subconscientes de pensamiento.

2. Variedad de operaciones mentales. La flexibilidad se manifestará en el ejercicio eficiente de una variedad de operaciones mentales, así como en el cambio espontáneo de una operación a otra.

Las operaciones a las que hace referencia son, por un lado, análisis, deducción, pensamiento intuitivo, observación y comparación; y, por otro lado, síntesis, inducción, pensamiento lógico, imaginación y expresión.

3. Variedad de vehículos. La flexibilidad dependerá de la posibilidad de utilizar varios vehículos de pensamiento (la palabra, el símbolo matemático, la imagen sensorial, los sentimientos, los gestos y la mímica) y de pasar fácilmente de uno a otro.

Estos modos de observar o interpretar la flexibilidad nos sugiere algunas reflexiones.

En primer lugar, los procesos mentales inconscientes son ya aceptados por todos los investigadores, estén o no implicados en la orientación psicoanalítica de la creatividad.

Hallman hace un esquema conceptual de la amplia y heterogénea investigación producida en la década de los cincuenta. Entre los grupos de investigaciones señalados por el autor, uno lo forman aquellas investigaciones que "se acumulan en torno a la definición de que la actividad creativa implica un intercambio de energía entre los estratos verticales de los sistemas psicológicos (...). La mayoría de los autores hablan de dos niveles psicológicos y se refieren a ellos de diversa manera". Hallman, R.J. (1976). Son, evidentemente, los términos consciente e inconsciente los más comunes.

Dentro de esta línea de pensamiento, en el proceso creativo, uno y otro nivel tienen aportaciones concretas. El inconsciente aporta el movimiento y la fuerza, la imaginación y la calidad de concreto, la ambigüedad y el conflicto y la conectividad efectiva. El consciente, su capacidad de elaboración, la verificación, las estructuras requeridas y las aprobaciones sociales pertinentes.

No vamos a profundizar en lo dicho. Simplemente queremos poner de manifiesto, y muy sumariamente, la existencia de todo un cuerpo teórico

que se sitúa en torno a la problemática del papel del consciente e inconsciente en la creatividad.

La segunda dimensión que señala Mckim es la de las operaciones mentales. Cuando se habla -en términos de operaciones mentales- se presume "que el acto creativo es aquel que combina diversas formas de pensamiento dentro de un campo relacional nuevo". Hallman, R.J. (1976).

Los vehículos de pensamiento señalados por Mckim tienen su correlato en los tipos o clases de información descritos por Guilford dentro de la dimensión de "contenidos". Mckim se extiende en el pensamiento visual y no es casualidad que su libro se titule "Experiences in visual Thinking". En esta obra se destacan las ventajas que tiene este tipo de pensamiento para desarrollar la habilidad de pensar, y se describen las formas de actividad afines a esta clase de pensamiento. Muchas de las actividades de ordenador que presentaremos en su momento, lógicamente estarán especialmente vinculadas a este tipo de pensamiento.

Volviendo al concepto de flexibilidad, esta vez desde el pensamiento de Guilford, señalamos que "la

flexibilidad de pensamiento significa un cambio de cierta clase -un cambio de significado, de interpretación o uso de algo-, un cambio en la manera de entender una tarea o en la estrategia pensada para realizarla; o bien un cambio en la dirección del pensamiento, que puede implicar una nueva interpretación del objetivo". Guilford, J.P. (1976).

Guilford, en 1950, inicia una serie de investigaciones sobre la flexibilidad de pensamiento, queriendo determinar las aptitudes que están relacionadas con ella, o lo que es lo mismo, las aptitudes que intervienen en la prontitud para cambiar de dirección o para modificar la información.

Ya en su primer análisis factorial (y los que han seguido lo han ido confirmando) ha encontrado dos clases de flexibilidad, llegando a distinguir una flexibilidad espontánea de una flexibilidad de adaptación.

La primera se llama espontánea porque surge del propio sujeto sin que se le sugiera que sea flexible. En la flexibilidad de adaptación, sí se dan indicaciones, unas expresas y otras adicionales, para que lo sea.

La flexibilidad espontánea es la más frecuente. Para obtener una buena puntuación basta que el sujeto varíe la clase de respuestas que da. El producto aquí implicado es el de clase.

Existe una "flexibilidad figurativa espontánea" y la particularidad de este tipo de flexibilidad es que se trabaja según las propiedades figurativas.

Guilford, en su obra "La naturaleza de la inteligencia humana", describe tres tests que miden este factor:

. En el test de los grupos de letras distintas presenta un conjunto de letras mayúsculas, tales como A H V T C, con las cuales el examinando debe formar subgrupos, cada uno de los cuales debe constituir una clase.

. En el test de semejanzas figurativas se presentan seis dibujos, cada uno de los cuales tiene una cantidad de atributos y el sujeto debe hallar tantos conjuntos de tres figuras cada uno, como sea posible.

. En el test de clases figurativas variadas se presenta un conjunto de tres objetos figurativos que pueden considerarse como representantes de diferentes clases de objetos. El sujeto tiene que subsumir una serie de figuras dadas bajo el conjunto de figuras propuestas.

Otra clase de flexibilidad espontánea es la de "Clases simbólicas". DSC. Los símbolos que se utilizan para los tests son letras, palabras y números. Las letras se vuelven a utilizar aquí como se utilizaron en la flexibilidad anterior, pero en ambos casos no tienen el mismo sentido. En efecto, mientras en el DSC las letras son la materia prima, podríamos decir, por naturaleza, en la situación anterior eran tomadas como figuras desvirtuadas de su simbología. De esta forma se puede entender que un test figurativo, como el descrito, se basara en ellas.

Hay un test representativo de cada uno de los signos pronunciados. 1. El test de símbolos variados (hay que determinar una cantidad de propiedades distintas que poseen en común conjuntos de letras y demostrarlo añadiendo, a su vez, otros conjuntos de letras). 2. El test de agrupación de nombres (hay que clasificar y reclasificar de maneras distintas una lista

de nombres dados). 3. El test de signos numéricos (se trata, como en el de palabras, de clasificarlos y reclasificarlos de maneras distintas).

Todos los tests mencionados y los de la flexibilidad semántica espontánea (clase de Flexibilidad que se examina a continuación), con independencia de la naturaleza de la información, son tests que se pueden considerar paralelos si son vistos desde la siguiente perspectiva psicológica: todos requieren del sujeto el paso de una clase a otra.

Queda por comentar, dentro de la flexibilidad espontánea, la de las "Clases semánticas" o "Flexibilidad semántica espontánea" como acabamos de enunciar.

Los tests de Guilford son independientes para cada factor y para cada tipo distinto de un factor. Cada uno es estudiado a través de pruebas diseñadas específicamente para medir ese factor o clase de factor y no otro. Una excepción la encontramos al examinar esta clase de flexibilidad.

El test de utilidad visto en la fluidez de pensamiento -que consiste en elaborar una lista de los

usos que se pueden dar a una serie de objetos (por ejemplo a un ladrillo común)- sirve también para obtener la puntuación en flexibilidad espontánea.

Esto es normal en los tests de Torrance. Gisela Ulmann, en la revisión que hace de los instrumentos psicométricos para detectar la creatividad, advierte esta diferencia: "una diferencia esencial respecto de la batería de Guilford consiste en que los 'Minnesota tests' no sólo miden cada uno de los factores por separado, sino al mismo tiempo, varios factores. Por ello, fue posible desarrollar una batería abreviada". Ulmann, G. (1972).

Torrance define la flexibilidad como "la aptitud del sujeto para producir respuestas muy variadas, pertenecientes a dominios diferentes". Torrance, E.P. (1976).

Su test está formado por dos baterías paralelas. Cada una contiene siete tests de expresión verbal y tres tests de expresión figurativa. Todos los tests de expresión verbal, salvo el test número seis "Questions originales", dan una puntuación de flexibilidad, además de otras puntuaciones. Igualmente

ocurre con los tests dos y tres de expresión figurativa.

Torrance, tras estudiar las respuestas de la muestra, establece en el manual las listas de categorías de cada test. En el test siete "Faire comme si..." lo hace de forma distinta y en lugar de utilizar categorías como en los otros tests, la flexibilidad la determina en función de los cambios o modificaciones en la actitud o en el tema abordado. En este test, Torrance da un ejemplo orientativo para facilitar su corrección.

La información simbólica no está presente en ningún test de Torrance puesto que todos son de contenido semántico y figurativo. De los tests de tipo semántico, uno -el test "Utilisations nouvelles"- corresponde a la misma flexibilidad que la probada en la denominada "Clases semánticas". En cuanto a los tests figurativos, éstos no tienen como finalidad producir clases sino unidades; por ello, no podemos asociarlos con los que Guilford propone para medir la flexibilidad figurativa.

La otra clase de flexibilidad que se indicó al principio, la flexibilidad de adaptación es de tipo

figurativo, pero tampoco esta vez tiene que ver con la producción de "unidades" de los tests de Torrance.

A continuación abordaremos la "flexibilidad figurativa de adaptación" (Transformaciones figurativas).

Paul Matussek, citando a Guilford, dice que éste "habla de flexibilidad adaptativa, solucionadora de problemas, y entiende por ella aquella combinación de impresiones que lleva a la recta solución de un problema". Matussek, P. (1977).

Los problemas se solucionan gracias a la posibilidad de transformar la información. Guilford, al definir las transferencias o transformaciones que suponen cambios de diversas clases de la información o de la función de la misma, centra la actividad del individuo creador en la redefinición, valiéndose de sustituciones, revisiones o modificaciones.

Los test que se usan para medir este factor, se basan en la solución de problemas que exigen los procesos de tratamiento de la información predicha.

Los tests más significativos son los de "problemas de fósforos". Todos ellos precisan tanto el ensayo de caminos distintos, como el que sepa ver el problema desde diferentes perspectivas. El ensayo y error es un ingrediente importante puesto que si tras experimentar una estrategia el intento falla, es preciso probar otra, lo cual supone una flexibilidad que choca con la forma rígida de conducir la actividad mental de algunas personas.

Guilford expone cuatro problemas de fósforos (Match Problems II, III, IV y V). El Match Problems II presenta problemas que pueden ser resueltos de cuatro maneras diferentes. El sujeto está informado de esto y se le dan cuatro oportunidades. El Match Problems III utiliza el principio de la solución múltiple, pero pone el acento en los problemas que pueden tener soluciones poco usuales. El Match Problems IV difiere de las demás formas porque especifica sólomente la cantidad de cuadrados que deben quedar, mientras que la cantidad de fósforos que hay que sacar se deja para el examinando. El Match Problems V invierte las instrucciones del anterior.

En todos ellos el sujeto interactúa repetidamente y tantea decisiones que abandonará

rápidamente si no le conduce a la solución del problema. El error obliga a pensar en otras tácticas y a construir y experimentar mentalmente las soluciones. Este ir y venir propio de las retracciones exige una cierta actitud o disposición a aceptar con soltura distintas configuraciones.

Otro factor de adaptación que Guilford ha podido diferenciar dentro de la Estructura de la Inteligencia es la "flexibilidad semántica de adaptación".

Guilford llama a la flexibilidad semántica de adaptación "Originalidad", la cual se va a poner de manifiesto por la capacidad que tenga el sujeto para cambiar, bien redefiniendo, sustituyendo, revisando o modificando, una información significativa dada.

La Originalidad se analizará en una sección aparte porque es un factor con entidad suficiente para darle contenido.

Examinadas las dos clases de flexibilidad, la espontánea y la de adaptación, y recordando los tests propios de cada una, se puede ver con más claridad lo que es específico de una y otra.

En la flexibilidad espontánea los productos que se obtienen revisten la forma de clases: "(...) conjuntos de ítems de informaciones reagrupadas a causa de sus propiedades comunes". Guilford, J.P. (1980). La divergencia aparece en virtud de la ocurrencia de reclasificaciones.

En la flexibilidad de adaptación, la solución de problemas es consustancial. La solución de los problemas se alcanza ensayando distintas perspectivas, cada una de las cuales supone una transformación; la transformación es el producto de la flexibilidad de adaptación. Una de las diferencias que marca Guilford entre ambas flexibilidades es que en la adaptativa "la flexibilidad es esencial para resolver los problemas y para hacerlo con rapidez". Guilford, J.P. (1977). Aquí la divergencia es obra de las redefiniciones.

Otro rasgo diferencial está en relación con la forma de aflorar la flexibilidad. La flexibilidad espontánea emerge de forma natural, sin que el sujeto tenga conocimiento del propósito de su actividad y, en los tests, obtendrán buenas puntuaciones sin saberlo si cambian con frecuencia de clase. Por el contrario, en la flexibilidad de adaptación, el sujeto está alertado; por lo tanto, voluntariamente va ensayando otras

direcciones de pensamiento y obtendrá éxito en los test cuando realice cambios, bien de interpretación de la tarea, de planteamiento o estrategia, o de solución posible.

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo, viene determinada por el hecho de que la flexibilidad figurativa de adaptación conlleva la disposición del individuo a ensayar otras direcciones de pensamiento; esa disposición para transformar una información dada y para probar nuevas tácticas desde ángulos distintos, supone una importante aportación al pensamiento creativo, ya que aviva el potencial creativo del individuo y lo dota de mayores oportunidades para expresarse creativamente.

#### 5.4. ORIGINALIDAD.

En el cubo de la Estructura de la Inteligencia, la originalidad ocupa la siguiente tridimensionalidad: 1. Semántica (desde los contenidos). La información es de naturaleza semántica. Es una información con la cual se opera desde los

significados que conlleva. 2. Producción divergente (desde las operaciones). El individuo incorpora dentro de sí dicha información semántica dando lugar, tras trabajar con ella, a una producción de tipo divergente. 3. Transferencias (desde los productos). La manipulación de la información se ejerce a base de cambios o transformaciones.

Un test en el que se pueden observar con claridad las tres dimensiones es el llamado "Consequences (Remotes)" de Guilford. Este test pide al sujeto que haga una lista de todas las consecuencias en las que pueda pensar como resultado de algún hecho. La información es evidentemente semántica. Las consecuencias que se pueden enunciar, variadas y múltiples, y las transformaciones se encuentran involucradas por el hecho de que las consecuencias deben de redefinirse cada vez para poder responder al test. Las tres dimensiones se representan por las siglas DMT.

La originalidad es, en la teoría de Guilford, nominada como "flexibilidad semántica de adaptación". La flexibilidad es preceptiva, encierra un juego idóneo para alcanzar producciones originales. La riqueza de impresiones variadas es el mejor componente que puede

acompañar a un proceso creativo para que sus productos lleguen a ser originales.

En las investigaciones sobre creatividad, la originalidad fue de los primeros factores estudiados. Ya en 1916, Chassell había propuesto varios tests de originalidad y había experimentado con ellos. (Guilford, J.P. 1977). Se puede explicar que haya sido así por el hecho de que la palabra originalidad se ha utilizado con frecuencia como sinónima de creatividad.

Lo que define la originalidad es lo que en esencia define también la creatividad (aunque otros aspectos definatorios son también una exigencia para conceptualizar y entender la creatividad).

Mackinnon define la creatividad señalando las condiciones que deben confluir para que haya una 'verdadera' creatividad y una de esas condiciones es la originalidad. La creatividad "(1) implica una respuesta o una idea que es nueva o al menos es infrecuente estadísticamente, que (2) se adapta a la realidad en cuanto que resuelve un problema, y (3) es evaluada y elaborada, desarrollada y aplicada". Mackinnon, D.W. (1977).

Normalmente la originalidad es analizada desde la observación del producto y, aunque ello es lógico, hay que hacer una objeción: el producto, aun siendo novedoso, no siempre es fruto de un proceso creativo. "La novedad puede ser un resultado de prueba y error, la facultad de producir por accidente algo inesperado y sorprendente, la inventiva, el descubrimiento, etc." Stein, M.I. (1975).

La diferencia está en el modo de producir. En un proceso creativo el sujeto utiliza más sus propios recursos e interioriza más el proceso, lo cual envuelve un mayor impulso, salto hacia lo desconocido.

La originalidad es definida por los estudiosos de la creatividad con términos próximos. De esta forma, para Guilford es "la producción de respuestas inusitadas, inteligentes, conseguidas desde premisas muy distantes o remotas". Guilford, J.P. (1976).

Logan y Logan la definen como "la capacidad de pensar en posibilidades únicas o poco frecuentes". Logan, L.M. y Logan, V.G. (1980).

Torrance la hace equivalente a "la habilidad de pensar en posibilidades insólitas, salirse de lo rutinario". Torrance, E.P. (1977). Finalmente, R. Marín dice que: "se entiende por original lo que aparece en una escasa proporción en una población determinada". Marín, R. (1980).

En todas las definiciones aparece el elemento clave de la originalidad, esto es, la novedad. Las respuestas, ideas, pensamientos o, como generaliza Ricardo Marín, "lo que aparece" debe de ser inusitado, único, insólito, poco frecuente. El problema está en interpretar qué es lo que se entiende por todo ello.

Si lo nuevo se valora en términos de infrecuencia estadística de determinada respuesta, el problema está resuelto. Hay un criterio empírico con el que orientarnos objetivamente para juzgar el grado de novedad; pero otros referentes conducen a situaciones enigmáticas. En efecto, si con lo nuevo se quiere hacer referencia a algo que anteriormente no existía, ¿cómo saberlo? Si se hace referencia a que sea nuevo en relación al sujeto que produce la respuesta, ¿cómo conocer la trayectoria del individuo para asegurar que su respuesta es original, para reconocerla como nueva?

Ante estos problemas se opta, pues, por la infrecuencia estadística, reafirmandola por su relación con una población determinada. La población debe de poseer similares características culturales, de edad, etc., para que pueda servir como criterio de juicio, ya que-como bien indica Ricardo Marín- "lo que puede ser original para una edad, un medio determinado o para los que tienen una preparación en un área de conocimientos, no lo es para los que están en circunstancias diferentes". Marín, R. (1980).

Hay una normativa para valorar la originalidad. Sin embargo, no siempre es fácil ser objetivos. Por una parte, los patrones de que podemos disponer no son lo suficientemente explícitos como para que se pueda, sin incertidumbre, discernir lo que es positivo y adecuado y lo que es extravagante, improductivo y sin validez alguna. Se trata aquí de conocer la utilidad del producto; criterio que debe tenerse en cuenta pese a la dosis de ambigüedad que ello aporta a la valoración de la originalidad. Claramente lo expresa Guilford: "se puede comprobar (la originalidad) en términos de frecuencia y de respuestas no habituales y, sin embargo, pertinentes". Guilford, J.P. (1980).

Por otra parte, conocer la frecuencia de las repuestas es una tarea laboriosa. Los tests llevan consigo esa exigencia, pero la aplicabilidad de los resultados se limita a la población correspondiente a la muestra seleccionada, ya que éstos no pueden hacerse extensibles a otra población fuera del contexto que sirvió de estudio.

En cualquier caso, es, como hemos dicho, una labor difícil, debido fundamentalmente a la amplitud de las respuestas posibles que el sujeto puede dar. La causa estriba en que normalmente los tests de creatividad contienen ítems abiertos que solicitan del individuo respuestas libres, sin otro marco de referencia que la reacción personal ante el estímulo presentado. En los tests de creatividad son típicos esta clase de ítems sobre todo si lo que se quiere medir es la originalidad.

La originalidad la define Torrance, a propósito de los tests, como "la aptitud del sujeto para producir ideas alejadas de la evidencia, de lo común, de lo banal o lo establecido". Torrance, E.P. (1976).

Las respuestas dadas por los sujetos a cada test, teóricamente deberían encajar y verse reflejadas en la guía, pero en la realidad no es así. No todas las repuestas están, y si lo están, no siempre aparecen en los mismos términos, por lo que como se señaló antes de entrar en este apartado de los tests, una situación de duda con frecuencia embarga la objetividad de la originalidad.

En los estudios llevados a cabo por Torrance sobre la fidelidad de la notación, la correlación más baja la obtiene con la originalidad. Torrance arguye que se puede deber a que "los que corrigen las pruebas tienen a veces tendencias a puntuar (la originalidad) en función de sus propios criterios y no se basan únicamente en las listas de repuestas, y de aquí vienen los errores más frecuentes". Torrance, E.P. (1976).

Un estudio sobre la fiabilidad de las puntuaciones dadas por un grupo de jueces, sobre la medida de originalidad de las respuestas al test de Torrance "Faire comme si..." realizado por Payá y Rivas, dieron bajas correlaciones.

Los jueces elaboraron una lista alfabética de respuesta al test, llegaron a concluir "más de dos mil

palabras distintas con un total de cuarenta mil frecuencias registradas!" Payá, A.M., Rivas, F. (1977). Al puntuar la originalidad de una muestra de tests elegidos al azar a través de las listas, la fiabilidad obtenida fue de 0,285.

El proceso seguido, señalan los autores, explica la baja correlación entre los jueces. "El corrector de alguna manera 'interpreta' la respuesta individual y la coteja con las respuestas estándares del grupo". Payá, A.M., Rivas, F. (1977).

La solución que apuntan, sin variar el criterio de originalidad en su sentido estadístico, está en recurrir a estructuras o clases de respuestas que superando las respuestas concretas, las englobe de forma comprensiva y exhaustiva. Las clases que se fijasen serían las mismas que las determinadas para medir la flexibilidad.

A modo de conclusión, podemos anotar el comentario que Ricardo Marín hace al respecto: "Los patrones 'standar' con que comparar los rendimientos son imprecisos. El aspecto más fácil es el de la productividad o cantidad de respuestas, pero la originalidad y las categorías en juego, son problemas

donde la precisión es mucho menor. En cualquier caso la comparación de los miembros de una población determinada entre sí, constituye un acercamiento posible". Marín, R. (1976).

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo queda perfectamente reflejada en la siguiente cita de Matussek: "Los hombres creadores tienen ideas más originales y ocurrencias más sorprendentes que los no creadores". Matussek, P. (1977). En efecto, las ideas de las personas creativas sorprenden, son interesantes y poco comunes. Se dice, en una palabra, que son "originales".

La originalidad es esencial para la creatividad. Entre otras razones, porque la sorpresa y la novedad -atributos de las ideas originales- son una manifestación del poder divergente y éste es clave en la creación.

### 5.5. ELABORACION.

Los factores intelectuales considerados hasta ahora (fluidez, flexibilidad y originalidad) forman parte del modelo que Gottfried llama 'estático'. Es un modelo que presupone "una serie de características personales distinguibles (cualidades, subconstructos), que pertenecen al área intelectual". Gottfried, H. (1979). Otra forma de contemplar la creatividad es desde un modelo 'dinámico', es decir, "como proceso creativo que se desarrolla en las regiones del consciente e inconsciente". Gottfried, H. (1979).

El proceso creativo está formado por varias fases que diversos autores (Dewey, Révész, Krech, Crutchfiel, Helmholtz, Rossman, Poincaré, Wallas, Kris, Stein, entre otros) se han esforzado por clarificar. La elaboración aparece en una de ellas y hace acto de presencia en un momento del proceso.

La clasificación más general divide el proceso en cuatro fases: 1. Preparatoria (se recoge la información). 2. De incubación (elaboración inconsciente). 3. De inspiración (surgen las soluciones). 4. De elaboración.

La fase de elaboración "moviliza la diligencia, el esfuerzo mental y el enfoque de la formulación exacta del problema". Gottfried, H. (1979).

El psicoanalista Kris diferencia tres fases en la creatividad: inspiración, elaboración y comunicación. Señala que la elaboración se caracteriza por el trabajo, la concentración y el esfuerzo. (Kris, E. 1953).

Stein también describe el proceso creativo como formado por tres etapas que las llama: formación de hipótesis, comprobación de hipótesis, en la que está inmersa la elaboración, "supone determinar si la idea se puede o no sostener tras un cuidadoso escrutinio y comprobación". Stein, M.I. (1975).

Cuando una idea surge en un individuo queda abierta la cuestión de si será o no un resultado creativo, porque la idea se puede tornar en perezosa o ser potencialmente creativa. En la etapa de comprobación de hipótesis la creación se formalizará.

Se puede distinguir un primer momento dentro de esta etapa en la cual se hacen intentos para

determinar si las ideas pueden ser implementadas; y un segundo momento donde la idea o ideas concebidas se materializan. "El artista después de concebir una idea para la pintura, toma la brocha en su mano y trabaja en su caballete". Stein, M.I. (1975).

Reichenbach, al estudiar el proceso creativo, diferenció el "contexto del descubrimiento" del "contexto de justificación" (este momento de justificación sería el momento del proceso de comprobación de hipótesis de Stein), para distinguir entre el camino o vía del pensamiento para hallar su supuesto y su camino de presentarlo a un público. (Reichenbach, H. 1938).

Con independencia de clasificaciones concretas y de descripciones particulares del proceso creativo, Stein, en su obra "Stimulating creativity", determina lo que de común tienen todas ellas. Se va a aludir aquí a lo específico del proceso que tiene que ver con lo que en este momento nos ocupa, la elaboración.

Después de la inspiración, hay una sensación de conocimiento, una combinación de sentimiento afectivo y conocimiento atento; o una sensibilidad

estética que señala la terminación del trabajo. Ese sentimiento y conocimiento atento y vigilante, sin duda alertan la presencia de una idea entre muchas que será seleccionada para una comprobación posterior. En la comprobación, finalmente, uno acierta sobre lo que resulta crucial para la terminación del trabajo y es entonces cuando estos mismos sentimientos, atenciones o respuestas estéticas, una vez más, juegan un papel importante mientras el individuo creativo llega a la terminación de su trabajo. Ellos, en efecto, le dicen, le señalan cuando el trabajo está hecho.

La elaboración, como se puede deducir de todo lo dicho hasta ahora, supone pasar de la contemplación de la idea a su desarrollo. No basta con tener magníficas ideas, hay que ser capaces de realizarlas.

Es desde una perspectiva psicodinámica de la creatividad, desde la que Matussek se embarca en el tema. Así se expresa este autor, al pasar al plano de la concrección a la elaboración: "hemos abandonado ya la región propia del pensamiento creador en sentido estricto. La cualidad últimamente mencionada (capacidad de elaboración) no se refiere ni exclusiva ni siquiera predominantemente a la aplicación de la creatividad. Pertenece al ámbito de lo personal. Dicho de otra

forma: la actividad creadora no es sólo el resultado de un determinado modo de pensar. Es también, y según las últimas investigaciones en mayor medida, expresión de la personalidad". Matussek, P. (1977).

El individuo creativo procede a dar un paso en esta fase, hace de la experiencia privada algo palpable. Expresa su experiencia produciendo un trabajo manifiesto y público. Este trabajo sería, según Matussek, en buena medida expresión de la personalidad. Las peculiaridades emocionales, nos dice, tienen mayor importancia que las intelectuales.

Con la definición de Torrance, "elaboración, o la habilidad de dar con los detalles de una idea y ponerlos en práctica". Torrance, E.P. (1977), entramos de nuevo en el estudio conceptual de la elaboración, aunque esta vez desde consideraciones más operativas.

La elaboración implica, tanto desarrollar una idea con detalles como hacerlos una realidad; es, pues, una característica que se puede diagnosticar por medio de tests.

La elaboración llegó a distinguirla Guilford investigando las capacidades implicadas en la

actividad de planificación. La hipótesis de que el planteamiento supone una aptitud para pensar en los detalles, hizo que el interés se centrara en tests basados en tareas de planificación.

- Los tests de planeamiento corresponden a la "elaboración semántica", y están apoyados en información que hay que desarrollar y ampliar, consiguiendo con ello un cuerpo amplio y contenidos significativos. Son representativos el test "Plannig Elaboration" y el test "Possible Jobs".

En el primero, dadas las líneas generales de un plan, se pide al sujeto que exponga la secuencia detallada de pasos que hay que dar para la ejecución de un plan. En el segundo, "Possible Jobs", se acentúa más explícitamente las implicaciones significativas. Se le da al examinando un dibujo con significado real y éste debe sugerir a qué ocupaciones o grupos de personas podría estar representando la figura. El sujeto lo que da como respuesta es una implicación.

Las implicaciones -"Extrapolaciones de información en forma de expectativas, predicciones o consecuencias conocidas o presuntas" (Guilford, J.P. (1976))- son el rasgo característico de la elaboración.

Siempre -se trate de información semántica, simbólica o figurativa- la elaboración supone prolongar los ítems de información. El proceso que asiste a la ampliación es el resultado de implicaciones. "Una unidad de información conduce a otra, como una especie de extensión o complemento suyo". Guilford, J.P. (1976).

Aunque esta cita está sacada de un contexto particular, pues Guilford habla de elaboración referida a las implicaciones semánticas, de todos modos puede hacerse extensible a la elaboración en general.

- La "elaboración figurativa" sigue la lógica señalada para las implicaciones y evoluciona en los mismos términos. Por ejemplo, en el test "Decorations", el sujeto tiene que rellenar con motivos decorativos los contornos de objetos comunes que se le dan. Un primer retoque del dibujo puede sugerir la oportunidad de otros detalles, éstos detalles la de otros y, así sucesivamente, a modo de cadena, hasta que el sujeto dé por acabada su obra.

Lo mismo podría decirse de los tests "Production of figural effects" y "Figure production".

En ambos, el sujeto tiene que, a partir de una o varias líneas sencillas, dibujar una figura. En el primer test la figura no tiene que ser significativa, en el segundo sí.

- Otra clase de elaboración es la de "implicaciones simbólicas" (DSI). Este factor tiene un bajo reconocimiento en los estudios psicométricos de la creatividad. Es un factor que, pese a su presencia en la Estructura de la Inteligencia diseñada por Guilford, él mismo admite que "El factor DSI es uno de los que se ha demostrado más débilmente entre las dimensiones de las aptitudes intelectuales". Guilford, J.P. (1977).

La elaboración es cuestión de producir implicaciones: un ítem de información llega a implicar otro, de forma tal que se da un proceso concatenado, en el cual cada eslabón facilita la visión del siguiente. Esta es la forma de cómo evolucionan las realizaciones. Pero para detectar la capacidad de elaboración del sujeto, no se presta atención a las implicaciones, ni a los tipos de conexiones que el sujeto pudo sostener en la realización de su trabajo. Ellas (implicaciones y conexiones) son el lado oculto del proceso. El criterio objetivo lo tenemos observando el producto, la obra terminada.

El puntaje en los tests de Guilford depende de la cantidad de detalles que el sujeto añade a lo que se le da (Production of figural effects y Figure production), de la cualidad de los motivos (Decorations), de la cantidad de detalles aportados (Planning elaboration).

Una mayor especificación de cómo evaluar la capacidad de elaboración aparece en el manual de los tests de pensamiento creativo de Torrance. Tiene interés entrar en ello porque aporta una mayor comprensión de lo que es la elaboración.

Se obtienen puntuaciones de elaboración en los tres tests de expresión figurada de la batería y "la nota de elaboración está en función del número de detalles adicionales utilizados para desarrollar la respuesta, en más de lo que es necesario para comunicar la idea de base". Torrance, E.P. (1976).

El test "Finir un dessin" tiene ciertas afinidades con el test "Figure production" de Guilford en el que hay que completar los trazos que se le dan del mismo test para conseguir un dibujo. Se presentan dos versiones distintas en la primera, la opción a

desarrollar es libre; en la segunda, se le indica al sujeto la imagen concreta que tiene que reproducir.

El test "Les cercles" utiliza el mismo ítem de estímulo que Guilford utilizó para medir el factor fluidez (los círculos), y en él Torrance facilita, además de la fluidez, una nota de elaboración y otra de originalidad.

La forma de puntuar estos tests y el de "Composer un dessin" es la misma. Todos aquellos detalles que sean extras a la producción elemental significativa, son un detonante de la capacidad creativa. El número de esos detalles da la nota de la laboriosidad.

En las instrucciones que se dan a los sujetos sobre qué hacer en cada test, se les estimula explícitamente a que sean elaboradores. En el test "Composer un dessin" se indica que añada todos los elementos que quiera para hacer el dibujo y que desarrolle su primera idea con el fin de ilustrar lo mejor posible una historia. En "Finir un dessin" se le dice igualmente que añada elementos que desarrollen la idea de partida a fin de ilustrar una historia lo más completa posible. Finalmente, en "Les lignes

parallèles" se le pide que añada todos los detalles que quiera, que haga dibujos lo más completos posibles. Torrance, en una descripción del test "Les cercles", comenta que "las instrucciones acentúan la necesidad de fluidez (...), flexibilidad (...), originalidad (...) y elaboración (añadir los detalles necesarios para que los dibujos se explicaran por sí mismos)". Torrance, E.P. (1977). Añadir y completar son las señales constantes que aparecen en todos los tests para instar a que se desarrolle el factor de elaboración.

Lo que en estos tests se valora es el esfuerzo del "ir más allá", rasgo característico de la persona creadora.

Ricardo Marín refuerza este comentario y dice que "la mente creadora no se contenta con una vaga formulación, con una intuición que pronto abandona. (...). La elaboración implica, pues, la exigencia de completar el impulso hasta su acabada realización". Marín, R. (1980).

Guilford, en el test "Decorations", aprecia no la cantidad de detalles, como suele ser la norma (en todos los tests de Torrance se adopta ese criterio), sino la calidad de los detalles. La calidad de la obra

creada es también un anuncio de elaboración y la elaboración conduce al individuo a un deseo reiterativo de perfeccionamiento que se verá reflejado en su obra, o mejor, en la calidad de su obra.

La trascendencia de este factor para el comportamiento creativo está determinada en tanto que la manifestación creativa, cuando se trata de una producción artística, conecta directamente con la capacidad del sujeto de proseguir elaboraciones sobre la base de una información determinada. Cuando se trata de producción referida a campos no artísticos sigue siendo igualmente necesaria dicha capacidad: después de la primera impresión, de concebir una idea, de tener un pensamiento, de dar con una frase, hay que imaginar los siguientes pasos y la capacidad de elaboración es precisamente eso.

#### **5.6. ANALISIS Y SINTESIS.**

En este apartado se analizará conjuntamente la hipótesis de una aptitud para sintetizar y una aptitud para analizar.

Estas aptitudes no son negadas por los estudiosos de la creatividad, pero pocos son los que, cuando hablan de las aptitudes características de los individuos creativos, aluden directamente a ellas.

Guilford lanza la hipótesis de su existencia y argumenta a su favor el hecho de que "en gran parte el pensamiento creativo exige una organización de las ideas según esquemas más amplios, más intensivos". Guilford, J.P. (1980).

Son aptitudes que todavía no están lo suficientemente aisladas y determinadas, puesto que, por ejemplo, la actividad propia de la reorganización y la redefinición, factor que se verá a continuación, es posible que comporten análisis y síntesis. Otro hipotético factor, el de la complejidad, que también se sugiere como necesario para un desarrollo creativo del individuo, en cuanto que si se posee, será más tolerante a la anarquía, también duda Guilford si es identificable con el propio factor de síntesis.

Entre las aptitudes diferenciadas en la Estructura de la Inteligencia, análisis y síntesis no aparecen expresamente; pero se presume que en el campo de la percepción y de la conceptualización pueden tener

especial relevancia, en tanto que algunas actividades propias de estos factores pueden estar actuando sobre las estructuras simbólicas cuando es necesario destruirlas para formar otras.

Analizar es "la capacidad para desintegrar un todo en sus partes, y así descubrir nuevos sentidos y relaciones entre los elementos de un conjunto". (Guilford y Lowenfeld); y en la síntesis "se trata de alcanzar elementos varios para formar un todo novedoso". Marín, R. (1980).

Para entender la trascendencia de este factor en el comportamiento creativo, sólo hemos de tener en cuenta que es ampliamente compartida la experiencia de tener que analizar una información que se presenta compleja, si se quiere tener un conocimiento profundo de ella; por tanto, urge organizar en razón de los criterios que fueren -a modo de síntesis- todos los elementos descifrados significativos en la operación anterior, con el objetivo de hacer comprensible y digerible el conjunto de la información. Una capacidad que incluya ambas cualidades facilita el juego creativo.

### 5.7. REDEFINICION.

La redefinición es un concepto que surge asociado a la Gestalt. La psicología de la Gestalt introduce una nueva teoría del aprendizaje. "Aprendizaje es el proceso de ir captando relaciones que progresivamente nos conducen a la comprensión de estudios". García Vega, L. (1974).

Junto a esta teoría del aprendizaje se popularizó un término, 'Einsicht' o "momento de la toma súbita de conciencia de una relación, que puede ser de dos realidades o la captación de una relación de relaciones". García Vega, L. (1974).

El 'Einsicht' es el primer factor de la teoría del aprendizaje gestáltico. Wolman lo llama 'perspicacia' y, en este sentido, habla de aprendizaje por perspicacia argumentando el siguiente razonamiento: "puesto que el individuo y su ambiente constituyen un campo psicológico, la perspicacia consiste en la percepción del campo y en su gradual reestructuración". Wolman, B. (1975).

Centramos más el tema revisando la teoría del 'pensamiento productivo' que derivó de la teoría del aprendizaje gestáltico. La figura más representativa aquí es Wertheimer, quien en 1945 publica la obra "Productive Thinking". En ella aplica los principios gestaltistas del aprendizaje al pensamiento productivo. Sostiene que el pensamiento productivo o resolución de problemas es la actividad que ocurrirá en el individuo cuando se enfrenta con un problema que le produce tensión.

Köhler explicita lo que debe de entenderse realmente por pensamiento productivo, puntualizando que la clave está en la captación de relaciones, puesto que "la solución de un problema parece ser siempre una cuestión de darse cuenta de ciertas relaciones nuevas". Köhler, W. (1973). Pero dice más, el pensamiento productivo exige, además, la conciencia subjetiva de relaciones, la aprehensión de relaciones basadas en lo intrínseco. Tales relaciones se hacen por intuición 'Einsicht'. La intuición es la que lleva a la toma directa de conciencia de una relación, que puede ser causal, determinante, ocasional en cualquier momento y de cualquier hecho o acontecimiento por vulgar que sea. (Köhler, W. 1973).

Köhler hace, pues, una consideración amplia del pensamiento productivo que va más allá de las meras relaciones de las cosas.

Los procesos que aseguran el pensamiento productivo son, según Wertheimer, los que "versan acerca de soluciones decisivas pertenecientes a problemas estructurales, y comprenden operaciones tales como el agrupamiento, la reorganización y el descubrimiento de características esenciales". Wolman, B. (1975).

Desde esta concepción teórica, los estudiosos de la Gestalt intuyen la existencia de un factor implicado que podía ser la "redefinición".

Guilford, de acuerdo con ellos, dice que las transformaciones (ocasionadas por redefiniciones, sustituciones, revisiones o modificaciones) "ofrecen una clave importante para la comprensión de 'insights' o intuiciones. Estas últimas a menudo se identifican como cambios repentinos, y los cambios constituyen transformaciones". Guilford, J.P. (1983).

La actividad creativa con frecuencia se vale de transformaciones. En efecto, una información

estímulo por transformación se convierte en otra información diferente, bien por la presentación, por la función que cumple o por el uso que se pueda hacer de ella.

Ejemplos de este modo de proceder lo observamos en las pruebas que Guilford elaboró para dar cuenta de este factor (redefinición).

De los tests de redefinición figurativa se elige "Hidden Figures" para, con palabras del mismo Guilford, justificar por qué es una prueba de "transformaciones figurativas". El test consiste en reconocer cuáles de cinco figuras sencillas dadas al sujeto están ocultas en una figura más compleja. Guilford, respecto a esta prueba, dice que "se puede aceptar una transformación en la forma de una revisión de la interpretación o el empleo de las líneas. Antes de que aparezca la figura o la cara oculta, las líneas forman parte de grandes estructuras. Después de aparecer, las líneas son los contornos de nuevas figuras. Las formas viejas parecen dar paso a las formas nuevas". Guilford, J.P. (1977).

En los tests de redefinición de tipo simbólico, la forma en que sucede la información es,

como en el caso anterior, por transformaciones. Los mecanismos que se puedan poner en acción son los mismos, pero esta vez en base a una información simbólica.

Guilford ofrece también tests de transformaciones semánticas. La redefinición, en los términos gestálticos descritos al inicio de este apartado, se contempla directamente aquí.

En "Gestalt transformation" se elige, entre cinco objetos o partes de objeto que se dan, lo que puede servir a un fin previsto.

En "Picture Gestalt" se debe señalar en una fotografía qué objetos sirven a determinados fines. Ulmann, G. (1972).

Es característico de los tests de redefinición en general la necesidad de extraer una organización nueva de una vieja, de volver a definir los objetos o partes de objetos.

En la definición de Torrance, que vamos a reproducir en toda su extensión, se observa el conjunto de propiedades que explican lo específico de la

redefinición que, por lo demás, son propiedades que se vienen resaltando desde el principio.

Redefinición es "la habilidad de definir de nuevo, de reorganizar lo que vemos con nuevos prismas, de cambiar la función de un objeto conocido, de ver algo muy conocido en un contexto nuevo, es la transformación que hace que la actividad mental sea productiva en vez de reproductiva". Torrance, E.P. (1977).

En el modelo estático de Gottfried, este factor también es tenido en cuenta y lo enuncia como "la capacidad de hallar o reestructurar definiciones novedosas". Gottfried, H. (1979).

De modo similar enuncia Matussek la redefinición, considerándola como la capacidad de establecer nuevas definiciones. Sin embargo, lo hace desde una óptica distinta, prestando atención a la psicodinámica que este factor produce en el individuo. Los individuos creativos "utilizan los objetos de una manera nueva y son capaces de poner nuevos nombres a las experiencias o situaciones antiguas". Matussek, P. (1977).

El hombre creativo alcanza un conocimiento auténtico de las cosas, las comprende y, por eso, es capaz de darles adjetivos adecuados; ello le lleva a abrirse a un nuevo mundo que le conduce hacia un conocimiento mejor. Este conocimiento superior posibilita la entrada en la amplitud infinita de la propia intimidad.

Camina por distinto camino el hombre que se concibe a sí mismo y a su medio ambiente con las categorías ya conocidas y siempre repetidas; este hombre no tendrá la oportunidad de conocer muchas cosas de su vida y de su mundo, ya que no son realmente comprendidas por él.

La trascendencia de este factor en el comportamiento creativo se puede deducir, si tenemos en cuenta que muchos inventos son el resultado de transformar algo en otra cosa. Inventar requiere una habilidad especial -la tienen las personas creativas- que capacita para saber cambiar de costumbre, e incluso romper o destruir para de ahí conseguir algo nuevo y para saber ver las cosas con un destino distinto del que normalmente cumplen. Aduce Ricardo Marín que "es como conceder nuevos papeles, nuevos roles, y cambiar el sentido de cuanto nos rodea. Cuando nos falla algo no

hay más remedio que utilizar cosas diferentes, en las que descubrimos funciones vicarias que en condiciones normales nunca hubiésemos desvelado". Marín, R. (1980).

Las condiciones no normales, esto es, la aptitud extraordinaria de la persona creadora, es la que le va a permitir ver los significados ocultos en manifestaciones que los demás dan por sentado, descubrir nuevos usos para objetos familiares y visualizar conexiones nuevas entre objetos que parecen no guardar ninguna relación con otros.

#### 5.8. EVALUACION.

En último lugar, en la lista de aptitudes señaladas por los estudiosos de la creatividad, aparece la evaluación.

Guilford, aunque piensa que las aptitudes de evaluación son importantes en el pensamiento creativo y en la solución de problemas, no tiene más remedio que aceptar las dificultades que se presentan a la hora de demostrar su existencia. A pesar de ello, y aunque

algunos tests han sido base firme para determinar que este factor está en juego, sin embargo, se puede considerar un factor dudoso, en el sentido de que todavía no se sabe qué atención hay que prestarle.

Guilford, en su obra "La naturaleza de la inteligencia humana", inicia el capítulo de las "Aptitudes Evaluativas" diciendo que la evaluación es uno de los aspectos descuidados de la inteligencia. Los primeros estudios próximos a la idea que este factor alberga giraron en torno a lo que en un momento llamaron factor de "juicio" y que más tarde se convino denominarlo con el término "evaluación".

La evaluación la define Guilford "como un proceso para comparar un producto de información con la información conocida según criterios lógicos, para establecer una decisión relativa a la satisfacción del criterio". Guilford, J.P. (1977). Los criterios lógicos son los de identidad y consistencia o coherencia lógica.

De la matriz de los factores de Evaluación que confluyen con los Contenidos y los Productos, sólo las combinaciones EMR, EMS y EMT, están relacionadas con la creatividad. Los tres factores, como puede observarse,

tienen contenido de tipo semántico (M) y adquieren la forma de relaciones, sistemas o transferencias. Los tests más significativos que miden estos factores son:

Para EMR -Logical Evaluation- "Logical Reasoning", "False Premises D-1" y "Inference Test".

Para EMS -Experiential Evaluation- "Unusual Details" y "Social Situations".

Para EMT -Judgment- "Practical Judgment" y "Practical Estimations". (Guilford, J.P. 1964).

Todos estos tests tienen como cometido hacer evaluaciones, cada uno de una manera. Las evaluaciones son las que van a dar paso y harán que afloren unas ideas y no otras, en base a los criterios ya señalados de identidad y coherencia lógica.

Con frecuencia, en los juicios involucrados en las aptitudes evaluativas, los criterios son de semejanza y de pertenencia a una clase.

Desde algún criterio (fuere el que fuere), los sujetos eligen las respuestas consideradas correctas, no habiendo lugar para las preferencias personales sino

para la adecuación al criterio; por tanto, cualquier persona competente ante la misma cuestión presentada dará la misma respuesta. Lo que impera en la elección es, pues, la lógica, y esto se puede afirmar en la medida en que haya un consenso.

La operación de evaluación se basa en la comparación y apareamiento. Recibidas las instrucciones, la comparación se establece unas veces entre dos o más productos dados de la misma clase y otras con algún objetivo o meta. A raíz de las comparaciones se detectan los elementos más y menos discrepantes; la elección de la menor discrepancia conduce al mejor par. Juega un papel importante en este factor de evaluación la sensibilidad del sujeto para la incongruencia.

La evaluación actúa como filtro de las mejores ideas. Así lo subraya Sikora. Este autor opina que "en el proceso creativo de solución de problemas la fase valorativa es imprescindible (y) para el desarrollo creador de ideas en general, desempeña un papel decisivo". Sikora, J. (1979).

Una última referencia y comentario tomados de la obra "Stimulating Creativity", van a servir para

que pongamos en relación este factor con el proceso creativo, concretamente con la fase que Stein llama "hypothesis testing"; fase ya mencionada cuando tratamos la elaboración.

La comprobación de hipótesis "supone si la idea se puede o no sostener tras un cuidadoso escrutinio y comprobación". Stein, M.J. (1975). Lo característico de esta etapa, llamada también de justificación, son los intentos para determinar si las ideas que varían en el grado de tentativa pueden ser implementadas y si chequean la realidad.

**6. PROPUESTAS PARA LA  
EVALUACION DE LA  
ACTIVIDAD EN EL AULA**

6. PROPUESTAS PARA LA EVALUACION DE LA ACTIVIDAD EN EL  
 AULA. *MODELO MORFOLÓGICO*

6.1. Elenco de cuestiones sobre aspectos relevantes en  
 la actividad creativa.

*as las aptitudes*  
 Vistos los factores a nivel conceptual y  
 teórico, pasamos a contemplarlos *as* desde nuestro objetivo  
 concreto de investigación.

Antes de indicar los "items" de la batería  
 (ep. 6.2), que forman parte del testeo de la actividad  
 realizada con o sin ordenador -en orden a calificarla  
 de más o menos creativa-, relacionamos una serie de  
 preguntas (elenco de cuestiones) que la literatura al  
 uso sugiere. El objetivo que se persigue con este  
 listado de preguntas es de presentar con carácter  
 general el "status quaestionis" del problema y de  
 sensibilizar y aproximar a la comprensión del  
 instrumento evaluativo que se propone (ep. 6.2).

Los enunciados materiales de las preguntas  
 están hechos desde tres criterios:

- 19) Adoptando una forma interrogativa.
- 20) Dispuestos de forma que siempre se les pueda responder valorativamente, y
- 30) Que la pregunta suceda coherentemente a la reflexión sobre cualquier actividad.

Igualmente, la valoración funcional de las preguntas debe hacerse teniendo en cuenta dos consideraciones:

- Las preguntas interrogan, a veces directamente por la presencia de un factor o de varios factores y, con frecuencia, confluyen en cuestionar la misma idea de forma distinta.

- Las cuestiones (preguntas) hay que situarlas en los ambientes de aprendizaje, reflexionando sobre la actividad o, más bien, sobre las actividades concretas que en ellos se desarrollan.

Con el listado de preguntas que a continuación relacionamos, lo único que se pretende es mostrar una serie de aspectos que deben caracterizar una actuación que se pretenda creativa. Desde esta perspectiva, no procede unas referencias bibliográficas

puntuales. Sí se adjunta una bibliografía de base consultada al respecto.

He aquí, pues, el elenco de cuestiones relativas a las aptitudes que intervienen en la creatividad.

Sensibilidad para ver los problemas.

- . ¿La interrogación tiene su espacio?
- . ¿Hace posible intuir dificultades, problemas, lagunas?
- . ¿Suscita curiosidad y deseo de saber ante lo que sorprende, lo inacabado, la confusión, la complejidad, la falta de armonía, la desorganización?
- . ¿Crea situaciones ambiguas y de incertidumbre?
- . ¿Aviva la previsión y la expectación?
- . ¿Exige plantearse para qué sirve? (fin).
- . ¿Hace concebir tareas de selección de problemas y efectos inesperados?
- . ¿Da la ocasión de preguntar, experimentar, explorar y probar ideas?
- . ¿Permite desarrollar el proceso de intuir vacíos o elementos necesarios que faltan, de formar ideas o hipótesis y de comunicar los resultados, posiblemente para modificar y someter a prueba las hipótesis?
- . ¿Es provocativa e incitante?
- . ¿No deja indiferente al sujeto, sino que despierta en él cierta curiosidad e inquietud por la actividad?
- . ¿Es sorprendente, escapa a las expectativas de los planteamientos corrientes?

- . ¿Insta a la simplificación de la estructura o diagnóstico de una dificultad por medio de una síntesis de la información conocida, formando nuevas combinaciones o identificando fallos?
- . ¿Requiere interpretar para dar sentido a lo que parece incompleto, discordante, contradictorio, confuso o menos patente?
- . ¿Tratan de dar explicación a los acontecimientos de la vida social en sus distintos aspectos: familiar, escolar, de barrio, municipal, nacional o internacional?
- . ¿Estimula a plantear problemas?, ¿implica la necesidad de delimitar los problemas con decisión o subdividirlos?
- . ¿Facilita un aprendizaje autoinducido, activo, que permita encontrar problemas, experimentar y plantear hipótesis?
- . ¿Ayuda a distinguir problemas y percibir relaciones?
- . ¿Le obliga a darse cuenta de las lagunas o deficiencias de su información, estimulándole así a buscar datos complementarios, precisamente porque se da cuenta de la necesidad de más información?
- . ¿Estimula a contemplar hechos, procesos, acontecimientos, personas, instituciones, ideas, etc., desde una nueva perspectiva, para comprenderlas así mejor?
- . ¿Suscita inquietudes de aprendizaje, haciendo captar la existencia de lagunas, discontinuidades, discrepancias, fallos, disarmonías, ausencias de datos, etc.?

#### Fluidez.

- . ¿El riesgo de equivocarse es muy escaso?
- . ¿Ayuda a distinguir problemas y a percibir relaciones?
- . ¿Solicita la libre y rica asociación de ideas e imágenes?
- . ¿Se recurre a la imaginación, a la libre asociación, al sentimiento, al inconsciente y a la memoria?

- . Exige plantearse ¿con qué se relaciona?
- . ¿Se puede prescindir de datos específicos de memoria?
- . ¿Requiere el establecimiento de múltiples conexiones y analogías con otros asuntos afines, de impresiones borrosas del recuerdo?
- . ¿Se desea cantidad?
- . ¿Entra en el terreno de lo analógico?, ¿permite convertir lo familiar en extraño y lo extraño en familiar?
- . ¿Rompe con las inhibiciones que lleva consigo el temor a equivocarse?
- . ¿Fomenta el hacer recordar y asociar libremente?
- . ¿Desencadena una pluralidad o variedad de respuestas?
- . ¿Es una actividad abierta, de respuestas múltiples, personales, y que hagan pensar?
- . ¿Suele provocar respuestas elaboradas, complejas, ideas abstractas, procesos de desarrollo, categorías de intencionalidad y causalidad?
- . ¿Desarrolla la creatividad, la libre expresión, la fluencia, la apertura, y la flexibilidad mental?

#### Flexibilidad.

- . ¿Tiene variedad de respuestas (muchas) aceptables y válidas?
- . ¿Desencadena de inmediato variedad de ideas, imágenes, sentimientos y reacciones?
- . ¿Provoca una actividad creadora de la mente?
- . ¿Se puede abordar desde distintos puntos de vista?
- . ¿El análisis desde múltiples puntos de vista es factible?
- . ¿Promueve la flexibilidad intelectual, permitiendo

cambiar sus posiciones de observación, variar el acceso a los problemas y no seguir en una sola línea?

- . ¿Establece conexiones entre los nuevos conceptos y los ya adquiridos anteriormente?
- . ¿Favorece la anticipación de consecuencias múltiples, personales, y que hagan pensar?
- . ¿Desencadena una pluralidad o variedad de respuestas?
- . ¿Es una actividad abierta, de respuestas múltiples, personales, y que hagan pensar?
- . ¿Desarrolla la creatividad, la libre expresión, la fluencia, la apertura, y la flexibilidad mental?
- 2. ¿Favorece al descubrimiento de soluciones eficientes e inusuales, variadas e innovadoras?

#### Originalidad.

- . ¿Se aparta de los modos, procedimientos, métodos, formas y contenidos conceptuales preestablecidos?
- . ¿Hace pensar independientemente?
- . ¿Carece de una práctica predeterminada?, ¿estimula provocando la originalidad del pensamiento?
- . ¿Incita a la inventiva mediante la proposición de usos diferentes de los materiales de la vida diaria o de recursos que su imaginación le proporcione para hacer frente a las funciones cotidianas?
- . ¿Requiere un trabajo original?
- . ¿Estimula la producción personal espontánea, partiendo de los intereses del sujeto?
- . ¿Envuelve la posibilidad de dar expresión personal a toda clase de experiencias?
- . ¿Es bienvenida la ligereza y extravagancia en el pensar?
- . ¿Pretende una implicación personal en algo significativo?

- . ¿Insta a una reorganización o nueva conceptualización?
- . ¿Permite imaginar nuevas soluciones?
- . ¿Exige relaciones buscando semejanzas remotas?
- . ¿Hace aplicar recursos y conceptos de una manera insólita?
- . ¿Arranca de situaciones hipotéticas e incluso contradictorias para construir un mundo irreal distinto al mundo en que se desenvuelve, desarrollando de este modo su imaginación?
- . ¿Requiere elaboración y divergencia, planteando nuevas alternativas, nuevas posibilidades, etc.?
- . ¿Es una actividad abierta de respuestas múltiples, personales, y que hagan pensar?
- . ¿Favorece el descubrimiento de soluciones eficientes e inusuales, variadas e innovadoras?
- . ¿Busca desarrollar el pensamiento independiente, la verificación de sus ideas y su comunicación con los demás?
- . ¿Exige la reestructuración de lo conocido de un modo nuevo?

#### Elaboración.

- . ¿Genera un pensamiento en forma constructiva? (Procedimientos mejores, efectos más bellos).
- . ¿Requiere elaboración y divergencia, planteando nuevas alternativas, nuevas posibilidades etc.?
- . ¿Suele provocar respuestas elaboradas, complejas, ideas abstractas, procesos de desarrollo, categorías de intencionalidad y causalidad?
- . ¿Se puede expresar de manera que pase a ser de reconocimiento público?
- . ¿Permite imaginar los pequeños pasos que han de darse para verificar un plan propuesto?

- . ¿Implica desarrollar una idea con detalles?
- . ¿Trasciende a un producto palpable, manifiesto?
- . ¿Refuerza lo bien acabado, la obra completa que expresa por ella misma riqueza, perfeccionamiento?
- . ¿Se buscan las combinaciones y el perfeccionamiento?

#### Sistesis - Análisis.

- . ¿Permite, a partir de los hechos, alcanzar las leyes y teorías generales que los explican?
- . ¿Lleva consigo la tarea de resumir, sintetizar, buscar lo esencial?
- . ¿Requiere síntesis de elementos diversos y aparentemente irrelevantes?
- . ¿Estimulan la capacidad de análisis y síntesis, desarrollando en los alumnos las capacidades de llegar a la particularización desde los enunciados generales y subir hasta los principios, partiendo de la individualidad de los hechos concretos?

#### Redefinición.

- . ¿Exige la reestructuración de lo conocido de un modo nuevo?
- . ¿Pide organizar para dar nueva configuración a un material dado?
- . ¿Insta a la reorganización o nueva conceptualización?
- . ¿Hace posible las transformaciones?
- . ¿Anima a encontrar nuevas aplicaciones para objetos conocidos?
- . ¿Insta a la simplificación de la estructura o diagnóstico de una dificultad por medio de una síntesis de la información conocida, formando nuevas combinaciones o identificando fallos?

- 1. ¿Requiere interpretar para dar sentido a lo que parece incompleto, discordante, contradictorio, confuso o menos patente?

#### Evaluación.

- . ¿Precisa verificación y revisión de pronósticos?
- . ¿Da la posibilidad de juzgar, evaluar, contrastar y comprobar?
- . ¿La evaluación selectiva y la ordenación de lo más valioso, separándolo de lo menos valioso, tiene su lugar?
- . ¿Ayuda a pensar en forma crítica, valorar, evaluar, juzgar, tomar decisiones, comparar y contrastar?
- . ¿Hace posible probar una y otra vez hipótesis formuladas?
- . ¿Crea la necesidad de evaluar los nuevos conocimientos a partir de los ya asimilados?
- . ¿Permite poner en duda?
- . ¿Busca desarrollar el pensamiento independiente, la verificación de sus ideas y su comunicación a los demás?
- . ¿Suscitán la curiosidad e inducen a la búsqueda de información que dé consistencia a las aseveraciones o las prive en un crédito que no les corresponden?
- . ¿Permite la experimentación y la verificación?
- . ¿Permite desarrollar el proceso de intuir vacíos o elementos necesarios que faltan, de formar ideas o hipótesis, y de comunicar los resultados, posiblemente para modificar y someter de nuevo a prueba las hipótesis?
- 2. ¿Requiere preguntar, experimentar, explorar y probar ideas?

Todas estas preguntas apuntan -como decíamos anteriormente- a conocer la presencia de aspectos que están inmersos en las distintas aptitudes. No es, en efecto, una relación exhaustiva. Sí pretende, en cambio, serlo la batería formada por las cuestiones específicas que se señalarán más adelante.

## 6.2. Batería para la evaluación de las aptitudes creativas.

El artículo "Estructura de referencia para el comportamiento creativo en el arte" de Guilford nos sirve, en parte, de guión para la exposición marco de los criterios que han regido en la elaboración de la batería.

Guilford hace ciertas disertaciones sobre la teoría científica que podemos trasladar a nuestro terreno. Su discurso se mueve en explicaciones que aconsejan hacer uso de estructuras de referencia. "...Todo investigador serio, sea que se dedique a las ciencias básicas o a la tecnología, encontraría una

gran ayuda en una buena estructura de referencia".  
Guilford, J.P. (1976).

La estructura de referencia o modelo que orienta esta <sup>propuesta evaluativa</sup> investigación es el morfológico. Surgió en la década de los cincuenta, como resultado de los esfuerzos llevados a cabo para analizar las aptitudes que componen o integran la inteligencia y es conocido como "Estructura del Intelecto".

Nuestro propósito actual es elaborar una serie de cuestiones que sean efectivas para nuestro objetivo: discernir el grado de creatividad de cualquier actividad. La base para determinar qué cuestiones son las significativas la tendremos en ese modelo.

La batería, o conjunto de cuestiones básicas que se formulan, se puede considerar otra estructura de referencia que, a su vez, servirá de referencia, valga la redundancia, para dar respuesta del grado de creatividad de las actividades que se estudien.

Guilford dice que "una buena estructura referencial, para que pueda ser de utilidad a los efectos que a un investigador le interesa, ha de reunir tres condiciones fundamentales: ha de ser una

estructura comprensiva, sistemática y básica".  
Guilford, J.P. (1976).

Tomaremos nota de ello. El marco-estructura será de dimensiones restringidas pero suficientes para que todos los factores sean vistos satisfactoriamente y para que otros fenómenos, también significativos, puedan ser considerados en él. "El conservar una visión más amplia que la del estricto campo de investigación en que se trabaja es imprescindible para poder garantizar que un elemento, tal vez no crucial, pero sí importante, no va a ser inadvertido" Guilford, J.P. (1976). Se sistematizará la presentación de las cuestiones y los criterios por los que se regirá su formulación serán fijos. Se fundamenta empíricamente y el apoyo científico lo da básicamente el modelo de la Estructura de la Inteligencia, como ya se ha dicho. Finalmente, es un modelo de especial relevancia para nuestro propósito, pues determina las dimensiones fundamentales de la creatividad. No es un modelo, sin embargo, que explique satisfactoriamente todo elemento interviniente en la creatividad. Por tanto, se irá más allá para conseguir un campo de miras más amplio.

Un modelo que quizá tenga algo que aportarnos, sobre todo a nivel metodológico, es el

modelo taxonómico de Bloom. Bloom y un grupo de profesionales de la educación emprendieron la tarea de "la Taxonomía de los objetivos de la educación", con la idea de ofrecer una clasificación de las metas del sistema educativo.

Ricardo Marín ratifica lo dicho cuando escribe: "habría que elaborar algo similar a la famosa taxonomía de Bloom, pero referida a las actividades innovadoras, para que sirviera de marco conceptual e inspirara los momentos claves de una programación escolar donde el aprendizaje de la creatividad estuviese contemplado explícitamente". Marín R. (1980).

Nuestra empresa puede tener su paralelo con la "Taxonomía de los objetivos de la educación" cuando ésta es tomada como "Técnica para la adquisición de una definición y clasificación más claras de términos tan imprecisos como 'pensamiento', 'solución de problemas'". Bloom, B.S. (1979). En nuestro caso, "la creatividad".

Se trata de elaborar un instrumento, en lo que a nosotros concierne, que detecte la creatividad cuando trabajamos con el ordenador. La batería, pues, *de cualquier actividad*

estará formada por todas aquellas preguntas necesarias para ello.

El instrumento puede cumplir una doble funcionalidad. Una, la que se viene señalando y otra, que sirva de orientación y guía para fijar las metas a conseguir con el uso del ordenador -cuando se quiere hacer un uso de él creativo- y en la educación en general. Es, en un sentido más abstracto, un instrumento que puede ayudar a marcar metas educativas creativas partiendo de la posibilidad de la transferencia del instrumento de un ámbito a otro.

El esquema básico de las aptitudes nos lo proporcionará Guilford, aunque otras aportaciones también serán tenidas en cuenta con el afán de lograr una lista lo más exhaustiva posible.

Todas las preguntas requerirán una valoración de la actividad dentro de la escala 0-1-2 adjunta a cada cuestión. Se ha optado por una escala para evitar la incertidumbre que supone el tener que elegir entre las alternativas "Si" o "No", máxime cuando las preguntas requieren, más bien, una respuesta que se extiende a lo largo de un continuo. Tener que optar por una respuesta dicotómica, sería forzar la elección hacia una de las

dos posiciones límites. En clara situación de duda, esto puede inducir, cuando no se recurre a otras consideraciones, a una elección gratuita. La consecuencia que se puede derivar de ello es elocuente: las conclusiones así obtenidas no podrían ser objeto de total consideración. Este tipo de preguntas que sólo dan opción a dos respuestas, la afirmativa y la negativa -en la literatura relativa a las técnicas de investigación social-, son llamadas preguntas cerradas.

"Las preguntas cerradas son apropiadas cuando se trata de preguntas muy precisas sobre cuestiones de hecho, o cuando sólo interese a los fines de la investigación conocer el sí o el no, sin más especificación". Sierra, B. (1979). Para los fines de nuestra investigación, sí interesa hacer una valoración más fina. A ello contribuyen las preguntas del tipo propuesto, las preguntas escalares.

Para la formulación de las preguntas se han seguido algunas reglas fundadas en el sentido común. En este sentido van a ejercer un valor indicativo las siguientes reglas o declaraciones:

- Se evitarán los enunciados negativos para facilitar una lectura directa de las preguntas. Las preguntas negativas pueden presentar dudas sobre el sentido de la respuesta.

- En la medida de lo posible se utilizarán palabras concretas, precisas, que tengan un significado determinado. Las palabras abstractas se pueden tomar en diferentes sentidos.
- No se emplearán palabras de tipo valorativo. Cada persona puede concederle a estas palabras un alcance valorativo distinto.
- Las preguntas serán sencillas y redactadas de tal forma que puedan comprenderse con facilidad. Se elimina así la subjetividad de criterio.
- Las preguntas se harán en forma que contesten directa e inequívocamente al punto de información deseado.
- Las preguntas tendrán una enunciación simple. Se evitará con ello que sean oscuras.
- Se hará una descripción de cuándo valorar con "0", con "1" ó con "2". Ello aumentará el entendimiento de las cuestiones.
- Las preguntas contendrán únicamente una sentencia lógica. Una pregunta con varias derivaciones dificulta la respuesta y la interpretación de la respuesta.
- Se evitarán las preguntas ambiguas, puesto que pueden interpretarse equivocadamente dando lugar a respuestas incorrectas.
- Cada pregunta tiene que tener su utilidad funcional. Debe cubrir un elemento de información preciso en la batería.
- Las preguntas se ordenarán de modo tal que exista una progresión lógica. Aparecerán juntas como bloques aquellas que aludan a una misma aptitud.
- Cada pregunta tendrá un peso específico e independiente del resto. Cada una resaltaré un aspecto distinto -en algún caso la diferencia quizá sea de matiz-. El distintivo pretende recogerlo la "palabra clave", adjunta al enunciado de cada cuestión y que listamos a continuación:
 

→ entre paréntesis.

1. SENSIBILIDAD PARA LOS PROBLEMAS.

- 1.1. Reflexión - profundización.
- 1.2. Impacto.
- 1.3. Indagación.
- 1.4. Lagunas de conocimiento.
- 1.5. Descubrir el problema.
- 1.6. Extrapolaciones.
- 1.7. Interrogantes.

2. FLUIDEZ.

- 2.1. Muchas ideas.
- 2.2. Muchas respuestas.
- 2.3. Imaginación recurso.
- 2.4. Inhibiciones.
- 2.5. Dimensión subjetiva.
- 2.6. Relaciones.
- 2.7. Estructura nueva.

3. FLEXIBILIDAD.

- 3.1. Variedad de respuestas.
- 3.2. Producto indeterminado.
- 3.3. Reflexión.
- 3.4. Variedad de enfoques.
- 3.5. Adaptación.

- 3.6. Variedad de lecturas.
- 3.7. Variedad de estrategias.
- 3.8. Variedad de ideas.
- 3.9. Variedad de clasificaciones.
- 3.10. Variedad de redefiniciones.
- 3.11. Ensayo.

#### 4. ORIGINALIDAD.

- 4.1. Comportamiento personal.
- 4.2. Ideas remotas.
- 4.3. Soluciones novedosas.
- 4.4. Sobreesfuerzo.
- 4.5. Ideas innovadoras.
- 4.6. Reorganizaciones o redefiniciones nuevas.

#### 5. ELABORACION.

- 5.1. Esfuerzo - elaboración.
- 5.2. Producción acabada.
- 5.3. Concatenación.

#### 6. ANALISIS - SINTESIS.

- 6.1. Análisis.
- 6.2. Síntesis.

**7. REDEFINICION.**

**7.1. Forma.**

**7.2. Significado.**

**7.3. Función.**

**7.4. Uso.**

**7.5. Relaciones.**

**8. EVALUACION.**

**8.1. Adaptación a la realidad.**

**6.2.1. Batería de cuestiones diseñadas para evaluar la potencialidad creativa de cualquier actividad.**

**6.2.1.1. Sensibilidad para ver los problemas.**

1. La actividad ¿crea un espacio donde la reflexión pueda reportar un mayor conocimiento del problema? (reflexión-profundización).

0- Cuando el esfuerzo mental se dirige simplemente a recordar la respuesta.

1- Cuando el carácter de la actividad propicia un cierto grado de reflexión no orientado al problema.

2- Cuando sólo la profundización en el problema conduce a encontrar la solución.

0-1-2.

2. La actividad ¿despierta la curiosidad e inquietud del sujeto? (impacto).

0- Cuando la actividad deja indiferente o resulta llamativa.

1- Cuando provoca un cierto interés.

2- Cuando la actividad produce sorpresa, admiración e inquietud.

0-1-2.

3. La actividad ¿genera una dinámica exploratoria? (indagación).

0- Cuando no sirve a los objetivos de la tarea entrar en comprobaciones.

1- Cuando la actividad permite manipular información no dirigida a resolver el problema (manipulación accesoria).

2- Cuando es posible examinar el problema probando cuestiones, haciendo exploraciones, comprobando supuestos, etc.

0-1-2.

4. La actividad ¿ofrece información en la que puedan observarse lagunas, incoherencias, necesidades sobre las que incidir? (lagunas de conocimiento).

0- Cuando la información se presenta de forma completa y correcta, y no tiene sentido actuar sobre ella.

1- Cuando la intervención, ante el descubrimiento de incoherencias, deficiencias, mejoras, no transforma de por sí la información.

2- Cuando la solución del problema depende de la incidencia del sujeto en las necesidades o lagunas encubiertas en la actividad.

0-1-2.

5. La actividad ¿permite descubrir el problema para afrontarlo con soluciones? (descubrir el problema).

0- Cuando el problema está enunciado en términos precisos y concretos.

1- Cuando, aun estando enunciado el problema, contiene ambigüedades que hay que resolver.

2- Cuando el problema no está enunciado, por lo tanto hay que descubrirlo para actuar sobre él.

0-1-2.

6. La actividad ¿contiene información que hace pensar en expectativas, previsiones...? (extrapolaciones).

0- Cuando el carácter de la información no es susceptible de prolongaciones ni extrapolaciones.

1- Cuando las expectativas que surgen en el curso de la actividad no afectan directamente al desenvolvimiento de la misma.

2- Cuando del contenido y disposición de la información es fácil imaginar perspectivas y tendencias que van a influir en la solución.

0-1-2.

7. La actividad ¿admite que se planteen cuestiones, dudas....? (interrogantes).

0- Cuando el curso de la actividad está claramente determinado y no surge de forma espontánea.

1- Cuando aparece de forma intrínseca y paralela al objetivo de la tarea.

2- Cuando en torno a las preguntas y dudas se encuentra la solución al problema.

0-1-2.

#### 6.2.1.2. Fluidez.

1. La actividad ¿da la posibilidad de expresar un gran número de ideas como soluciones posibles a un problema? (muchas ideas).

0- Cuando la actividad requiere una única idea.

1- Cuando son limitadas las ideas que pueden concurrir a la realización de la actividad.

2- Cuando la actividad favorece la evolución de muchas ideas.

0-1-2.

2. La actividad ¿permite producir cantidad de respuestas a partir de una información dada? (muchas respuestas).

0- Cuando la solución reclamada por la actividad es una.

1- Cuando son restringidas las respuestas alternativas válidas.

2- Cuando son muchas las soluciones posibles que se pueden dar como respuesta a un problema.

0-1-2.

3. En la actividad ¿al buscar la solución al problema se recurre a la representación de imágenes? (imaginación-recurso).

0- Cuando sólo se utiliza la memoria para hallar la información que se precisa.

1- Cuando la respuesta es fruto de recuerdo y de imaginación.

2- Cuando la imaginación es la instancia principal que interviene en la solución.

0-1-2.

4. La actividad ¿rompe con las inhibiciones que lleva el temor a equivocarse al no dar la respuesta esperada? (inhibiciones).

0- Cuando la actividad o tarea exige respuestas concretas.

1- Cuando la respuesta posible no es una, sino varias no determinadas.

2- Cuando se puede responder abiertamente dentro de los mínimos exigidos.

0-1-2.

5. En la actividad ¿entra en juego la dimensión subjetiva: el sentimiento, el inconsciente, la imaginación...? (dimensión subjetiva).

0- Cuando los conocimientos constituyen el soporte principal de la tarea.

1- Cuando junto a los conocimientos actúan también sentimientos, inconsciente e imaginación.

2- Cuando la única dimensión que interviene en la tarea es la subjetiva.

0-1-2.

6. La actividad ¿basa sus respuestas en el establecimiento de relaciones? ¿Las respuestas implican la actuación de sinónimos, antónimos, analogías, similitudes, metáforas, problemas de semejanzas o conexiones? (relaciones).

0- Cuando la tarea exige trabajar con informaciones de forma independiente.

1- Cuando las relaciones que se establecen son limitadas.

2- Cuando la ejecución de la tarea incorpora relaciones diversas y amplias.

0-1-2.

7. La actividad ¿demanda, una y otra vez, la acomodación de los elementos de una estructura o sistema para producir nuevas organizaciones? (estructura nueva).

0- Cuando la actividad no parte de una estructura, esto es, no parte de elementos de información organizados.

1- Cuando la estructura generada en el producto no experimenta un cambio total de los elementos sino parcial.

2- Cuando urge cambiar todos los elementos de la estructura o sistema para producir cada vez "todos" organizados.

0-1-2.

### 6.2.1.3. Flexibilidad.

1- La actividad ¿deja abierta la posibilidad de que se den respuestas pertenecientes a varias clases o categorías? (variedad de respuestas).

0- Cuando las respuestas necesarias para satisfacer la tarea son de una misma clase o categoría; o siendo varias, vienen determinadas.

1- Cuando pueden darse respuestas pertenecientes a ciertas clases o categorías.

2- Cuando son diversas las clases o categorías desde las que se pueden clasificar las respuestas.

0-1-2.

2- La actividad ¿tiene un grado de condicionamiento bajo respecto del producto que el sujeto ha de dar? (producto indeterminado).

0- Cuando se dan instrucciones precisas del producto a obtener.

1- Cuando las orientaciones que se le dan al sujeto permiten un cierto margen de acción.

2- Cuando hay libertad para dar el producto, siempre que se cubran los objetivos previstos en la tarea.

0-1-2.

3- La actividad ¿provoca la acción del pensamiento? (reflexión).

0- Cuando el sujeto se conduce de forma mecánica.

1- Cuando la forma dirigida de comportarse está acompañada de un cierto grado de reflexión.

2- Cuando la actividad obliga continuamente a pensar.

0-1-2.

4. La actividad ¿puede ser orientada desde distintos enfoques? (variedad de enfoques).

0- Cuando sólo una forma de abordar la actividad o tarea le conducirá a la solución deseada.

1- Cuando sólo desde determinadas perspectivas se puede orientar el problema.

2- Cuando es viable conducir la actividad desde diversos supuestos.

0-1-2.

5. La actividad ¿comporta la necesidad de adaptarse a ideas o situaciones nuevas? (adaptación).

0- Cuando el individuo en ningún momento de su quehacer está obligado a ajustarse a nuevas circunstancias.

1- Cuando el desarrollo de la tarea demanda ciertos reajustes.

2- Cuando es preciso acomodarse permanentemente para avanzar en la actividad.

0-1-2.

6. La actividad ¿permite que la información-base de trabajo tenga lecturas distintas? (variedad de lecturas).

0- Cuando la información debe ser tomada como se ofrece, sin ninguna otra consideración que no sea la que directamente se desprende.

1- Cuando la información es susceptible de un bajo número de lecturas.

2- Cuando la información-base admite diversas formas de ser considerada.

0-1-2.

7. La actividad ¿posibilita el uso de varias estrategias que llevan a conseguir el objetivo en cuestión? (variedad de estrategias).

0- Cuando la actividad requiere una forma de proceder fija.

1- Cuando las estrategias a seguir para lograr el objetivo previsto están contadas.

2- Cuando estrategias de las más diversas pueden ser aplicadas con éxito a tal fin.

0-1-2.

8. La actividad ¿hace emerger ideas diversas en el proceso de búsqueda de la solución al problema? (variedad de ideas).

0- Cuando la solución se busca sólo en torno a una idea.

1- Cuando a partir de una idea principal hacen acto de presencia otras próximas a ella.

2- Cuando en la actividad pueden acudir ideas de las más variadas.

0-1-2.

9. La actividad ¿permite clasificar y reclasificar la información objeto de trabajo? (variedad de clasificaciones).

0- Cuando la información no responde a ninguna propiedad de clase, y si responde, ésta no juega ningún papel en la actividad.

1- Cuando los criterios de clasificación son muy reducidos.

2- Cuando admite clasificar una y otra vez la información bajo criterios distintos.

0-1-2.

10. La actividad ¿da la posibilidad de transformar la información redefiniéndola en base a sustituciones, revisiones o modificaciones para conseguir respuestas pertenecientes a campos diferentes? (variedad de redefiniciones).

0- Cuando la información permanece estable a lo largo de toda la actividad.

1- Cuando la información sufre transformaciones pero poco importantes.

2- Cuando la forma de conseguir respuestas pertenecientes a clases diferentes se logra transformando la información original.

0-1-2.

11. La actividad ¿posibilita un ejercicio de tanteo de posibles respuestas? (ensayo).

0- Cuando el individuo intenta hallar la respuesta a un problema mediante un tanteo puramente mecánico.

1- Cuando el tanteo se hace principalmente bajo la influencia de la intuición.

2- Cuando el sujeto elabora una respuesta que inicialmente cree acertada y la somete a ensayo.

0-1-2.

#### 6.2.1.4. Originalidad.

1. La actividad ¿admite un comportamiento que exceda la práctica común? (comportamiento personal).

0- Cuando la realización de la actividad requiere proceder de acuerdo con las formas establecidas.

1- Cuando las tareas que conlleva el ejercicio de la actividad se realizan con unos márgenes de libertad.

2- Cuando la actividad puede ser abarcada de modo libre y espontáneo.

0-1-2.

2. La actividad ¿suscita en la imaginación ideas remotas al buscar la solución a un problema? (ideas remotas).

0- Cuando las ideas que espontáneamente surgen tienen una relación inmediata con la información con la que se está trabajando.

1- Cuando la actividad puede sugerir relaciones con información relativamente próxima a la de trabajo.

2- Cuando se establecen ideas alejadas de la información (alejadas en el tiempo, en el espacio o en cuanto al contenido de la misma).

0-1-2.

3. La actividad ¿da ocasión a pensar en soluciones inhabituales, raras, inusitadas? (soluciones novedosas).

0- Cuando la actividad requiere soluciones al uso (comunes).

1- Cuando las soluciones comunes pueden presentar aspectos singulares.

2- Cuando la actividad comporta o acepta soluciones novedosas e insólitas, en tanto que se alejan de lo evidente, lo banal, lo establecido, etc.

0-1-2.

4. La actividad ¿exige un esfuerzo mental especial? (sobreesfuerzo).

0- Cuando con el mínimo trabajo se puede lograr tener éxito en la actividad.

1- Cuando la actividad obliga a realizar las tareas con cierta tensión.

2- Cuando la actividad requiere un sobreesfuerzo.

0-1-2.

5. La actividad ¿da oportunidad de ofrecer ideas innovadoras? (ideas innovadoras).

0- Cuando la propia actividad no crea condiciones que permitan producir cambios.

1- Cuando es posible la aparición de ideas innovadoras aunque sujetas a la inercia de lo establecido.

2- Cuando la actividad permite expresar cualquier idea renovadora.

0-1-2.

6. La actividad ¿recurre a la reorganización o redefinición de la información dada para originar configuraciones o conceptualizaciones nuevas? (reorganizaciones o redefiniciones nuevas).

0- Cuando las tareas a realizar para obtener la solución adecuada a la actividad no requiere modificar la información.

1- Cuando la actividad posibilita actuar sobre la información, siendo reducidas las posibilidades de que éste pueda producir respuestas nuevas.

2- Cuando la información de partida puede generar respuestas nuevas en base a su reorganización o redefinición.

0-1-2.

#### 6.2.1.5. Elaboración.

1. La actividad ¿abre la posibilidad de que se produzca una idea-respuesta más allá de lo necesario? (esfuerzo-elaboración).

0- Cuando no se elabora la respuesta porque es cerrada, o porque no tiene interés o sentido hacerlo.

1- Cuando cabe trabajar la respuesta hasta un cierto límite.

2- Cuando son ilimitadas las posibilidades de ampliar con detalles la respuesta base.

0-1-2.

2. La actividad ¿ofrece condiciones para lograr una producción muy acabada? (producción acabada).

0- Cuando el objetivo de la actividad es simplemente responder de forma sucinta al problema planteado.

1- Cuando la actividad permite construir una respuesta relativamente desarrollada.

2- Cuando la obra acabada puede presentar un grado de elaboración considerable.

0-1-2.

3. La actividad ¿da ocasión a que se produzca un desarrollo concatenado de respuestas? (concatenación).

0- Cuando las respuestas que se generan se agotan en ellas mismas.

1- Cuando con frecuencia una respuesta puede sugerir otra.

2- Cuando las respuestas que en el curso de la actividad se van produciendo aparecen a modo de prolongación de las anteriores.

0-1-2.

#### 6.2.1.6. Análisis-síntesis.

1- La actividad ¿contiene información que se presenta compleja y que hay que desagregar para comprenderla?

(análisis).

0- Cuando el carácter simple de la información hace inútil la tarea analítica.

1- Cuando la consideración de la información en algunas de sus partes exige la aplicación de procedimientos analíticos.

2- Cuando el carácter complejo de la información en su conjunto requiere la aplicación del análisis.

0-1-2.

2. La actividad ¿precisa compendiar lo esencial de un material que se torna disperso? (síntesis).

0- Cuando resumir supondría perder información.

1- Cuando es necesario reunir buena parte de la información para no perder aspectos importantes de la misma.

2- Cuando la tarea admite un resumen sintético de la información.

0-1-2.

#### 6.2.1.7. Redefinición.

1. La actividad ¿posibilita que el material original pueda ser visto de manera diferente? (forma).

0- Cuando la información sobre la que se opera no oculta otra forma bajo la que puede ser vista.

1- Cuando experimenta un cambio de forma, apareciendo de nuevo ligeramente distinta.

2- Cuando se obtiene un reconocimiento sobre la base de la información dada que supone un cambio de forma.

0-1-2.

2. La actividad ¿está provista de información que puede redefinirse tomando nuevo significado? (significado).

0- Cuando la información en ningún momento de la actividad cambia de significado.

1- Cuando la nueva formulación de la información genera un significado próximo.

2- Cuando es posible intervenir para cambiar el significado de la información por otro distinto.

0-1-2.

3. La actividad ¿aporta un material que puede tener la virtud de cambiar de función? (función).
- 0- Cuando el papel que desempeña la información es el propio y no cabe cambiarlo.
  - 1- Cuando la información está sujeta a variaciones que modifican parcialmente sus objetivos de acción.
  - 2- Cuando el material está abierto en cuanto a los roles que puede asumir en la actividad.

0-1-2.

4. La actividad ¿se basa en objetos que pueden ser usados de manera nueva y distinta? (uso).
- 0- Cuando "cada cosa es para lo que es", como se dice frecuentemente; esto es, el material desempeña un papel propio y no cabe cambiarlo.
  - 1- Cuando la información abandona su utilidad y adquiere un uso próximo.
  - 2- Cuando se rompe con la forma habitual de utilizar una información y aparecen otros usos.

0-1-2.

5. La actividad ¿permite cambiar las relaciones entre los elementos que configuran la información? (relaciones).
- 0- Cuando la relación que media entre las distintas partes que conforman la información es única, o cuando son independientes sin posibilidad de relacionarse.
  - 1- Cuando las nuevas relaciones que se generan se adscriben a campos próximos, semejantes.
  - 2- Cuando la actividad es susceptible de que se produzcan relaciones.

0-1-2.

#### 6.2.1.8. Evaluación.

1. La actividad ¿requiere comparar el producto de información obtenido en el ejercicio de la actividad con la información conocida según criterios lógicos de identidad y consistencia? (adaptación a la realidad).

0- Cuando la actividad exime de la necesidad de que el producto haya de ser sometido a evaluación o valoración.

1- Cuando en la valoración los productos no son sometidos a un nivel de exigencia alto en cuanto a los criterios señalados.

2- Cuando los productos, tras un proceso de evaluación, son aceptados o rechazados según su capacidad de adaptación a la realidad.

0-1-2.

A cada una de las preguntas, las respuestas pueden ser cero, uno o dos. Estas puntuaciones responden al siguiente planteamiento: la respuesta es negativa -puntuación 0-, o positiva -puntuación 1 ó 2-, de modo que el "0" es excluyente respecto a las respuestas "1" y "2".

Una puntuación "0" claramente define ausencia total del aspecto. El "1" significa que el aspecto se presenta de forma secundaria o poco importante. Y el "2" califica de forma óptima el aspecto, puesto que adquiere un relieve más marcado. La relación, pues,

entre "1" y "2" es escalar, indicando el grado en que el aspecto en cuestión está presente en la actividad.

Con frecuencia, una actividad puede al mismo tiempo contener el aspecto a nivel uno y a nivel dos; en tal caso, se puntúa con dos en cuanto que supone el anterior. La puntuación "2" puede asumir el "1", como se acaba de señalar, o no asumirlo por no tratarse de una cuestión de grado sino de aspecto entendido a otro nivel. En todo caso, el dos es el que prima en la elección.

La batería sondea sobre un cúmulo de aspectos relativos a las ocho aptitudes que se vienen destacando; registra, pues, el grueso de las particularidades que se conjugan en cada aptitud. Tomada en su conjunto sirve de instrumento valorativo de la creatividad potencial.

### 6.3. Evaluación de los factores intervinientes en las aptitudes creativas.

En este epígrafe hacemos de nuevo otro intento metodológico, complementario y más estructurado que el anterior (batería de cuestiones. Ep. 6.2.1) con el fin de reforzar y abordar mejor el objetivo central de este capítulo: el conocimiento creativo de una actividad.

El basamento sigue siendo el mismo, la "Estructura de la Inteligencia" de Guilford, pero asumida con otro rigor conceptual. No se indaga en términos de aptitud en general -Sensibilidad para ver los problemas, Fluidez, Flexibilidad, Originalidad, Elaboración, Análisis y Síntesis, Redefinición y Evaluación-, sino que se penetra en los factores constitutivos de dichas aptitudes.

Cada factor creativo está etiquetado por la combinación de una operación, un contenido y un producto, ello es lo que les distingue, y ello es también lo que va a ser tomado como criterio para determinar qué factores están presentes en la actividad.

La primera pregunta tiene que ver siempre con la "operación" y es común a todos los factores de la misma aptitud y específica para cada una de las aptitudes. Es la pregunta más importante, en tanto que es la que da el sello propio necesario para su existencia y es condición previa que se resuelva positivamente para continuar indagando sobre contenido y producto.

En toda aptitud, a través de un esquema (ver fig. 6.3.2.1), se va a subrayar la "idea base" que subyace a esa primera pregunta relativa a la operación, puesto que en ella -o en la distinta especificación que se haga de ella- está la clave de lo que la caracteriza.

Las otras cuestiones relativas a contenido y producto son iguales y se enuncian allá donde son precisas para satisfacer la tríada referencial del factor.

A través de una cadena representativa de cada aptitud (ver esquema 6.3.1.1) se hace una representación gráfica de todas las combinaciones de que consta y donde cada combinación de tres eslabones

es un factor que viene expresado por la operación, un contenido y un producto y se supone siempre el eslabón paralelo adjunto a la operación.

### **6.3.1. Factor CMI en la Sensibilidad para ver los problemas.**

Una tarea, para que potencialmente permita desarrollar la sensibilidad a los problemas, debe de ofrecer información en la que puedan observarse lagunas de conocimiento, deficiencias, problemas, necesidades sobre las que incidir, etc. (Cf. Lagemann, J.K. 1983 y Torrance, E.P. 1977). Este es un prerequisite necesario para que el individuo pueda dar muestras de su sensibilidad.

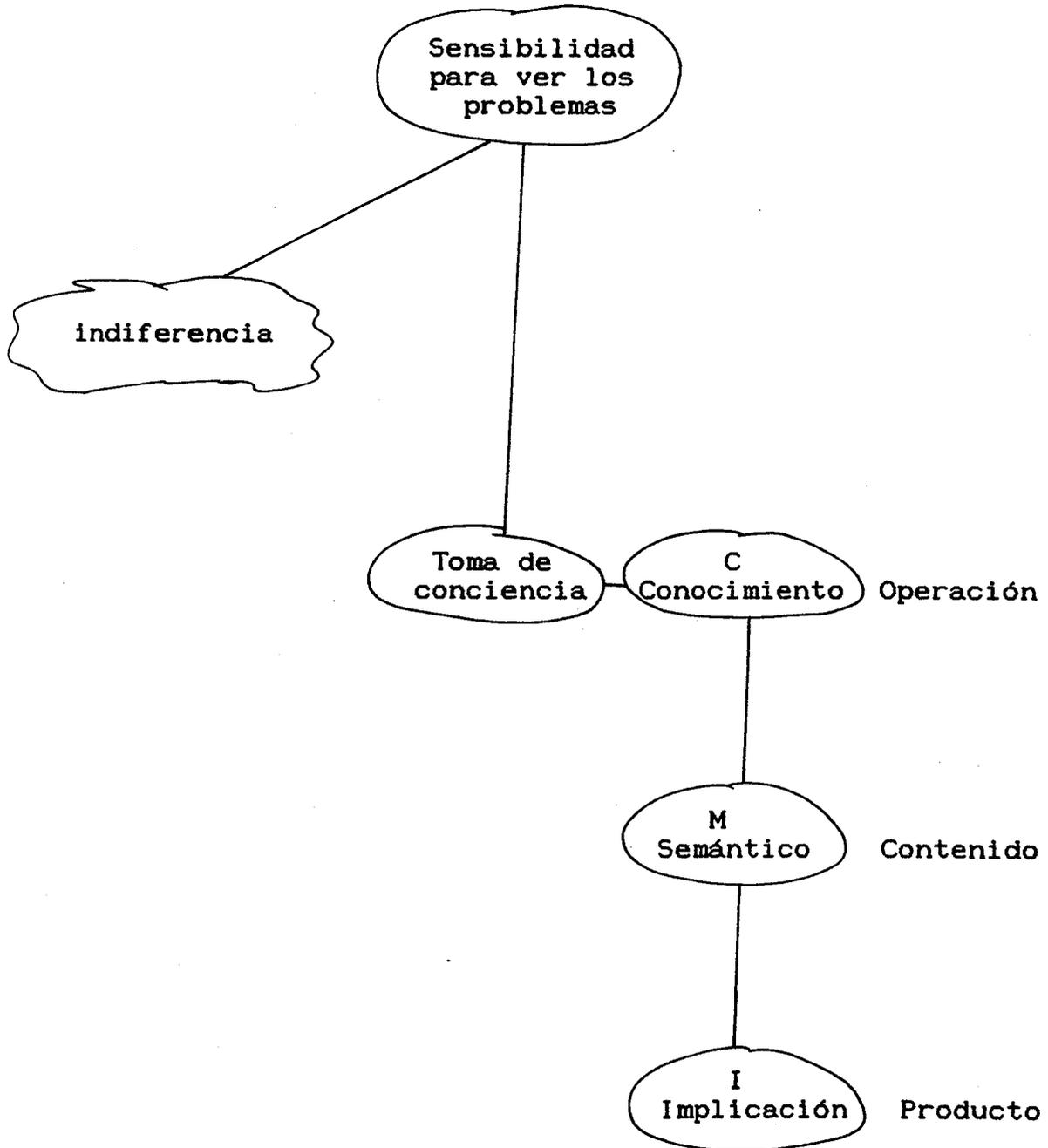
Poniendo ahora el acento en la persona, podemos preguntarnos ¿cómo se conduce ante una tarea en cuya información puede incidir? Abordemos la cuestión:

La actividad del sujeto implica un proceso cuyos pasos le son todos ellos necesarios para lograr dar la respuesta, a través de la cual podremos juzgar su

sensibilidad. La lógica que discurre interiormente en el individuo, a grandes rasgos, es como sigue: Un sujeto sensible percibe la información con cierta curiosidad e inquietud, lo que le lleva a descubrir problemas, a buscar soluciones. Se plantea preguntas y trabaja e indaga para resolverlas. El sujeto encuentra el apoyo para hallar la respuesta en la racionalidad de las implicaciones y consecuencias que de la propia dinámica de las respuestas se derivan.

El lugar que Guilford le asigna a la Sensibilidad para ver los problemas es la celdilla C.M.I. Se trata de la operación llamada Conocimiento (1) [el número entre paréntesis () remite a la definición dada por Guilford de las dimensiones y categorías relativas a la Estructura de la Inteligencia. VER ANEXO, cap. 6], en la que el sujeto opera conociendo, descubriendo, tomando conciencia, redescubriendo, etc.; con información de contenido Semántico (2) y sobre la base de las Implicaciones (3).

ESQUEMA 6.3.1.1.



En primer lugar procede preguntar:

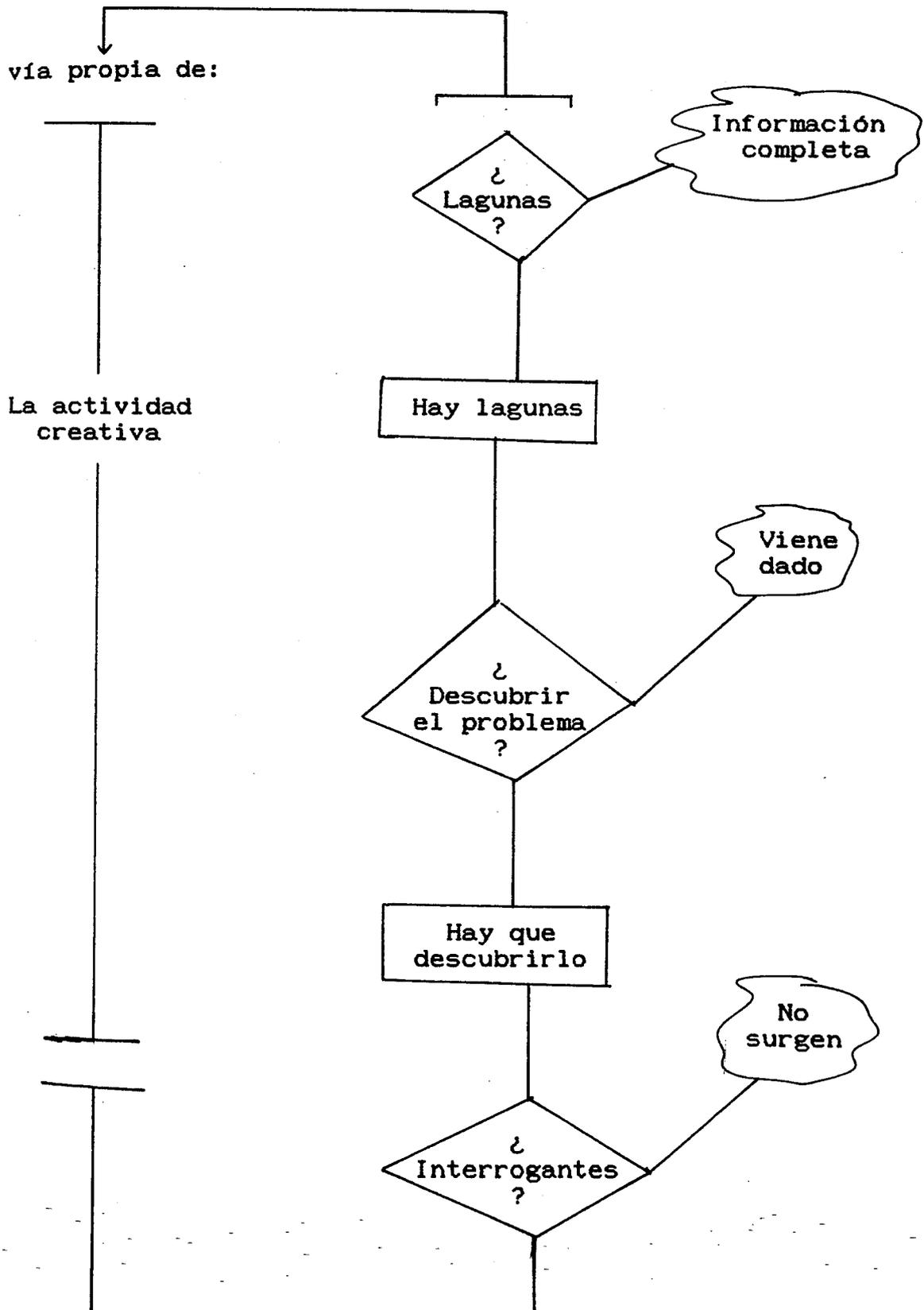
Conocimiento (C): La actividad ¿conlleva que el sujeto descubra o tome conciencia de puntos particulares de información?

0. Cuando el carácter de la actividad no propicia reflexionar sobre la información con la finalidad de descubrir o entender aspectos de la misma.

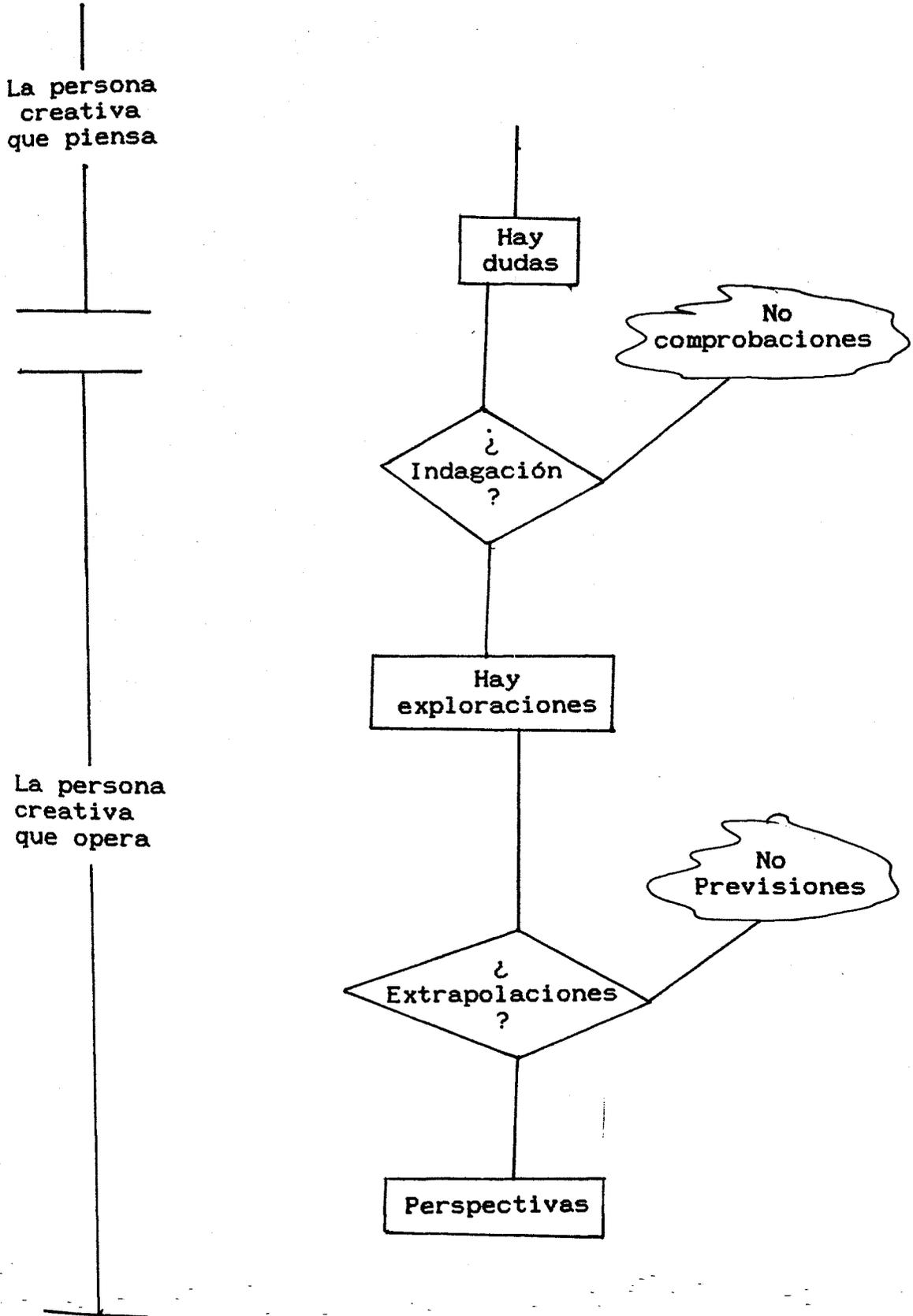
1. Cuando la información se presenta con problemas y el sujeto tiene que tomar conciencia de ellos.

Dadas las peculiaridades de la Sensibilidad para ver los problemas la idea básica se va a reflejar a lo largo de un proceso; en él se hace también expreso el modo de cómo la información, en el último momento, es procesada por el sujeto en forma de Implicaciones.

FIGURA 6.3.1.1.



(Cont. Fig. 6.3.1.1)



Son precisas dos preguntas más para determinar, superada la primera, si la actividad responde a la "capacidad para ver los problemas".

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Implicaciones (I): La actividad ¿se basa en respuestas que tienen implicaciones o consecuencias conocidas o presuntas? y ¿da ocasión a que se produzca un desarrollo concatenado de respuestas?

0- No.

1- Sí.

### 6.3.2. Factores DMU, DMR, DMS, DSU, DSS, DFU y DFS en la Fluidez.

La fluidez se valora en base a la "Abundancia de respuestas". Todas las definiciones sobre fluidez incluyen esta idea que podemos llamar clave. (Cf. Logan, L.M. y Logan, V.G. 1980 y Torrance, E.P. 1977).

Desde el marco teórico de Guilford, la fluidez está encuadrada en el tipo de pensamiento Divergente (D) (4), que se caracteriza por generar cantidad y variedad de producción.

En la Fluidez concretamente el acento recae en la cantidad; por tanto, la primera pregunta sería:

Divergente (D): La actividad ¿permite producir cantidad de respuestas a partir de una misma fuente de información dada?

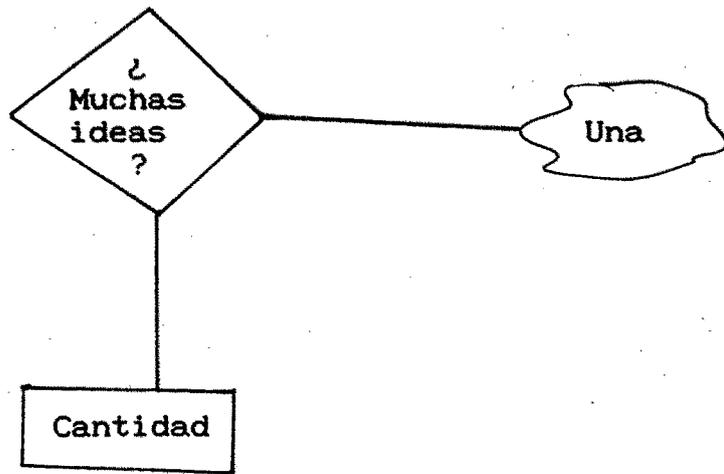
0. Cuando son restringidas las respuestas que la actividad acepta.

1. Cuando son muchas las soluciones posibles que se pueden dar como respuesta a un problema.

En la Fluidez, y también en la Flexibilidad, Originalidad y Elaboración -junto a la idea base- se esquematiza lo que se ha llamado, por denominarlo de alguna forma, <requisito> y que no es otra cosa que el mecanismo que se pone en juego para que se resuelva positivamente la pregunta clave.

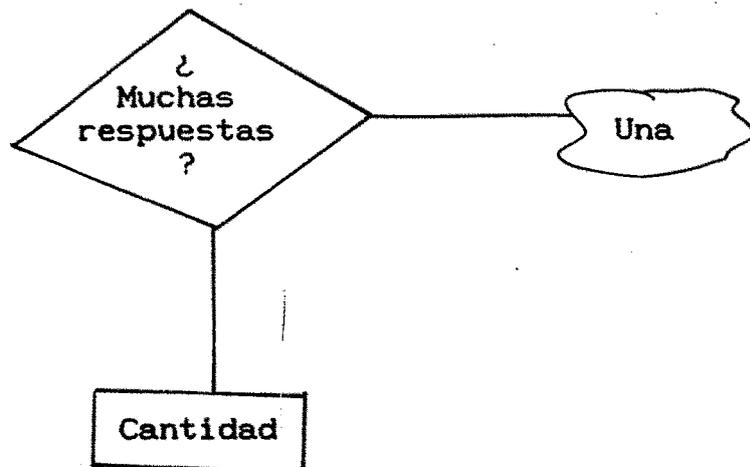
FIGURA 6.3.2.1.

Requisito:



Idea base:

Cantidad de respuestas



Entra dentro del planteamiento de Guilford el distinguir varios factores de Fluidez; ello supone movernos desde la lógica de los Productos (5) y de los Contenidos (6).

Guilford diferencia siete factores de fluidez:

1. Fluidez figurativa. DFU.
2. Fluidez verbal. DSU.
3. Fluidez de pensamiento. DMU.
4. Fluidez de asociación. DMR.
5. Producción divergente de sistemas figurativos. DFS.
6. Producción divergente de sistemas simbólicos. DSS.
7. Fluidez de expresión. DMS.

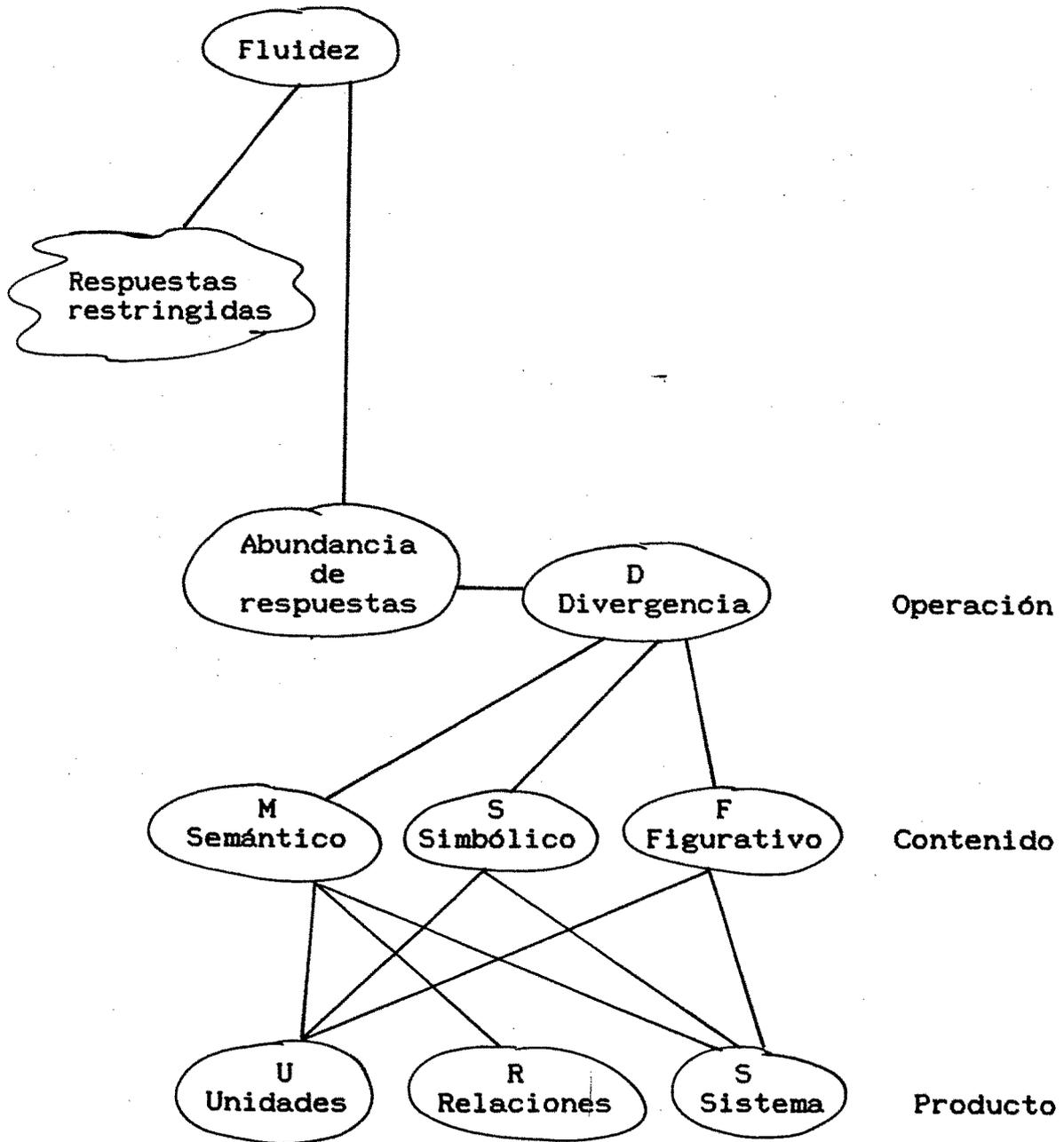
Como se observa en esta relación, cada factor viene definido por tres letras. La primera letra corresponde a las Operaciones (7) que, en el caso de la fluidez, es Divergente (D); la segunda letra corresponde a los Contenidos, y la tercera a los Productos.

Una vez que la actividad ha superado positivamente el filtro de la divergencia a través de la primera pregunta, es necesario -para discernir el

tipo de fluidez concreto- saber qué Contenido y qué Producto están en juego.

Guilford menciona tres Contenidos distintos: Semánticos (M), Simbólicos (S) (8), y Figurativos (9). Y tres productos: Unidades (U) (10), Relaciones (R) (11), y Sistemas (S) (12).

## ESQUEMA 6.3.2.1.



Así, las preguntas necesarias para diferenciar los distintos factores son:

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Simbólico (S): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas simbólicas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo simbólico.

1- Cuando las respuestas son dadas por su simbolismo, sus significados no cuentan.

Figurativo (F): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo figurativo.

1- Cuando las RR son dibujos, imágenes, figuras...

Unidades (U): La actividad ¿se basa en respuestas que revisten la forma de unidades que habrá que considerar de forma aislada?

0- No.

1- Sí.

Relaciones (R): La actividad ¿basa sus respuestas en el establecimiento de relaciones? ¿Las respuestas implican la actuación de sinónimos, antónimos, analogías, similitudes, metáforas, problemas de semejanzas o conexiones?

0- No.

1- Sí.

Sistemas (S): La actividad ¿se basa en respuestas que son elementos de información organizados o estructurados?

0- No.

1- Sí.

### 6.3.3. Factores DFC, DFF, DSC y DMC en la Flexibilidad.

Una actividad, para que favorezca la flexibilidad, debe de permitir que la persona creativa encuentre libertad en la forma de conducirse en la tarea.

En unas condiciones óptimas, el individuo podría expresar su flexibilidad cambiando con frecuencia y rapidez de una estructura a otra; de una dirección a otra del pensamiento; de una línea a otra en la búsqueda de soluciones; de una percepción a otra; de ideas que se pasan de un campo de pensamiento a otro; de método, si sobre el que se opera no da resultado; de enfoque o estrategia para conseguir el objetivo preciso; de planteamiento para lograr la solución del problema de una categoría a otra; de nivel de conciencia, de operaciones mentales; de vehículos de

pensamiento; de significado; de interpretación o uso de algo; o bien, cambiando la manera de entender una tarea.

Una persona, desde el punto de vista de la flexibilidad, se define por su habilidad para cambiaren los aspectos que se acaban de señalar. (Cf. Torrance, E.P. 1977. De la Torre, S. 1982. Mckim, R.M. 1972, Guilford, J.P. 1976a y Veraldi, G. y Veraldi, B. 1979).

La actividad mental de un individuo que trabaja para resolver un problema, difícilmente se puede detectar. Es preciso, pues, recurrir a indicadores que se puedan observar y medir. El indicador principal es siempre en creatividad: la producción del individuo.

Guilford y Torrance son los autores que, con ocasión de sus tests, más nos pueden ayudar a comprender la manera objetiva de apreciar la flexibilidad.

Torrance, en el apartado del manual (Test de Pensée Créative de E.P. Torrance), dedicado a la corrección, define la flexibilidad como "la aptitud del sujeto para producir respuestas muy variadas,

pertenecientes a dominios diferentes". Torrance, E.P. (1976a).

La variedad de respuestas se puntúa en función de las distintas categorías a las que pertenecen las respuestas. En un caso particular también las puntúa en función del cambio o modificación en la actitud o en el tema de la respuesta.

Las categorías a establecer dependen de cada problema en cuestión. Por ejemplo, en el test "Utilisations nouvelles", en el que se le pide al sujeto que escriba todo lo que se podría hacer con las cajas de cartón, las categorías que Torrance da como referente para puntuar las respuestas a este test son:

1. Refugio-animales.
2. Animales.
3. Armas.
4. Edificios.
5. Cubierta.
6. Separación-unión.
7. Diseño-pintura.
8. Destrucción.
9. Educación.
10. Juegos.

11. Juguete 1.
12. Juguete 2.
13. Materiales y elementos de construcción.
14. Muebles.
15. Medios de transporte.
16. Herramientas.
17. Plantación.
18. Protección.
19. Recipiente que sirve para el transporte.
20. Recipiente.
21. Utensilios y artículos de menaje.
22. Utilización artística.
23. Vestuario-bisutería-accesorios.

Guilford limita la flexibilidad a una información en cuyo procesamiento reviste la forma de Clases (13) o de Transferencias (14).

Cuando el producto que interviene son las clases, la información puede ser de tipo: figurativo, simbólico o semántico y da lugar a los factores de flexibilidad siguientes:

- Flexibilidad figurativa espontánea. DFC.
- Flexibilidad simbólica espontánea. DSC.

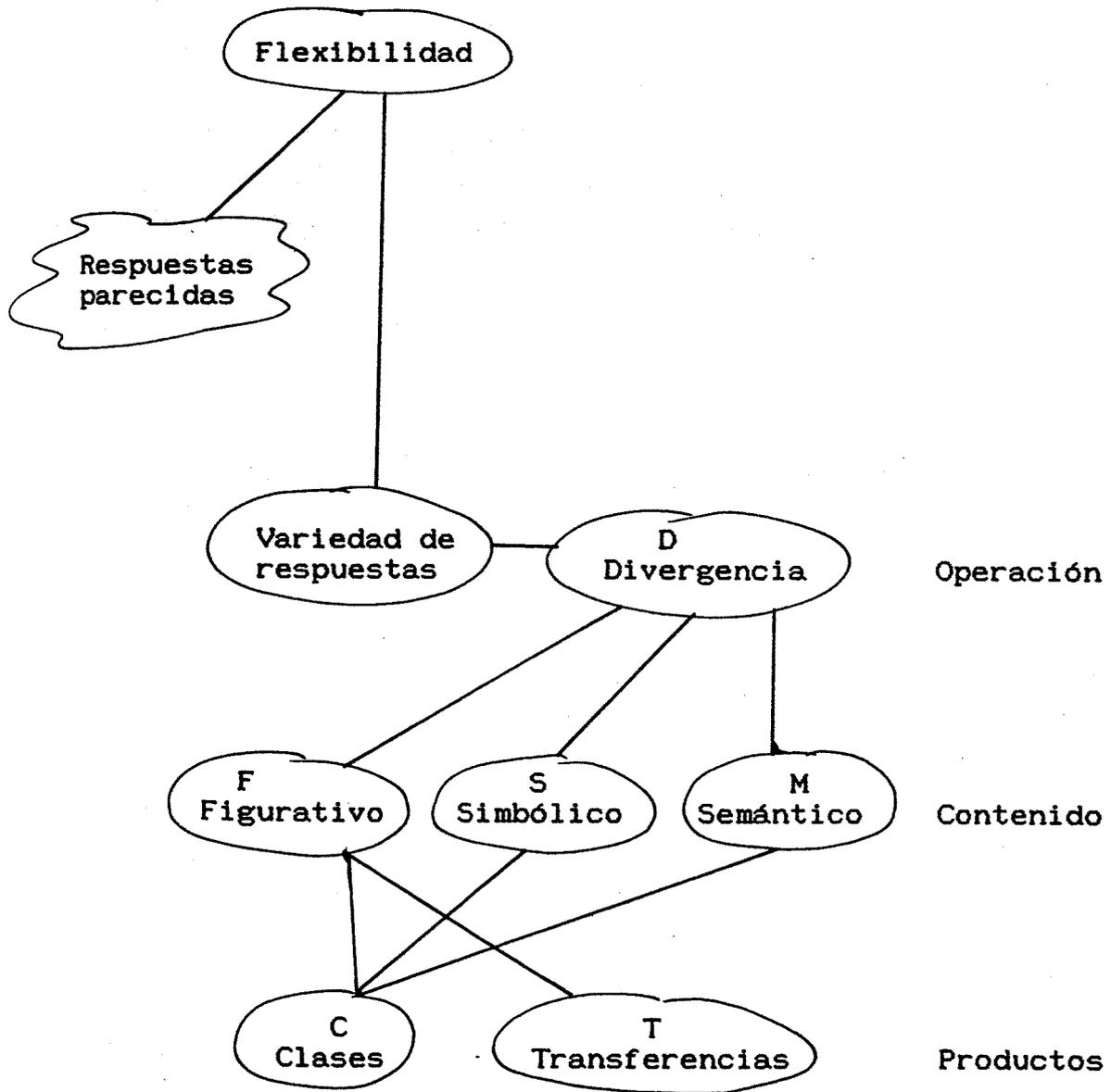
- Flexibilidad semántica espontánea. DMC.

Cuando el producto en juego son las transferencias, se refiere sólo a información figurativa, creándose entonces el factor llamado:

- Flexibilidad figurativa de adaptación. DFT.

Este tipo de flexibilidad se llama de adaptación porque al sujeto se le instruye para que sea flexible. En el resto de casos surge del propio sujeto de forma espontánea.

ESQUEMA 6.3.3.1.



La Flexibilidad pertenece a la actividad o proceso intelectual que genera producción divergente, en la que el acento recae en la variedad de producción a partir de una misma fuente. Así lo viene a señalar Guilford con la letra (D). Por tanto, la clave del factor se valora en base a la "Diversidad de respuestas". La diversidad de clases o de categorías de respuesta es lo que define la Flexibilidad desde el punto de vista de la producción creativa.

La pregunta, pues, para registrar la potencialidad de este factor en una actividad, se puede enunciar en los siguientes términos:

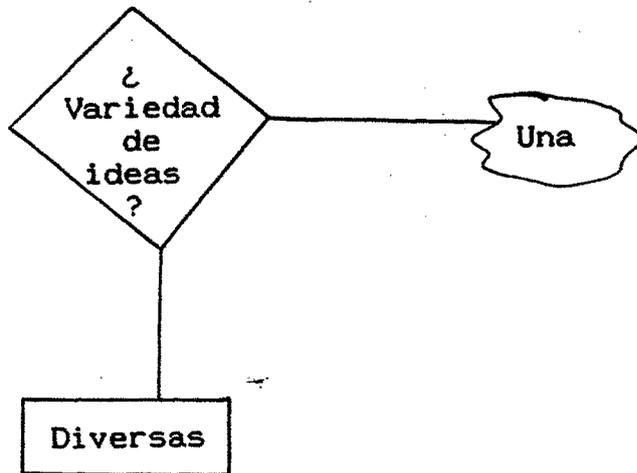
Divergente (D): La actividad ¿deja abierta la posibilidad de que se den respuestas pertenecientes a varias clases o categorías?

0- Cuando las respuestas necesarias para satisfacer la tarea son poco variadas.

1- Cuando son muchas las clases o categorías desde las que se pueden clasificar las respuestas.

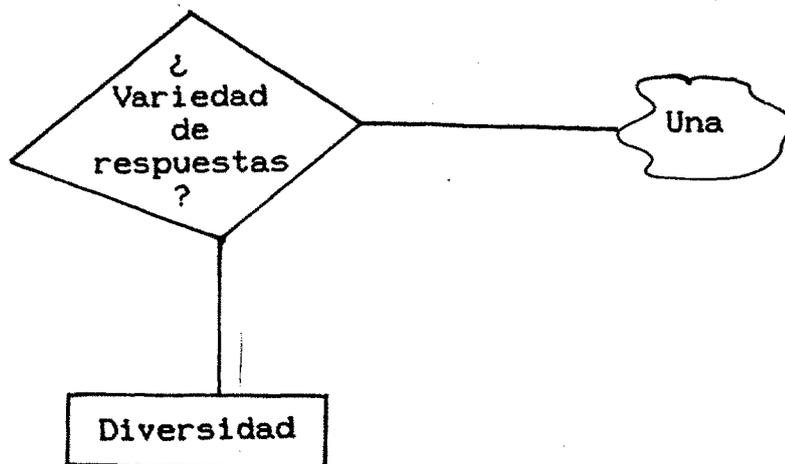
FIGURA 6.3.3.1.

Requisito:



Idea base:

**Variedad de respuestas**



Supuesta la flexibilidad a este nivel general, podemos preguntarnos si la información es de tipo semántico, simbólico o figurativo y si los productos son clases o transferencias.

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Simbólico (S): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas simbólicas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo simbólico.

1- Cuando las respuestas son dadas por su simbolismo, sus significados no cuentan.

Figurativo (F): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas figurativas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo figurativo.

1- Cuando las respuestas son dibujos, imágenes, figuras...

Clases (C): La actividad ¿se basa en conjuntos de información cuyas respuestas son subgrupos? (cada uno de los subgrupos debe de constituir una clase).

0- No.

1- Sí.

Transferencias (T): La actividad ¿se basa en respuestas que son cambios de información o de la función de la misma y que han sido conseguidas a través de sustituciones, revisiones o modificaciones?

0- No.

1- Sí.

#### 6.3.4. Factor DMT en la Originalidad.

La pregunta que se enuncia para valorar la originalidad de una actividad debe de obtener respuesta de si potencialmente genera o no genera respuestas que se puedan considerar fuera de lo normal.

La idea básica que debe asistir a este factor es, por tanto, la de "Respuestas poco frecuentes".

Los autores así lo reflejan en sus definiciones. Con distintas palabras vienen a incidir en esa idea básica. (Cf. Mackinnon, R.D. 1977; Guilford, J.P. 1976a Logan, L.M. y Logan, V.G. 1980; Torrance, E.P. 1977; Marín, R. 1980; Matussek, P. 1977).

Atendiendo a las definiciones de estos autores y haciéndonos eco de sus comentarios la pregunta clave se puede enunciar del modo siguiente:

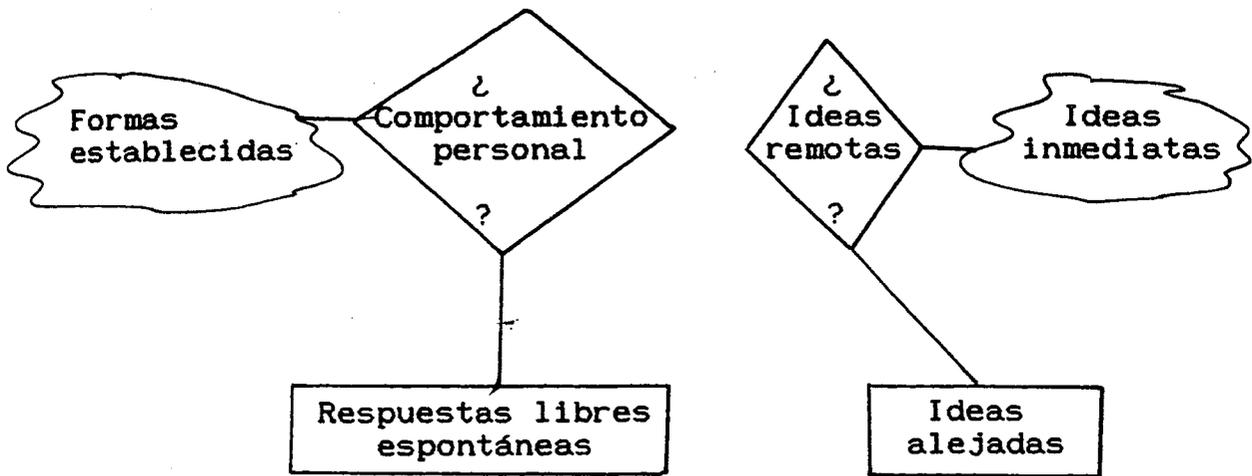
Divergente (D): La actividad ¿da ocasión a pensar en soluciones inhabituales, raras, inusitadas?.

0- Cuando la actividad requiere soluciones al uso, comunes y establecidas.

1- Cuando la actividad comporta o acepta soluciones novedosas e insólitas, en tanto que se alejan de lo evidente, común, banal, o establecido.

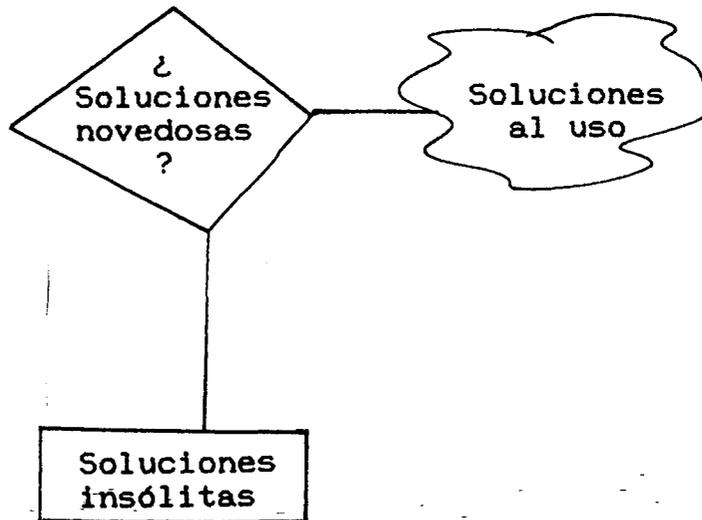
FIGURA 6.3.4.1.

Requisitos:



Idea base:

Respuestas fuera de lo normal



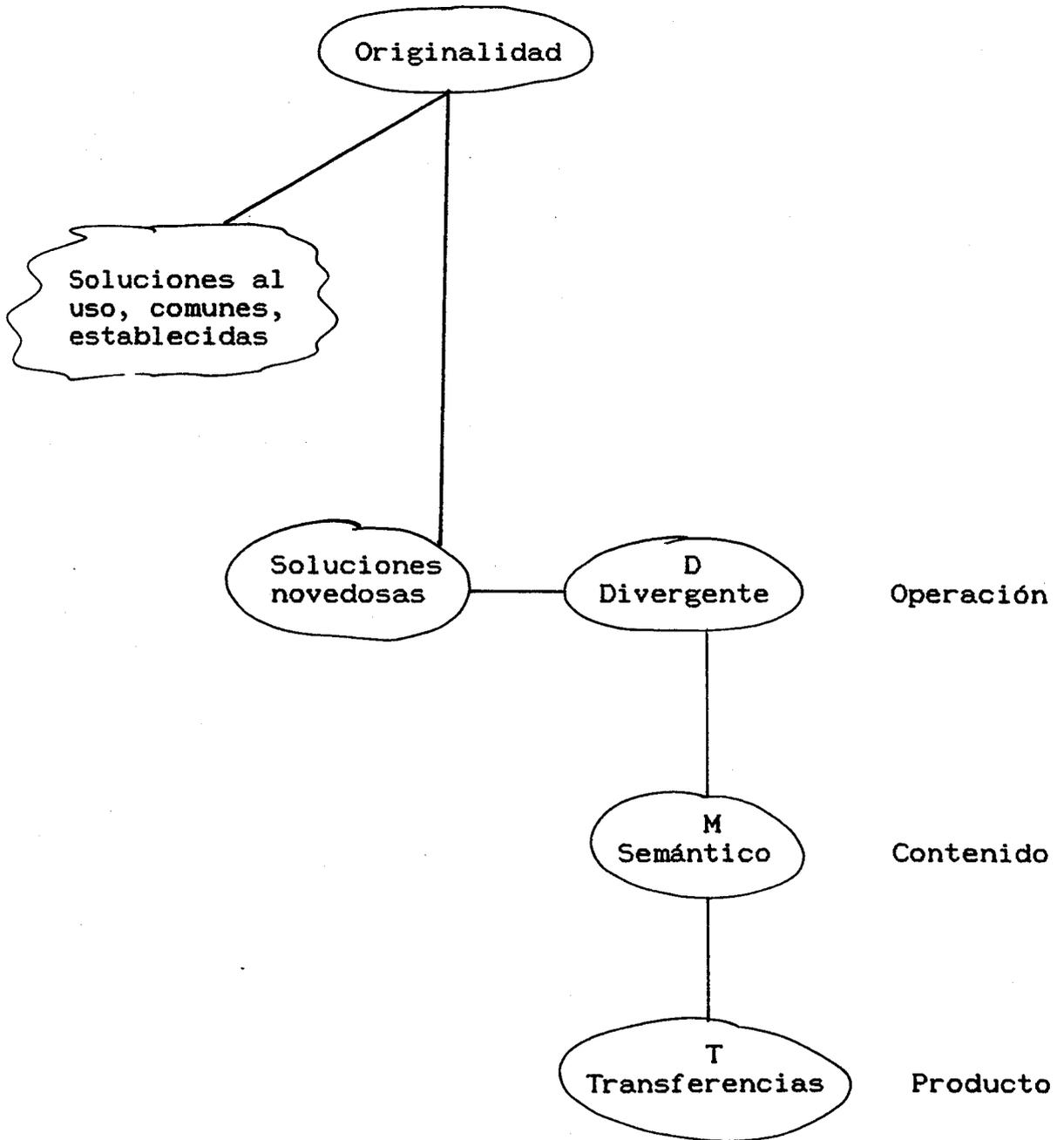
La originalidad es el factor más difícil de medir y por esta razón la fidelidad de la notación es más baja en este factor que en el resto.

Torrance puntúa en "función de la rareza de las respuestas dadas. Una respuesta es considerada como rara cuando su frecuencia de aparición en la población general es muy baja". Torrance, E.P. (1976a).

Como venimos haciéndolo, completamos el estudio del factor con Guilford. Desde su modelo teórico lo enuncia como "Flexibilidad Semántica de Adaptación" (DMT).

Un individuo puede ser original cuando trabaja con información Semántica (M) y da una producción de tipo Divergente (D) a través de cambios o Transformaciones (T).

ESQUEMA 6.3.4.1.



Las dos preguntas que interrogan por el contenido y producto de este factor son:

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?.

0-Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Transferencias (T): La actividad ¿se basa en respuestas que son cambios de información o de la función de la misma y que han sido conseguidas a través de sustituciones, revisiones o modificaciones?.

0- No.

1- Sí.

### 6.3.5. Factores DMI, DFI y DSI en la Elaboración.

En todo factor, como se viene indicando, hay siempre un lado oculto y una manifestación o realización en base a la cual podemos extraer conclusiones.

En la elaboración, la actividad mental en la que el individuo se ve envuelto es la de las "Implicaciones", puesto que un ítem de información llega a implicar otro: "Una unidad de información conduce a otra, como una especie de extensión o complemento suyo". Guilford, J.P. (1976a). Este es el lado oculto que señalábamos al principio; pero sí podemos, a través de la obra acabada, deducir si estuvo presente o ausente ese juego mental, es decir, si el individuo es o no laborioso.

¿Cuándo una realización se considera elaborada? Una realización o idea se considera elaborada cuando está desarrollada, cuando se amplía con detalles. La elaboración está en "función del número de detalles adicionales realizados para desarrollar la respuesta, además de lo que es necesario

para comunicar la idea de base". Torrance, E.P. (1976a).

En consonancia con la definición de Torrance podemos preguntar:

Divergente (D): La actividad ¿abre la posibilidad de que se produzca una idea-respuesta más allá de lo necesario?

0- Cuando no se elabora la respuesta porque es cerrada, o porque no tiene interés o sentido hacerlo.

1- Cuando son ilimitadas las posibilidades de ampliar con detalles la respuesta base.

0 dicho en otros términos:

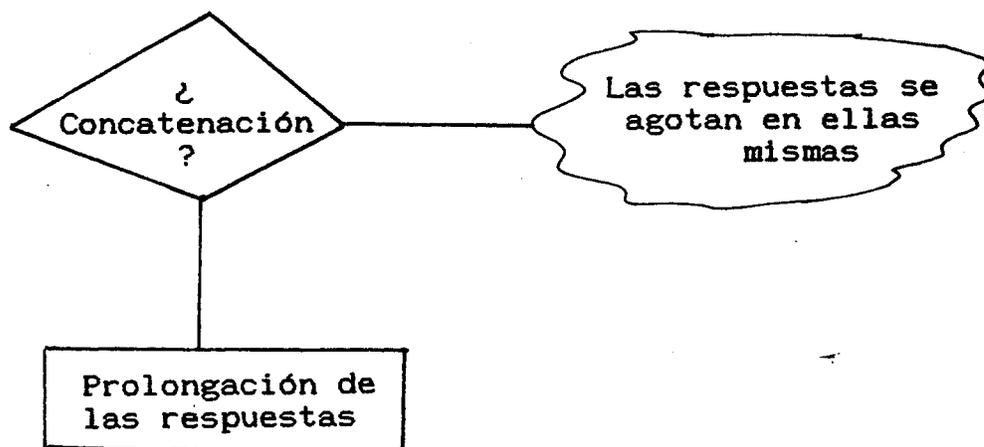
La actividad ¿ofrece condiciones para lograr una producción muy acabada?

0- Cuando el objetivo de la actividad es simplemente responder de forma escueta al problema planteado.

1- Cuando la obra acabada puede presentar un grado de elaboración considerable.

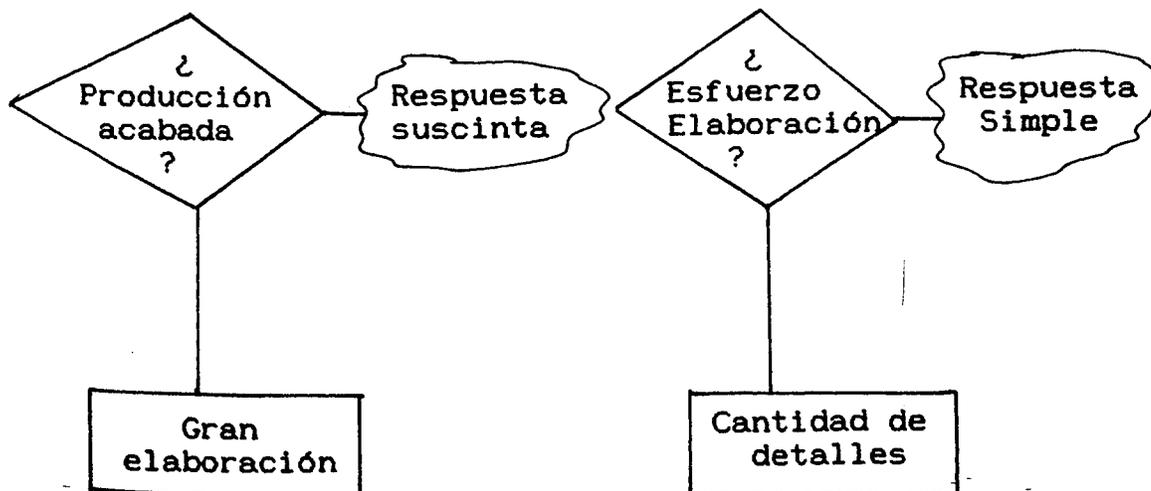
FIGURA 6.3.5.1.

Requisito:



Idea base:

Desarrollar la respuesta

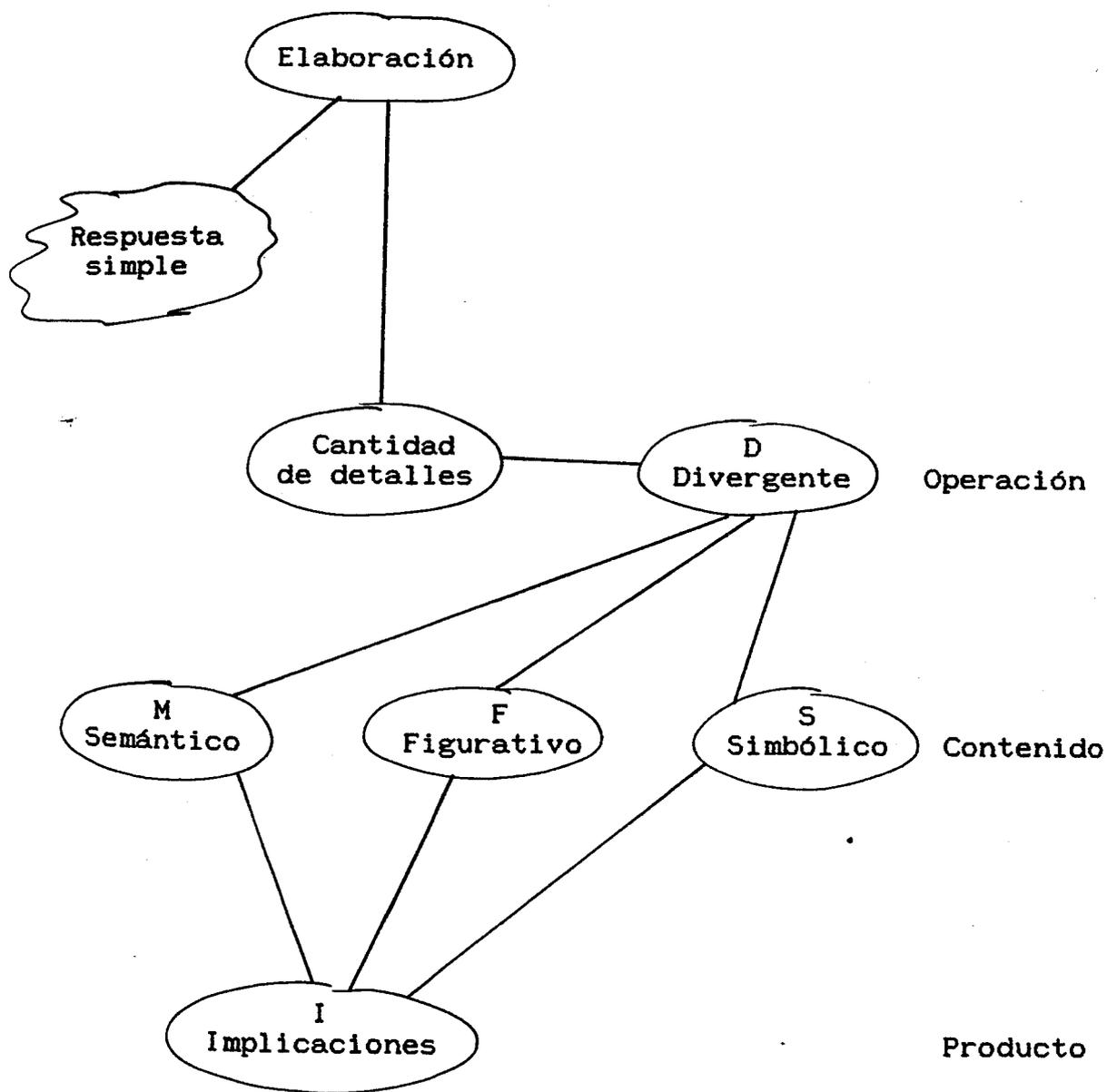


Las implicaciones están siempre presentes en los tipos de elaboración que diferencia Guilford:

- Elaboración Semántica(DMI).
- Elaboración Figurativa(DFI).
- Implicaciones Simbólicas(DSI).

Cambia en cada una de ellas el tipo de información. La elaboración que sometemos a juicio es ¿Semántica, Simbólica o Figurativa? y ¿responde el juego de las Implicaciones?.

ESQUEMA 6.3.5.1.



Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Simbólico (S): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas simbólicas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo simbólico.

1- Cuando las respuestas son dadas por su simbolismo, sus significados no cuentan.

Figurativo (F): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas figurativas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo figurativo.

1- Cuando las respuestas son dibujos, imágenes, figuras...

Implicaciones (I): La actividad ¿se basa en respuestas que tienen implicaciones o consecuencias conocidas o presuntas?, ¿da ocasión a que se produzca un desarrollo concatenado de respuestas?

0- No.

1- Sí.

#### 6.3.6. Análisis y Síntesis.

La aptitud para analizar y la aptitud para sintetizar son dos aptitudes que cabe considerar conjuntamente. Ambas requieren como mecanismo de pensamiento la capacidad para organizar ideas.

Las particularidades, extraídas de las definiciones de cada uno de estos factores (Cf. Marín, R. 1980), quedan reflejadas en las cuestiones siguientes:

La actividad ¿contiene información que se presenta compleja y que hay que desagregar para comprenderla? (Análisis).

0- Cuando el carácter simple de la información hace inútil la tarea analítica.

1- Cuando el carácter complejo de la información requiere la aplicación del análisis.

La actividad ¿precisa compendiar lo esencial de un material que se torna disperso? (Síntesis).

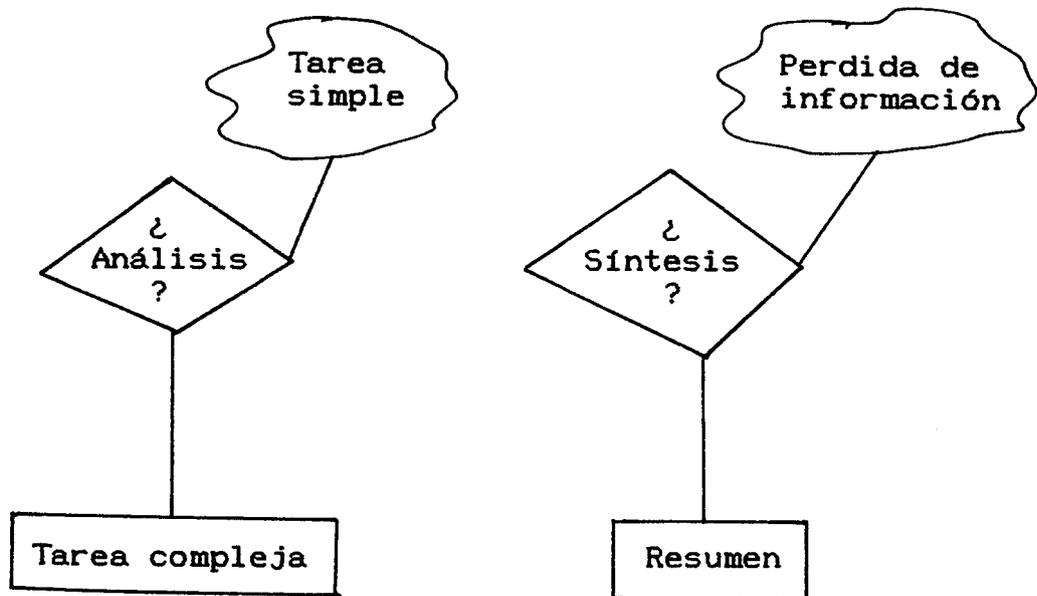
0- Cuando resumir podría suponer perder la información.

1- Cuando la información admite un resumen sintético de la misma.

FIGURA 6.3.6.1.

Idea base:

**Analizar - Sintetizar**



La tarea de análisis y síntesis desencadena en el organismo pensante un ejercicio mental que puede ser útil en la actividad creativa. Son recursos que pueden favorecer el comportamiento creativo, y decimos pueden, porque si bien esto parece ser así, a nivel experimental está aún por determinar. Estas aptitudes no se integran en el cubo de la "Estructura del intelecto" de Guilford -lo que no obsta para que Guilford las tenga en consideración cuando hace planteamientos teóricos sobre la creatividad- por tanto, carecen de celdilla y en consecuencia de asignación a nivel de operación, contenido y producto.

#### 6.3.7. Factores NFT, NMT y NST en las Redefiniciones.

Guilford señala que en la redefinición hay un procesamiento de la información en forma de transferencias. Las transferencias o transformaciones las define este autor como "cambios de diversas clases -redefiniciones; revisiones o modificaciones- de la definición previa o de la función de la misma".  
Guilford, J.P. (1976b).

Dicho de manera breve: en la redefinición se opera un cambio o transformación de la información dada; la nueva organización se muestra diferente porque advierte una nueva organización.

Los cambios que la información de partida experimenta son fundamentalmente: de forma (la información se muestra de modo distinto) (Cf. Guilford, J.P. 1977); de uso (cambia el uso que se puede hacer de ella) (Cf. Torrance, E.P. 1977); y de relación (la relación entre los elementos de información, bien causal, determinante, ocasional, etc., cambia) (Cf. Köhler, W. 1973).

Las cuestiones que subrayan el carácter convergente (15) de las actividades, al tiempo que el tipo de cambio experimentado en la redefinición propio de transferencia, son:

Transferencia (T): La actividad ¿posibilita que el material original pueda ser visto de una manera diferente? (Forma).

O- Cuando la información sobre la que se opera no oculta otra forma bajo la que pueda ser vista.

1- Cuando se obtiene un reconocimiento sobre la base de la información dada que supone un cambio de forma. Las respuestas son imperativos lógicos.

Transferencia (T): La actividad ¿permite cambiar las relaciones entre los elementos que configuran la información? (Relaciones)

0- Cuando la relación que media entre las distintas partes que conforman la información es única o cuando son independientes sin posibilidad de relacionarse.

1- Cuando las nuevas relaciones dan lugar a configuraciones nuevas. Las respuestas son imperativos lógicos.

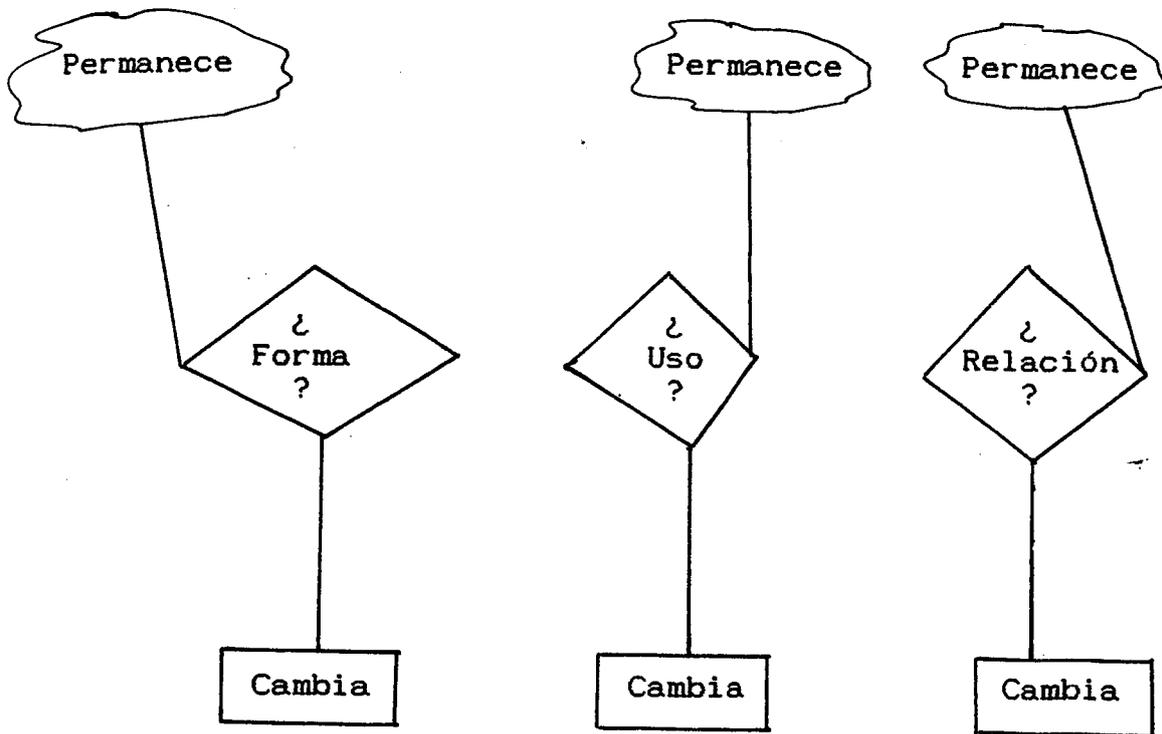
Transferencia (T): La actividad ¿aporta información basada en objetos que pueden ser usados de manera nueva y distinta? (USO).

0- Cuando "cada cosa es para lo que es", como se dice frecuentemente. El material desempeña un papel propio y no cabe cambiarlo.

1- Cuando se rompe con la forma habitual de utilizar una cosa y aparecen otras nuevas. Las repuestas son imperativos lógicos.

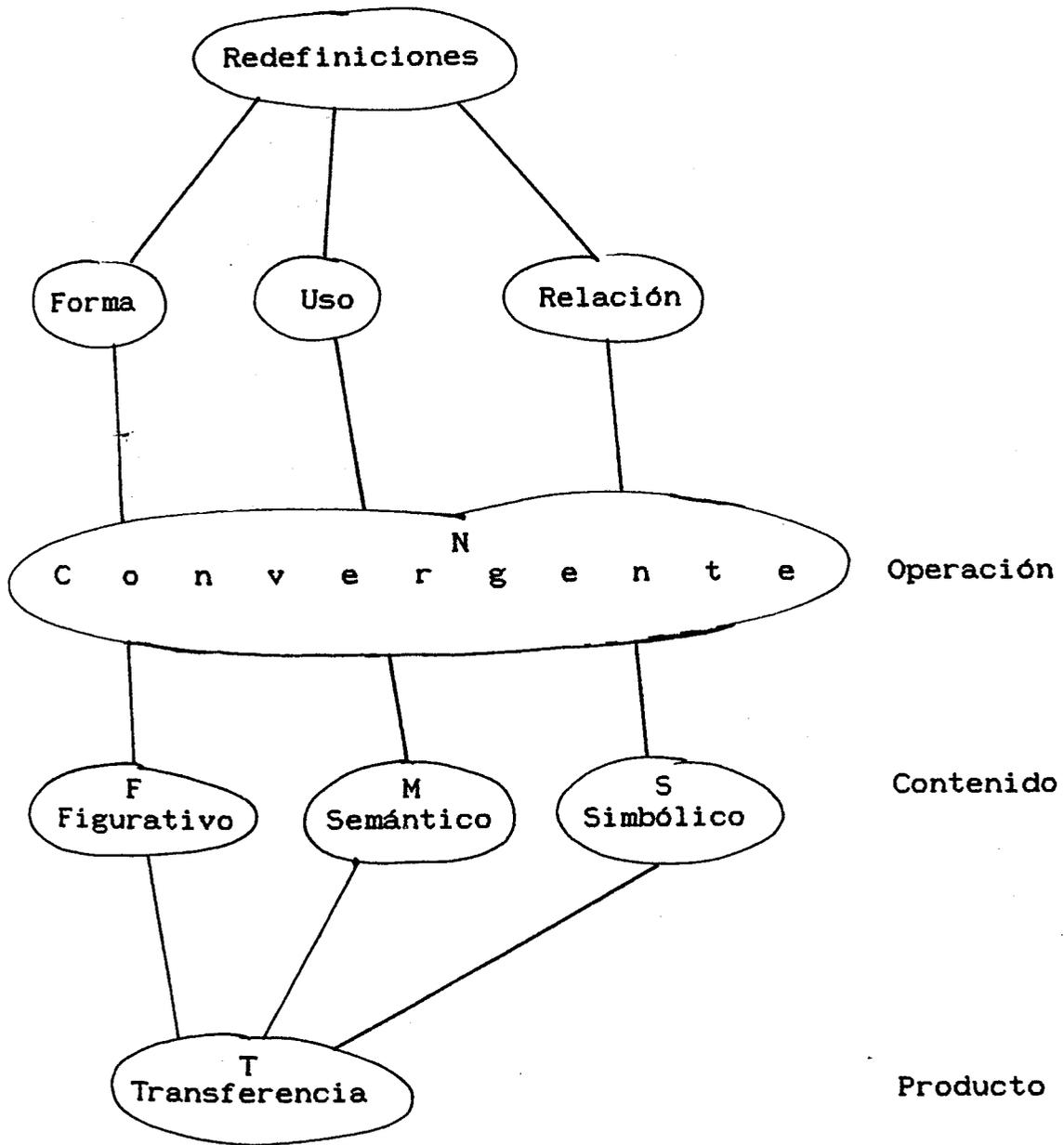
La idea base en este factor se presenta de modo especial y alude, como explicitan las cuestiones, al modo de transformación que la información puede experimentar.

FIGURA 6.3.7.1.



Cada una de estas preguntas tiene su correlato con un tipo de contenido específico. La redefinición de "forma" con información Figurativa; la redefinición de "uso" con información de tipo Semántico; y la de "relación" con información Simbólica.

ESQUEMA 6.3.7.1.



Las cuestiones que de una manera general determinan el tipo de contenido de esa actividad objeto de observación son:

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Simbólico (S): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas simbólicas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo simbólico.

1- Cuando las respuestas son dadas por su simbolismo, sus significados no cuentan.

Figurativo (F): La actividad ¿da la posibilidad de expresar respuestas figurativas como soluciones posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo figurativo.

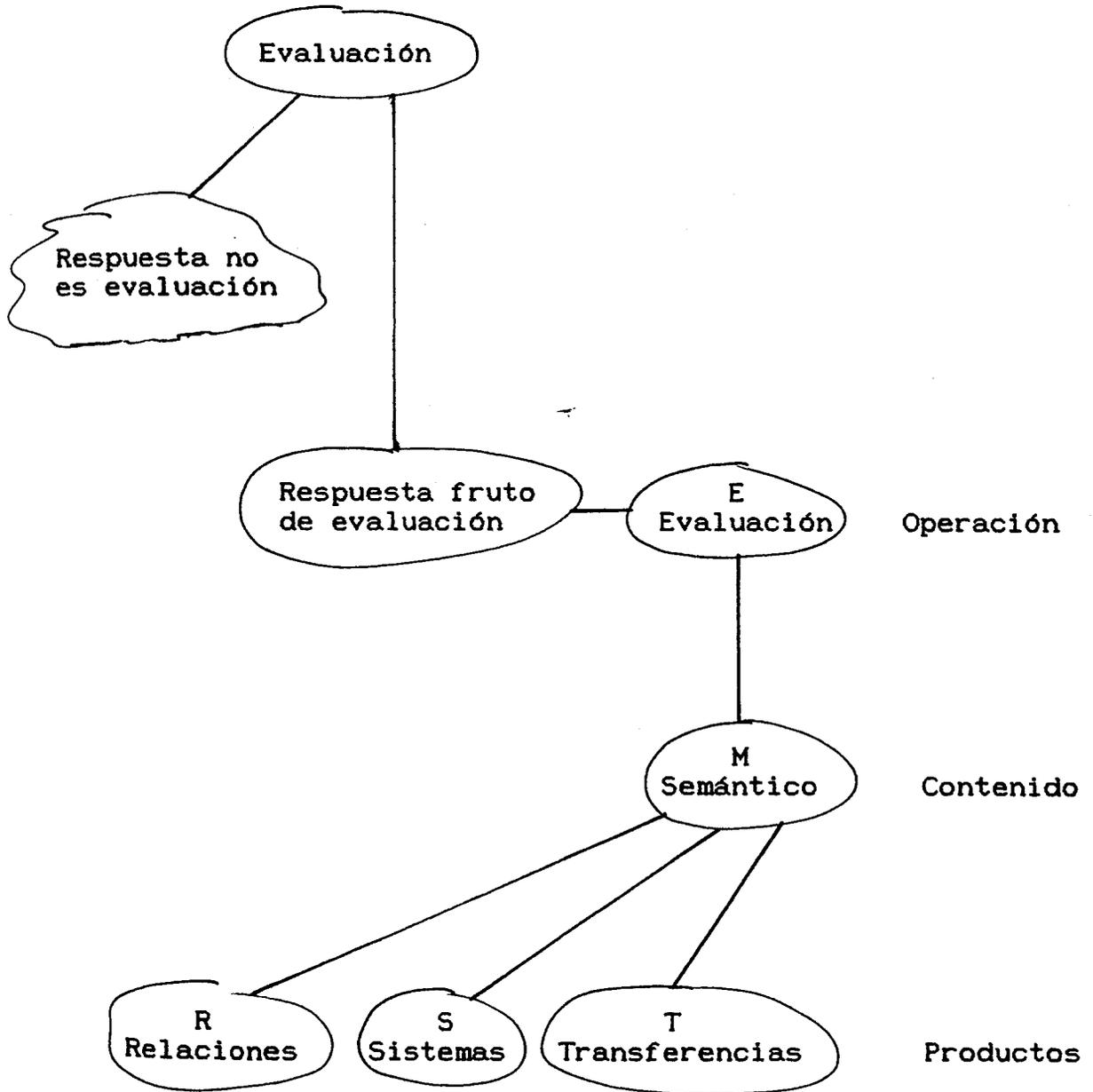
1- Cuando las respuestas son dibujos, imágenes, figuras...

#### **6.3.8. Factores EMR, EMS y EMT en la Evaluación.**

La Evaluación (16) es un factor que está encasillado en los espacios EMR, EMS y EMT del Cubo de la Inteligencia de Guilford. Responden respectivamente a la Evaluación lógica, Evaluación de acuerdo con la experiencia y la Capacidad de juicio.

La Evaluación relacionada con la creatividad es, tal y como afirma Guilford, siempre de tipo Semántico. Las respuestas a dar, fruto del proceso evaluativo, se fundamentan en Relaciones, Sistemas y Transferencias, siendo éstas las formas que sustentan el ejercicio mental mantenido por el individuo al decidir la respuesta más adecuada.

ESQUEMA 6.3.8.1.



Las cuestiones, de acuerdo con la evaluación, son:

Semántico (M): La actividad ¿da la posibilidad de expresar ideas como respuestas posibles a un problema?

0- Cuando las respuestas no son de tipo semántico (no soportan una idea, un significado).

1- Cuando se responde con ideas, esto es, con información que tiene significado.

Relaciones (R): La actividad ¿basa sus respuestas en el establecimiento de relaciones? ¿Las respuestas implican la actuación de sinónimos, antónimos, analogías, similitudes, metáforas, problemas de semejanzas o conexiones?.

0- No.

1- Sí.

Sistemas (S): La actividad ¿se basa en respuestas que son elementos de información organizados o estructurados?

0- No.

1- Sí.

Transferencias (T): La actividad ¿se basa en respuestas que son cambios de información o de la función de la misma y que han sido conseguidas a través de sustituciones, revisiones o modificaciones?

0- No.

1- Sí.

La pregunta que discrimina la presencia o no de un proceso evaluativo en una actividad puede ser expresada de la forma siguiente:

Evaluación (E): La actividad ¿requiere sopesar ítems de información de acuerdo a determinados criterios lógicos para tomar decisiones con respecto a la satisfacción de esos criterios?

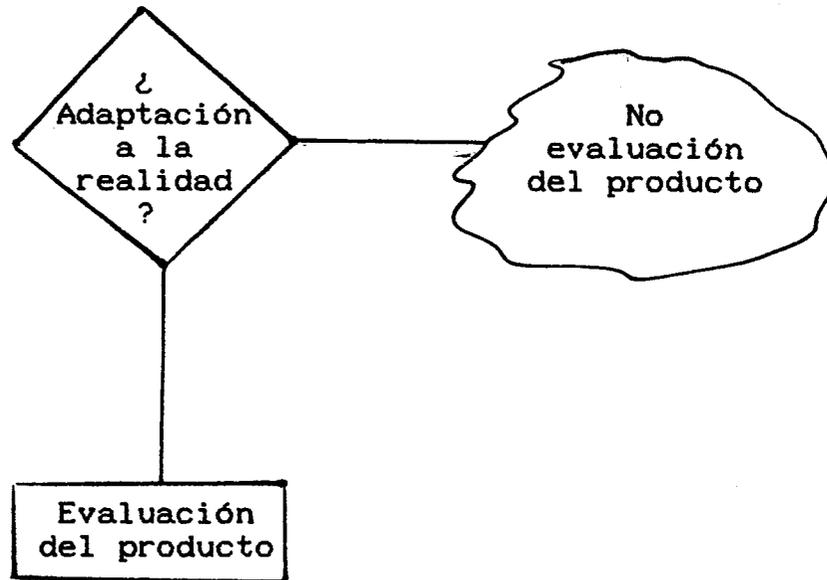
0- Cuando la actividad no ofrece información o situaciones que hayan de ser sometidas a evaluación.

1- Cuando se ofrece una respuesta que es fruto de una evaluación en la que rige la capacidad de adaptabilidad de la misma.

FIGURA 6.3.8.1.

Idea base:

**Adaptación a la realidad**



**ANEXO:****Significación de las dimensiones y categorías de Guilford  
relativas a la Estructura de la Inteligencia.**

(1) C.- Conocimiento: descubrimiento inmediato, conciencia de un hecho, redescubrimiento o identificación de puntos particulares de información, entendimiento o comprensión.

(2) M.- Semántico: información en forma de los significados a los que las palabras están ligadas; por lo tanto, muy importante en el pensamiento y la comunicación verbales, pero no idéntico a las palabras. En efecto, los gráficos significantes transmiten, de igual modo, información.

(3) I.- Implicaciones: extrapolaciones de información en forma de expectancias, predicciones o consecuencias conocidas o presuntas.

(4) D.- Producción Divergente: producción de información a partir de una información dada, en la que el acento recae sobre la unidad y la cantidad de

producción a partir de una misma fuente; una búsqueda de alternativas lógicas.

(5) Producto: son formas que reviste la información en el procesamiento orgánico de la misma. Información clasificada de acuerdo con características formales.

(6) Contenidos: son unos grandes tipos o clases de información clasificados de acuerdo con su naturaleza.

(7) Operaciones: son las formas principales de las actividades o procesos intelectuales que el organismo realiza sobre la materia prima de la información. La información se define como aquello que el organismo discierne.

(8) S.- Simbólico: información en forma de signos denotativos que carecen de significación "per se", tales como letras, números y palabras cuando se prescinde de las cosas a las que representan.

(9) F.- Figurativo: información en forma concreta, tal como se percibe o como se evoca en forma de imágenes. El término "figurativo" no sólo implica

campo de figuras u organización perceptual, sino que incluye las subcategorías auditivas y cinestésicas, así como las visuales.

(10) U.- Unidades: elementos de información que poseen el carácter de "cosa" relativamente aislados y puede asemejarse a la "figura sobre el fondo" de la Psicología de la Gestalt.

(11) R.- Relaciones: conexiones entre elementos de información basados sobre variables o puntos de contacto que se aplican a aquéllos.

(12) S.- Sistemas: elementos de información organizados y estructurados, es decir, conjuntos de partes interrelacionadas o interactuantes.

(13) C.- Clases: ideas que son la base de conjuntos de elementos de información agrupados en virtud de sus propiedades comunes.

(14) T.- Transferencias: cambios de diversas clases -redefiniciones; sustituciones, revisiones o modificaciones- de la información previa o de la función de la misma.

(15) N.- Producción convergente: producción de información a partir de una información dada, en la que la información que se precisaba estaba completamente determinada por la información dada: una búsqueda de los imperativos lógicos.

(16) E.- Evaluación respecto a especificaciones dadas de acuerdo con criterios lógicos, tales como identidad y consistencia. Guilford, J.P. (1976b).

## **7. INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

### **(IA) Y EDUCACION**

## 7. INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y EDUCACION.

"Los ordenadores, los robots y los experts systems harán la tarea mejor y más barata que el trabajo humano. Por esta razón, los seres humanos deben incrementar continuamente el conocimiento para dominar las máquinas y extender los horizontes de sus vidas personales".

J.J. Servan Schreiber y B. Crecine. La revolución del conocimiento.

### 7.1. La IA. Una perspectiva histórica.

De nuevo, ponemos en relación dos términos (IA y Educación), autónomos entre sí, que indudablemente mantienen dependencias, pero que el óptimo será estrechar al máximo sus relaciones.

La lógica que explica la articulación real y potencial entre estos dos términos le viene dada desde otra lógica más general -que anteriormente hemos considerado-, y que expresamos de la siguiente manera: Conocimiento, Tecnología y Educación.

El fenómeno de la IA, en cualquiera de sus expresiones y desarrollo, al adscribirse al universo de

lo tecnológico, establece con el saber (educación-cultura) necesarias y naturales dependencias para su expansión y maduración. Por ello, la exposición de ciertas ideas que consideramos centrales sobre la IA -desde la perspectiva general de este trabajo- reflejará los términos relacionales que establece con el ámbito del saber y la cultura.

Aparte la serie de anécdotas curiosas, pero explicables, a través de las cuales se ha ido creando toda la andadura y el proceso que ha rodeado la historia del concepto IA, lo importante es ver el alcance y significación de todo tipo que se le asigna a este término, como bien dice S. Turkle:

"...La fuerza impulsora de esta ciencia provenía de ambiciones mucho más amplias que las de elaborar un programa que se desempeñara en forma brillante, en el ajedrez o en cualquier otra tarea determinada. La verdadera ambición tiene proporciones míticas: es la de fabricar una inteligencia "de uso general", una mente. En la antigua tradición del pensamiento romántico y místico, una persona dotada de poderes especiales insufla vida a la materia muerta o inanimada. A principios de la década del cincuenta existió, en un grupo de matemáticos de intereses

diversos, la creciente convicción de que era posible hacer realidad esta fantasía. Habrían de usar la computadora para construir una mente". Turkle, S. (1984).

Es bien conocida y generalmente admitida la fecha, verano 1956, como punto "formal" de despegue en el desarrollo de esta disciplina científica (IA). En esta fecha, se celebra una Conferencia en Dartmough College, en la que participan los hombres más relevantes del momento en este campo y que se constituirían en pioneros de esta disciplina. La generación de matemáticos que se congrega en torno a esta nueva disciplina trabaja con la idea de "programa", el concepto de un conjunto de procedimientos. Utilizando esta idea, Alan Turing, John von Neuman, Norbert Wiener y Claude Shannon comenzaron a describir mecanismos que podrían permitir que las máquinas dieran los primeros pasos hacia el dominio de cualquier manifestación de la inteligencia.

En este proyecto disciplinar de la IA se han producido también aportaciones provenientes de otros campos científicos, como es el caso del profesor Jean Piaget, como epistemólogo genético (Piaget, J. y otros. 1963). Al respecto, resulta de interés la

valoración de la teoría de J. Piaget por S. Papert:

"...Nuestra interpretación de la teoría de Piaget logra tres cosas. Primero, ofrece una teoría psicológica específica, que puede muy bien competir, por su sobriedad y su poder explicativo, con otras de este campo. Segundo, nos muestra el poder de un principio computacional específico, en este caso la teoría de los procedimientos puros, es decir, procedimientos que pueden cerrarse y utilizarse como módulos. Tercero, concretiza mi razonamiento sobre el modo en que los diferentes lenguajes son capaces de influir sobre las culturas que pueden crecer a su alrededor. No todos los lenguajes de programación encarnan esta teoría de los procedimientos puros... La analogía entre la inteligencia artificial y el vuelo artificial demostró el punto de que en los fenómenos artificiales y naturales pueden encontrarse los mismos principios subyacentes, no importa cuán diferentes puedan parecer tales fenómenos". Papert, S. (1981).

A partir de la Conferencia de Darmouth, el amplio grupo reunido en torno al estudio de la IA y con carácter ciertamente interdisciplinar, logró avances importantes en el desarrollo de esta disciplina.

Es necesario hacer notar que de esta reunión salen ya dos tendencias sensiblemente diferenciadas y que en buena parte van a permanecer hasta nuestros días. De un lado, el grupo formado por Newell y Simon se concentran en el Carnegie Institute of Technology, en lo que es hoy la Universidad Carnegie-Mellon. Este grupo se inclina por una línea de trabajo tendente al desarrollo de modelos que imitasen el comportamiento humano. Un segundo grupo se encontraba formado por McCarthy y Minsky del Massachussets Institute of Technology (M.I.T.) y que se centran en el diseño de máquinas inteligentes.

Estos dos enfoques han generado dos escuelas que hoy imperan sobre IA: el modo de simulación y el de ejecución (Martínez Sánchez, F. 1985).

## 7.2. Delimitación epistemológica y metodológica de la IA.

¿Cómo entender y qué es IA?

La aproximación epistemológica y metodológica de la IA es el supuesto de partida más fundamental que se debe encarar (Requena, A. 1986a). La IA es una disciplina que estudia las actividades humanas para las que no se dispone de métodos para describirlas (Heiserman, D.L. 1981).

La definición de IA puede ser estricta o amplia. En sentido estricto, la IA se ocupa de ampliar la capacidad de las máquinas para realizar funciones que se considerarían inteligentes si las realizaran personas. Su objetivo es construir máquinas y, al hacerlo, se la puede considerar una rama de la ingeniería avanzada. Pero para construir dichas máquinas, generalmente es necesario reflexionar no solamente sobre la naturaleza de las máquinas sino también sobre la naturaleza de las funciones inteligentes que deben ser realizadas.

IA, en sentido amplio, es considerada como una ciencia cognoscitiva. Desde esta perspectiva, hacer una máquina capaz de aprender, es necesario sondear profundamente la naturaleza del aprendizaje y hacer que reciba instrucciones en lenguaje natural; es necesario sondear también profundamente la naturaleza del lenguaje. En este sentido, la IA comparte su territorio

con disciplinas más antiguas como la lingüística y la psicología. Pero lo propio de la IA es que su metodología y su estilo de teorización remiten marcadamente a teorías de computación (Papert, S. 1981).

### **7.3. Ambitos temáticos de la IA.**

Los temas que aborda la IA son muy variados, yendo desde la lectura automática de caracteres hasta el razonamiento aproximado, análisis de la comunicación e información como integrantes del estudio y simulación del comportamiento inteligente. Uno de los campos más fértiles ha sido el estudio de sistemas inteligentes para la robótica y para la resolución, en general, de problemas para los que hay necesidad de incorporar gran cantidad de conocimientos específicos, frecuentemente no algoritmizables y que han dado lugar a una importante área de investigación y desarrollo llamada Ingeniería del Conocimiento que materializa en los Sistemas Expertos el campo de más rápido y espectacular desarrollo en los últimos tiempos.

La Quinta Generación de ordenadores puesta en marcha en Japón ha desatado una frenética carrera de desarrollo y aplicación en prácticamente todas las áreas. La Industria, la Empresa en cuanto a su gestión se refiere y la propia Educación, son campos de acción preferente, que se están viendo sensiblemente afectados por la IA. El propio concepto de la Informática y el ordenador, en cuanto a uso y explotación, se ven convulsionados por una metodología y técnica auténticamente cercanas al comportamiento inteligente. Hoy, el problema de la Tecnología de la Información ya se está viendo desplazado de las posiciones clásicas a zonas en que la orientación viene determinada por el conocimiento más que por el equipo para la automatización o la robótica (Davis, R. y Lenat, D.B. 1982).

La IA aborda el desarrollo de sistemas con comportamiento que en el hombre calificaríamos de inteligente (Barr, A., Feigenbaum, E.A., 1986). Para ello, en cierta medida imita características propias de la mente humana: sus métodos (representación simbólica del conocimiento e inferencia simbólica) y sus operaciones (razonamiento y toma de decisiones, comprensión del lenguaje natural, percepción visual, aprendizaje).

#### 7.4. IA y Sistemas Expertos.

Psicología del conocimiento, lógica formal, lingüística e informática conforman los fundamentos de la IA. La representación simbólica del conocimiento, búsqueda heurística, mecanismo de inferencia simbólica, resolución automática de problemas y aprendizaje, basados en sistemas y lenguajes propios de la IA, constituyen las técnicas de base de la IA.

Los Sistemas Expertos son quizás la materialización más ambiciosa en la historia de la Informática. Un experto humano está adornado por los atributos siguientes: resuelve problemas complejos, justifica las respuestas, atribuye grados de credibilidad, actualiza sus conocimientos, aprende a razonar mejor reestructurando los conocimientos, descomponiendo nuevas reglas y aplicando reglas de excepción, resalta los aspectos más relevantes, se degrada progresivamente cuando se acerca a las fronteras de su competencia, de cuyos límites es plenamente consciente (salvo en casos) y en cualquier caso aplica eso que se ha dado en denominar "sentido común" que es el más común de los sentidos aunque en

gran cantidad de casos se revela como excepcional (Fieschi, M. 1984).

Un Sistema Experto (SE) tiene como finalidad la reproducción correcta del comportamiento de un experto humano en su dominio de competencia (Nilsson, N.J. 1971). En este sentido, los atributos que deberán adornar a su SE serán: resolución de problemas en un dominio restringido, justificar los resultados, atribuir grados de credibilidad y aprendizaje. Un sistema experto pretende resolver problemas complejos en un dominio específico, imitando el razonamiento del experto humano (deducción, inducción, estrategias de búsqueda) y emplea los conocimientos suministrados en primera instancia por un experto humano.

La evolución histórica de los Sistemas Expertos ocupa un período reciente de nuestra historia. Podemos considerar la siguiente periorización:

- i) Invención
- ii) Desarrollo de prototipos
- iii) Obtención de núcleos
- iv) Industrialización.

Podemos situar la invención en los años 65-70, con la construcción de dos de los más afamados sistemas: Dendral, de aplicación en Química, especialmente apto para la identificación de compuestos orgánicos, y Macsyma, para análisis algebraico. En los años 70-75 se desarrollan prototipos: Prospector, para la búsqueda de yacimientos minerales, y Mycin en medicina (Stanford) son dos de los más caracterizados. En los años 77-81 se pretende aprovechar el enorme esfuerzo desarrollado en la construcción de los prototipos, obteniendo la parte nuclear de aquellos sistemas expertos de mejor y mayor rango potencial de aplicación, para así disponer de una concha aplicable en otros dominios. EMYCIN, obtenido a partir de Mycin, es el ejemplo más característico. A partir de 1981 se lanza el mercado a una carrera desenfrenada de industrialización, potenciada en cierta medida por las nuevas tendencias al desarrollo tecnológico sustentadas por Japón y EE.UU. Surgen empresas dedicadas a la industria del conocimiento y comienza a acariciarse la idea de un cambio sustancial en el mundo de la Informática (Lindsay, R.K. y col. 1980; Barr, A. y Feigenbaum, E.A. 1986).

La Quinta generación pretende formular una nueva aproximación a la Informática y al uso de los

ordenadores, un nuevo paradigma. Proyectos análogos, se formulan en otros países, como EE.UU. y en Europa, donde el proyecto Esprit de la C.E.E. plantea objetivos similares (Feigenbaum, E.A., McCarduck, P. 1983). Se verán afectados la interfase del usuario, las aplicaciones, el modelo computacional, la arquitectura mantenida en torno al proceso secuencial: desde la fértil idea de von Neuman pasa a dar cabida a la arquitectura paralela; la circuitería precisa de gran escala de integración. Y todo ello tiene una pretensión, ¡cómo no! de mejora de la productividad.

En la interfase usuario se pretende dar entrada definitiva al lenguaje natural, tanto en las operaciones de entrada como en las de salida. Incorporación de formas gráficas y empleo de sensores que supongan una pérdida progresiva de la importancia del teclado, hoy todavía interfase imprescindible, a la que estamos -parece bien adaptados-, por la aportación anterior de la máquina de escribir, pero que no deja de ser una interfase excesivamente "artificial".

Las aplicaciones abren un futuro esperanzador al dar cabida a procesos de conocimiento. El ordenador como tratador de información, figura convencional y

actual, da paso a una máquina donde la deducción, inducción y reglas lógicas permiten la generación de conocimiento y el aprendizaje. La diagnosis médica, la traducción automática, la planificación, etc., serán objetivos a cubrir, esta vez quizás de forma definitiva.

#### 7.5. IA y programación en lógica.

Los lenguajes estarán acorde con las pretensiones. Concretamente, en la quinta generación se apuesta por la programación en lógica (no confundir con la programación lógica, cercana a Cobol) en que prevalece la declaración a la imperatividad.

En la arquitectura se abandona, como hemos dicho, el modelo lineal y se da paso a las arquitecturas en paralelo soportadas por tecnologías de muy alta integración.

Y todo ello se enmarca en un objetivo socio-económico. Las áreas de baja productividad

(agricultura, pesca, recursos naturales, etc.) tradicionalmente apartadas -salvo contadas aplicaciones de las modernas tecnologías-, son ahora el punto de mira de la nueva informática. Y esto precisa ordenadores económicos, más accesibles, más fiables y soportados por mejor programación.

Esto supone un cambio importante en el debate sobre la utilización de los ordenadores en la educación. De utillaje pasa a soportar áreas de conocimiento. La programación en lógica conlleva la descripción de una área y el abandono de las secuencias de instrucciones. El aprendizaje con sistemas de Inteligencia Artificial supone una exploración del conocimiento, una abolición de la sucesión de pantallas como elemento supuestamente instructivo en que es la presentación de información el único elemento soportado. El ordenador se convierte así en un colaborador en la resolución de problemas donde la iniciativa la toma el alumno o se comparte.

Entre los sistemas de enseñanza o aprendizaje basados en ordenador (ABO) y los sistemas de enseñanza o aprendizaje inteligente basados en ordenador (AIBO) podemos advertir importantes diferencias:

ABO) Aprendizaje fundamentalmente programado.

AIBO) Flexibilidad.

ABO) Insensibilidad a los errores de concepto de los sujetos del aprendizaje.

AIBO) Sistema de diagnóstico.

ABO) Instructor automático.

AIBO) Tutor inteligente.

ABO) Sistema centrado en el ordenador.

AIBO) Sistema centrado en el alumno.

ABO) Ayuda al profesor.

AIBO) Ayuda al alumno.

En conclusión se puede intuir un desplazamiento del paradigma del software, un desplazamiento de la formación de la gente involucrada en aproximaciones anteriores; aparecen interrogantes acerca de determinadas profesiones actuales y, en cualquier caso, es preciso formar para el cambio. El ordenador claramente no es sólo un dispositivo.

**7.6. PROLOG (Programacion en lógica) es el lenguaje por excelencia de la quinta generación.**

Inicialmente los ordenadores sólo se emplearon para calcular y las especificaciones se hacían en lenguaje máquina.

Después se emplearon lenguajes especiales como FORTRAN. Para implementar los lenguajes de alto nivel (escribir compiladores) fueron necesarias mejoras sustantivas en el proceso de la estructura del propio lenguaje (por ejemplo, el acceso al proceso de datos no numéricos). Las cadenas de caracteres fueron los primeros datos no numéricos de interés. Como eran secuencias lineales no podían representar estructuras complejas. Es por esta razón que se introducen los llamados records, como los que se emplean en Pascal o ADA, como yuxtaposición de elementos de diferentes tipos, en el que cada elemento es: una constante (cadena de caracteres o número) o un puntero (que apunta a otro registro, que a su vez puede contener un puntero a otro registro y así sucesivamente).

Cuando se emplean punteros, la representación más adecuada es mediante árboles, pero en el caso de usar registros, se puede dar la circunstancia de que

dos punteros diferentes se refieran a estructuras isomórficas (el mismo árbol), aunque localizadas en diferentes partes de la memoria. Es razonable prevenir al programador del empleo de punteros y permitirle directamente tratar con árboles.

LISP fue el primer lenguaje que empleó árboles como estructura de datos. En LISP, la ejecución de un programa corresponde a la evaluación de una función representada por un árbol que da lugar a otro árbol como resultado (Touretzky, D.S. 1984; Winston, P.H., Horn, B.K.P. 1984).

En la Facultad de Ciencias de Luminy (Marsella), Alain Colmerauer propone integrar en un lenguaje de programación el principio de resolución propuesto por Robinson (matemática lógica), que sugiere la aplicación de una sola regla de inferencia en lugar de las múltiples reglas que emplean los lógicos. Esto trae como consecuencia el diseño de un lenguaje de programación que permite simular en un ordenador los procesos de pensamiento, haciendo deducciones a partir de información dada en fórmulas lógicas.

Así nace PROLOG (Programación en Lógica), como lenguaje lógico, en el sentido de que sus sentencias se

interpretan como las sentencias de la lógica. Los principios que gobiernan PROLOG se pueden cifrar en Teoría del lenguaje y lógica matemática tradicional (Condillac, M. 1986).

PROLOG también emplea los árboles como estructura de datos. En un programa PROLOG cada árbol es un HECHO, UN ATOMO DE CONOCIMIENTO, que puede pertenecer a muchos campos (Clark, K.L. y McCabe, F.G. 1984).

Desde un punto de vista abstracto, el conocimiento de una persona acerca de un tema o tópico particular es una serie de hechos que puede GENERAR. En este sentido, el conocimiento se puede interpretar como una serie de hechos, especificados por una serie de reglas, estando cada hecho representado por una sentencia declarativa. En nuestro caso, representaríamos un hecho por un árbol (imaginariamente invertido), donde cada rama y cada nodo estaría marcado por un átomo de información (palabra, grupo de palabras, número o carácter especial). Los árboles se eligen como estructuras de datos porque son capaces de expresar información compleja y al mismo tiempo son suficientemente simples para manejarlos algebraicamente en un ordenador.

La naturaleza bidimensional de los árboles contribuye a la potencia de expresión de PROLOG. Las variables representarán a los árboles incógnita, de forma que la operación de reemplazar estas variables es lo que corresponderá a la asignación de árboles. La existencia de estas variables proporciona a PROLOG una gran potencia expresiva, porque permite razonar acerca de objetos desconocidos (Campbell, J.A. 1984).

El programador que pasa de un lenguaje clásico a PROLOG experimenta una revelación similar a la que percibe el estudiante cuando progresa de la aritmética al álgebra elemental, en que se pueden emplear variables para representar los números desconocidos. El programador se referirá a los árboles, sin conocerlos; el único requerimiento es que satisfagan ciertas igualdades y desigualdades que el ordenador debe ser capaz de resolver en el dominio de los árboles. Estos sistemas de inecuaciones limitan los valores que las variables pueden tomar. La ejecución de un programa PROLOG supone como operación básica la verificación de cuándo se satisface o no una restricción por una asignación de árboles (Clocksin, W.F., Mellish, C.S. 1984).

Originalmente PROLOG sólo manejaba árboles finitos, de forma similar a las fórmulas entre paréntesis, sin variables. Como la operación básica de PROLOG es determinar cuando hay, al menos, una asignación de árboles que satisface una restricción dada, se consume menos tiempo para la operación si es posible la existencia de árboles infinitos, que en el caso de que sean estrictamente finitos. Además, los árboles finitos permiten la representación de datos más complejos, tales como diagramas de flujo o gramáticas con bucles.

A diferencia de otros lenguajes de programación, PROLOG no requiere que se suministre al ordenador las instrucciones que tiene que ejecutar. En lugar de decirle qué tiene que hacer, el programador describe el objeto que debe ser computado. En este sentido PROLOG se puede entender como un formalismo para definir conocimiento independiente del método de computación (Ennals, R. 1984).

En la mayor parte de lenguajes de programación, el significado de un programa viene dado por una secuencia de operaciones elementales, que se supone que el ordenador puede realizar. Esto no es cierto en PROLOG, que es un formalismo capaz de

representar conocimiento y expresar preguntas en torno a aquél, de forma independiente. El papel del ordenador es encontrar respuestas a las preguntas. Esto entraña que para poder calcular la respuesta, la máquina debe poseer dos propiedades esenciales:

- 1) debe ser no determinista y capaz de explorar varias posibilidades simultáneamente
- 2) en cada momento debe ser capaz de reducir una restricción, es decir, resolver un sistema de ecuaciones e inecuaciones.

Todos los lenguajes de programación convencionales tienen en común que hay que describir con mucha precisión lo que hay que calcular y cómo llevarlo a cabo, para obtener el resultado deseado. Así, pues, un programa consiste en una serie de instrucciones que describen una acción a realizar por el ordenador. Son lenguajes imperativos. La respuesta de un programa de este tipo no corresponde a la pregunta ¿qué es lo que hace?, sino ¿cómo lo hace? Para responder a la primera pregunta hay que describir la relación entre la entrada y la salida del programa. Ciertamente, los lenguajes imperativos no están totalmente desprovistos de componentes descriptivos, como lo son las instrucciones aritméticas, ya que describen el valor con anterioridad a su cálculo y no

prescriben más que indirectamente la forma en que deben calcularse. Es precisamente esta capacidad descriptiva la que hace más simples a los lenguajes imperativos; ciertamente hay una relación directa entre la facilidad para desarrollar un programa correcto y la capacidad descriptiva de un lenguaje (Burnham, W.D., Hall, A.R. 1985).

Un programa descriptivo implica la utilización de definiciones para encontrar el resultado asociado a un dato de entrada. Un programa PROLOG es esencialmente un juego de definiciones lógicas de relaciones y su ejecución corresponde a la utilización de estas definiciones para calcular relaciones.

De forma natural estas relaciones entre datos permiten la construcción de bases de datos, entendida como conjunto de hechos entre los que se definen relaciones. Aquí PROLOG trata las relaciones de una base de datos, del mismo modo que las relaciones de entrada/salida. A través de la mezcla íntima de hechos y reglas se obtiene la base de datos. La extracción de información de una base de datos deductiva, constituye una inferencia empleando hechos y reglas.

Como ya hemos apuntado, PROLOG calcula ensayando para encontrar los valores de las variables interrogadas, de forma que cada condición de la interrogación sea una consecuencia de definiciones del programa. Y esto lo lleva a cabo examinando todas las aseveraciones concernientes a cada condición y comparándola con la conclusión de la aseveración. Cuando encuentra una equivalencia, las precondiciones de la aseveración equivalente representan una nueva pregunta que debe resolverse para dar solución a la condición comparada (Clark, K.L., McCabe, F.G. 1984).

### **7.7. Incidencia educativa del desarrollo del pensamiento lógico.**

Quizás el primer objetivo de la actividad docente sea el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos y quizás sea también la aproximación más significativa y potencialmente más interesante y a la vez excelente punto de partida para otras aproximaciones al proceso de enseñanza/aprendizaje con honda tradición (Ennals, R. 1984). Y esto habría que entenderlo al margen de las tecnologías o de alguna tecnología en particular. Recordamos la frase con que Dijkstra contestaba a Arzac cuando en torno a la

programación le decía "he consumido mi tiempo y el de mis alumnos y si tuviera que volverlo a hacer escogería enseñarles a pensar".

La resolución de problemas es quizás la vertiente que más interés ofrece. La metodología de la programación en lógica ofrece:

- a) Descripción primero del universo en que situamos el problema.
- b) Formulación de las preguntas pertinentes, en lugar de dar una receta para calcular la solución con el ordenador.

Esta aproximación nos permite emplear un método más fino y más orientado a la síntesis para la resolución de problemas (Saran, H.D. 1985; Conlon, T. 1985).

Creemos que hoy es más necesario que nunca para valorar conscientemente el mundo de la información y del conocimiento en que estamos inmersos. Hace tiempo ya que el debate dialéctico acerca de las posibilidades del ordenador en la educación se centra en el tratamiento puro y llano de la información, en que no necesariamente se están produciendo beneficios ostensibles. Una aproximación que se centre en la

lógica inteligible por un ordenador quizás proporciona una más excelente introducción para los no especialistas y un interesante entrenamiento para los futuros profesionales.

De la misma forma que los lenguajes de alto nivel han seguido la tendencia de acercar al usuario las potencialidades de la máquina de forma que cada vez más se pueda describir un contenido sin precisar de la ayuda de un especialista en computación, con lo que sin duda alguna se potencian las posibilidades de aplicación en el aula, la intervención de la lógica en una programación descriptiva tiene la virtualidad, al menos aparente, de fomentar la expresión creativa, al liberarnos de las rígidas ataduras de la programación convencional.

En la programación lógica se potencia la descripción concreta de los problemas más que cómo usar la descripción para producir la respuesta. Difícilmente se solucionan los problemas sin capacidad para enunciarlos.

Concretamente en PROLOG se emplea la misma definición para encontrar una respuesta que corresponde a una relación definida en la entrada, como para

obtener todas las entradas que producen una respuesta concreta. Damos una serie de relaciones más que una secuencia fija de instrucciones. Y como ya hemos apuntado, no hay distinción entre una base de datos y programa, entre recuperación de datos y computación. En todos los casos buscamos uno o más argumentos de una relación empleando la descripción que se especifica en el programa.

Ciñéndonos a PROLOG, especificaremos sus áreas de aplicación:

- 1) Lenguaje de interrogación para bases de datos.
- 2) Lenguaje para especificar problemas como paso previo a su solución en el ordenador.
- 3) Lenguaje para procesar el lenguaje natural.
- 4) Lenguaje para deducción automática.
- 5) Una herramienta para investigación en IA y un excelente lenguaje para enseñanza/aprendizaje.
- 6) Un lenguaje para implementar sistemas expertos.
- 7) Un lenguaje de computación.
- 8) Un lenguaje de alto nivel.

Podríamos enumerar aplicaciones de interés derivadas de las anteriores a realizar en el aula: Comprender y usar bases de datos; los alumnos pueden

escribir sus propios programas, fomentando la auto-expresión creativa; disponemos de un sistema basado en la lógica humana y no en el comportamiento de la máquina, que puede ser un estímulo importante, etc.

Pero fundamentalmente los beneficios son transdisciplinarios: los hábitos de claridad de pensamiento que se pueden desarrollar se pueden usar en cualquier tema, tanto si los alumnos continúan el trabajo con ordenadores como si no lo hacen (Requena, A. 1985a; Requena, A. 1986b).

En muchos casos la IA sólo ha venido a aportar una ligera modificación de las habituales prácticas de entrenamiento y, así se entreve, que los sistemas expertos para educación soportados por una base de conocimiento específica y un motor de inferencia -casi siempre de propósito general-, posibilita como principal aportación las facilidades de explicación y, de alguna forma, la posibilidad de transferencia de la metodología deductiva empleada en la búsqueda, que supuestamente al evidenciarse suministrará la posibilidad de asimilación por el sujeto del aprendizaje.

Efectivamente, hay ya excelentes realizaciones que disponen de una base de conocimiento, módulo tutorial, módulo de estudiante y módulo de diagnóstico, que modifican sustancialmente las prácticas habituales en la enseñanza asistida por ordenador, pero que no entrañan el cambio metodológico que propician sustancialmente las acciones directamente ejecutadas por los alumnos (Requena, A. 1985b).

Por último, queremos decir que afrontar hoy los problemas complejos que tienen las sociedades industriales avanzadas y las no avanzadas supone continuar desarrollando el campo de la IA. Igualmente, ver el papel fundamental que juega la educación en tal relación. Porque no sólo esta fundamenta el proceso de consolidación de la IA sino que en su propio campo tienen aplicabilidad los avances que se operan de forma general en el universo de la IA. Sirvan las palabras de J.J. Schreiber y B. Crecine de apoyo y testimonio de lo que constituye mi opinión-creencia en el momento actual respecto al problema que consideramos:

"El trabajo del Instituto de Robótica es crear máquinas cada vez más sofisticadas. Dichas máquinas deben asimilar y mejorar el rendimiento humano, de modo

que puedan asumir ellas mismas gran parte del trabajo. Incluso pueden ir más allá; dentro de áreas donde ningún humano pueda actuar.

...No existe ninguna razón para temer tales invenciones. Todo lo contrario, ya que las ideas de estas máquinas es liberar la capacidad inventiva del hombre, una expansión concurrente de nuestra educación y de los sistemas formativos podría capacitar a millones de personas para convertirse en creadores de la nueva riqueza de las naciones". Schreiber, J.J. y Crecine, B. (1987).