



Profundizar en la naturaleza de la inteligencia requiere el desarrollo de modelos basados en teorías que contemplen aquellos procesos fundamentales que dan lugar a las consistencias de comportamiento observadas, y que constituyen la unidad fundamental del estudio de las diferencias individuales, el rasgo.

Un modelo procesual responde a un modelo explicativo que plantea una serie de mecanismos de funcionamiento responsables, o causantes, de las conductas observadas; los modelos estructurales sólo establecen los posibles componentes del comportamiento.

Predecir un comportamiento implica establecer los **precursores** de la conducta en términos de una serie de **acciones o procesos interrelacionados** que pueden interpretarse como elementos determinantes de la conducta resultante.

1. Inteligencia y procesos cognitivos.

Galton inició el estudio experimental de la inteligencia seguido por Spearman y por los autores de la escuela americana. Durante décadas esta corriente se estancó debido a:

- La crítica a los postulados de Spearman por su interés en el estudio de la inteligencia a partir de las habilidades de *discriminación sensorial simple*.
- El desarrollo de los tests de inteligencia de la línea iniciada por Binet y su éxito, centró la investigación de la inteligencia en las cuestiones aplicadas y no en los laboratorios experimentales.
- La investigación en materia de aprendizaje animal predominante durante parte del S. XX, con planteamientos teóricos bastante lejanos a los planteamientos de la Psicología Cognitiva que habrían de desarrollarse posteriormente.
- Los resultados negativos de Sharp y Wissler sobre el valor predictivo de la investigación experimental basada en procesos mentales simples, convenció a los psicólogos de la inviabilidad del estudio experimental de la inteligencia.

Según Hunt se podrían contemplar 3 niveles en las teorías existentes sobre la cognición humana:

- El estudio de los **mecanismos cerebrales** subyacentes a la cognición.
- El **análisis de cómo piensan las personas** sobre el mundo.
- La identificación de las funciones del **procesamiento de la información** elemental que interviene entre los mecanismos del cerebro y el uso del conocimiento del mundo.

Orígenes y desarrollo de la Psicología Diferencial Cognitiva.

En los trabajos de Spearman se pone de manifiesto la voluntad de acercarse al estudio de las d.i. en el funcionamiento mental: ¿Qué procesos mentales constituyen el funcionamiento de la inteligencia? ¿Con qué rapidez y/o precisión se llevan a cabo? ¿En qué estrategias se combinan? ¿Bajo qué formas de representación mental actúan?

La aproximación cognitiva al estudio de la inteligencia se caracteriza por ser de corte generalista. El estudio de las d.i. despertó el máximo interés en sus modelos. Los acercamientos cognitivos iniciaron una revolución en los planteamientos existentes y una



nueva fase en el estudio de las diferencias individuales en el área de las competencias cognitivas.

Desde la Psicología Cognitiva estos cambios no suponían un rechazo a los modelos psicométricos, y Sternberg resaltó la conveniencia de incluir las teorías factoriales en cualquier elaboración teórica. Ya que los procedimientos metodológicos de cada disciplina son por sí solos insuficientes, al estar centrados en aspectos parciales de la inteligencia, era necesario encontrar una vía de integración y no de sustitución.

CUADRO 6.3. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS MODELOS DE LA INTELIGENCIA BASADOS EN LA INTEGRACIÓN DE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA Y LA PSICOLOGÍA DIFERENCIAL.

Características de estos nuevos modelos:

- Consideración conjunta de las dos fuentes de variación: sujetos y tareas.
- El uso de una gama amplia de tareas con distintos niveles de dificultad y un mayor número de parámetros de respuesta como la velocidad, precisión, etc.
- Empleo de muestras de sujetos más heterogéneas y representativas.
- La recuperación de una base teórica en los desarrollos psicométricos relativos al estudio de las habilidades cognitivas.
- Un conocimiento más profundo de la naturaleza y funcionamiento del comportamiento inteligente a través del estudio de sus procesos, estrategias y representaciones.
- La utilización de procedimientos estadísticos más apropiados.
- Identificación de “tipos cognitivos” y búsqueda de “tipos de diferenciación”.
- Desarrollo de acercamientos más eclécticos, generando teorías de la inteligencia más flexibles y comprensivas.
- Nuevos planteamientos acerca del origen y la naturaleza de las d.i.
- Mejora de programas interactivos para la mejora y entrenamiento de la inteligencia.

¿Cuáles son los procedimientos más relevantes en el análisis de la conducta inteligente dentro de un marco cognitivo? El supuesto básico es que el cerebro humano es el máximo responsable del procesamiento interno de la información. Si bien este procesamiento no puede ser observado directamente, al menos podrá ser inferido a partir del estudio de la conducta inteligente bajo condiciones estrictamente experimentales que permitan una posterior replicación y generalización.

En lo que a la investigación en d.i. y procesos cognitivos se refiere, podemos distinguir tres tipos de acercamientos básicos en función del nivel de complejidad de los procesos considerados y las tareas utilizadas.

La estrategia experimental basada en los procedimientos de la Psicología cognitiva, consiste en la consideración de una serie de **estadios** en los que se desglosen los procesos cognitivos que implican la realización de una tarea concreta, cada uno de ellos analizado en términos del **tiempo** empleado para la emisión de la respuesta correspondiente, o **tiempo de reacción (TR)**. Estos **estadios o fases** permiten analizar la actividad mental en función de los procesos subyacentes a la resolución de tareas cognitivas.



Todos los acercamientos compartirán el uso del **TR** como V.D. fundamental y la metodología experimental como vía de investigación. No obstante, será la manipulación del **nivel de dificultad de las tareas** lo que, en general, provoquen que las personas difieran.

Los investigadores en procesos también parecen escoger un nivel de análisis preferido en función de la complejidad de los procesos contemplados.

Investigar sobre la naturaleza de la inteligencia implica elegir el tipo de variables sobre las que va a recaer el peso de la explicación. **El resultado de la elección debe organizarse en una jerarquía** que incluya también aquellas variables más vinculadas a los ítems de los tests psicométricos y más próximas a las variables biológicas relacionadas.

LOS MODELOS DE RESOLUCIÓN DE TAREAS COGNITIVAS SIMPLES.

Galton y **Spearman** son los fundadores de la escuela de Psicología de Londres. Una característica de esta escuela es el **reduccionismo**, es decir, explicar fenómenos complejos en términos de procesos más simples o elementales.

Deary y **Stough** consideran que los **acercamientos reduccionistas** pueden englobarse en dos tipos de aproximaciones:

- el estudio de las asociaciones entre las puntuaciones en los **tests psicométricos** de inteligencia y el rendimiento en varios **índices psicológicos elementales**. La hipótesis central es que se podrá avanzar en la comprensión de las d.i. en inteligencia si se encuentra que las personas varían en el uso de los procesos cognitivos básicos y que estos, se correlacionan con las habilidades de nivel superior, tal y como se evalúan en los tests mentales.
- el estudio de los correlatos fisiológicos de los tests de CI convencionales.

Autores como **Eysenck** o **Jensen**, además de proponer una hipótesis concerniente a la velocidad mental como origen de las diferencias individuales en **g**, conciben esta velocidad en el marco de la rapidez de los propios procesos biológicos implicados.

Deary señala que todo modelo reduccionista debe dar respuesta a 4 objetivos:

- Establecer la amplitud de la asociación entre las puntuaciones en los tests de inteligencia y las variables consideradas en el nivel reduccionista escogido.
- Establecer la dirección causal entre la inteligencia psicométrica y las variables de bajo nivel.
- Encontrar una explicación funcional de la asociación entre la inteligencia psicométrica y las variables del procesamiento de la información.
- Aportar una teoría que contemple tanto los procesos como las tareas en donde aquéllos se ponen en marcha.

○ INTELIGENCIA Y TAREAS SIMPLES DE VELOCIDAD MENTAL.

Eysenck retomó la idea de **Galton** de que, quizás, la inteligencia era una consecuencia importante de la **rapidez mental**, planteando la investigación de la inteligencia general en función de la **velocidad de procesamiento de la información**.



Según esta hipótesis, la inteligencia se relaciona con medidas tan sencillas como el **tiempo de reacción (TR)**, el **tiempo de elección (TRE)** o el **tiempo de inspección (TI)**. A mayor inteligencia, mayor rapidez y consistencia en el tiempo empleado en emitir una respuesta ante estas tareas simples.

Las tareas utilizadas en este paradigma se denominan **tareas cognitivas elementales**. Y por elementales se entiende:

- Son tan simples que, incluso deficientes mentales pueden resolverlas.
- No requieren del conocimiento y el aprendizaje pasado, ni del pensamiento abstracto para su realización.
- No comportan valor o significación psicológica alguno.

Las principales contribuciones de esta línea de investigación son:

a) Inteligencia y Tiempo de reacción (TR).

Objetivo: determinar que las personas más inteligentes presentan un TR menor en la realización de tareas muy simples.

El TR es el **tiempo transcurrido entre la presentación de un estímulo y la emisión de una respuesta por parte del sujeto** y se evalúa a partir de la *latencia de respuesta*, o tiempo que el sujeto tarda en emitir una respuesta. Su unidad de medida fundamental es, generalmente, **el milisegundo**.

Los TR sólo funcionan con tiempos relativamente cortos, porque en tests más largos tal vez no sea únicamente el TR lo que decida el nivel de rendimiento, y entren otros aspectos como la experiencia, la memoria...

Cuadro 6.4. LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL ESTUDIO DE LA INTELIGENCIA CON LA LEY DE HICK.

Jensen y Munro relacionaron dicho ley con la inteligencia entendida como capacidad de procesar eficazmente la información.

Estos autores elaboraron la hipótesis de que los sujetos con mayor nivel de CI tendrían una pendiente en la función de Hick menos pronunciada que los menos inteligentes, es decir, **su tiempo de reacción no se vería tan afectado por la cantidad de información que incluye la tarea que realizan**.

**CUADRO 6.5. BALANCE DE LOS ESTUDIOS SOBRE TIEMPO DE REACCIÓN Y CI.**

Esta línea de trabajo representó el inicio de una serie de estudios cronométricos, que resume **Eysenck** y se sacan las siguientes observaciones:

Aunque el **tiempo de reacción simple** (TRS) correlaciona negativamente con las medidas tradicionales de inteligencia usando test como el WAIS, el TR de elección (TRE) presenta correlaciones más altas con dicha medida.

Tanto el tiempo de decisión, como el de movimiento, están significativa y negativamente correlacionados con el CI, pero el tiempo de decisión suele ser más informativo que el de movimiento.

Hay una correlación negativa entre la inteligencia y la variabilidad intraindividual que presentan los sujetos tanto en medidas de TR como de TRE. Con niveles altos menor oscilación en TR y más estabilidad. Las correlaciones típicas se sitúan en torno a -30.

La mayor parte de los estudios utiliza estudiantes, por lo que se restringe el rango de CI y la atenuación de las correlaciones.

Al combinar varios tipos de test, las correlaciones promedio obtenidas entre las distintas pruebas y el CI se potencian, estando en torno a -50

Las ETC más complejas arrojan más resultados que las más simples. **Eysenck** comenta que las personas pueden diferir en la probabilidad de que los errores ocurran en la transmisión de la información a través del cortex, y que a mayor nº de errores, más lenta es la respuesta al estímulo dado. Si esta hipótesis fuera verdad, entonces la medida del TR es una medida indirecta esencial de los errores ocurridos durante la transmisión de la información.

b) Inteligencia y Tiempo de Inspección (TI).

El TI (tiempo de inspección) es el tiempo mínimo necesario que una persona tarda en reconocer de forma correcta un estímulo presentado durante un espacio de tiempo muy corto.

No tiene que ver con el TR, sino con la **velocidad de aprehensión**, pues la persona tiene todo el tiempo que necesite; la rapidez en el procesamiento se evalúa disminuyendo el tiempo de exposición hasta que el tiempo de presentación sea tan corto que las discriminaciones de los sujetos sean por puro azar.

El procedimiento experimental básico consiste en mostrar al sujeto un estímulo simple, generalmente dos líneas paralelas de diferente longitud. La persona tiene que decidir si la línea más larga está a la izquierda o la derecha.

La tarea es tan simple que todo el mundo puede realizarla, pero la duración de la presentación es tan corta, que se hace progresivamente más difícil decidir.



CUADRO 6.6. VENTAJAS DEL TI SOBRE EL TR

Deary estima las siguientes ventajas del TI sobre el TR:

- Es una medida compacta que parece implicar menos procesos cognitivos que el TR, ya que no necesita distinguir entre componentes como el tiempo de decisión y tiempo de movimiento.
- No presenta el problema de tener que estimar el ratio velocidad/precisión
- Es un factor limitante para muchas operaciones mentales de nivel superior. Deary entiende por limitante el que, sin una buena discriminación de los estímulos, no se puede acceder a una correcta resolución de los problemas.
- Factores como la motivación, la atención o la personalidad no contribuyen sustancialmente a las relaciones entre TI e inteligencia, ni tampoco parece incidir sobre el uso de distintas estrategias cognitivas.
- Es la única medida de procesamiento de la información que alcanza la forma más convincente los criterios requeridos y, entre estos, cumple el de poder tener un tratamiento teórico más sólido que otras medidas reduccionistas, al estar incluido en un modelo teórico ya consolidado en el campo de la psicología de la percepción.

Brody propone que el TI puede ser un buen índice de las capacidades involucradas en el procesamiento de la información y, suponiendo la existencia de un núcleo isomórfico entre los componentes del procesamiento de la información y las habilidades delimitadas mediante la investigación psicométrica de la inteligencia, argumenta la posibilidad de que el TI forme parte de ese núcleo.

Según Deary, hay que ser cautos al extraer conclusiones sobre la inteligencia y la velocidad mental. No se puede afirmar que la velocidad en una serie de tests psicométricos, la biológica, la experimental o la psicofísica, compartan una misma varianza.

○ INTELIGENCIA Y TAREAS EXPERIMENTALES COGNITIVAS: ENFOQUE DE LOS CORRELATOS COGNITIVOS.

El enfoque de los correlatos cognitivos se basa en dos hipótesis básicas:

- Las diferencias en las distintas habilidades cognitivas que postulan las teorías factoriales son descritas en términos de un pequeño número de componentes elementales de procesamiento de la información.
- Las diferencias serán debidas a las variaciones existentes en la velocidad de ejecución de estos procesos básicos.



CAPÍTULO 6: Enfoque procesual de las diferencias individuales en inteligencia.

El tipo de investigaciones características de este enfoque parte de modelos concretos de procesamiento de la información. A partir de los componentes del modelo elegido se postula que una dimensión, o factor, de las teorías psicométricas de la inteligencia se relacionará significativamente con uno o varios componentes procesuales, lo que permitirá conocer los procesos subyacentes al factor de inteligencia considerado.

La estrategia experimental básica consiste en contrastar si los individuos con una alta puntuación en el factor de inteligencia difieren significativamente de aquellos con baja puntuación en su ejecución. Por tanto, la VD es el rendimiento en el tipo de tareas cognitivas simples habitualmente utilizadas dentro del paradigma del PI.

Los resultados obtenidos presentaron ciertos problemas metodológicos y de interpretación. Podrían ser debidos a:

- Utilización de parámetros de CI excesivamente globales.
- Consideración de muestras con pocos sujetos experimentales.
- Tareas con escasa sensibilidad para el tipo de cuestión analizada.
- Elección incorrecta de parámetros.

Cuadro 6.7. EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD VERBAL EN FUNCIÓN DE SUS CORRELATOS COGNITIVOS: LAS INVESTIGACIONES DE HUNT Y COLS.

El mejor ejemplo de esta aproximación es la realizada por Hunt y cols. a partir de una serie de tareas:

- La tarea de emparejamiento de letras de Posner y Mitchell.
- La tarea de escudriñamiento de la memoria a corto plazo.
- La tarea de verificación de frases.

Objetivo de estos estudios ⇒ analizar si la velocidad con la que los sujetos ejecutan estas tareas se correlacionaba con la capacidad verbal de los modelos psicométricos. Resultados poco conclusivos y correlaciones moderadas.

LOS MODELOS DE RESOLUCIÓN DE TAREAS COGNITIVAS COMPLEJAS: EL ENFOQUE DE LOS COMPONENTES COGNITIVOS.

Debido a lo moderado de los resultados obtenidos por el enfoque de los correlatos cognitivos, los investigadores dedujeron que las d.i. en la inteligencia psicométrica tenían menos que ver con la velocidad de procesamiento per se que con la efectividad del individuo en seleccionar, organizar, ejecutar, monitorizar y adaptar los componentes cognitivos apropiados para resolver un problema particular. Entonces surge el enfoque de los componentes cognitivos, como respuesta a las limitaciones del enfoque de los correlatos.

Estes (1974) señala que la forma más simple y directa de conocer en qué consiste la actividad intelectual comienza por analizar las conductas específicas que están involucradas en la respuesta a los tests psicométricos de inteligencia.



El objetivo principal de este enfoque es la elaboración de un modelo de PI que explique el rendimiento de los sujetos en tareas cognitivas complejas. Este acercamiento está más relacionado con el estudio de **los tests de CI como tareas cognitivas**, y su principal contribución es demostrar que este tipo de tests puede ser descompuesto en conjunto de *procesos* o componentes susceptibles de ser estudiados a través de los métodos de análisis cognitivo-experimentales. Los **errores** cometidos o el **patrón de elección de respuesta** son utilizados como VD secundarias de gran interés.

Los **pasos básicos** en la aproximación empírica del enfoque de los componentes son:

- Descomponer cada tarea de procesamiento de la información en elementos más pequeños o subcomponentes y analizar el tiempo de reacción y los errores cometidos en la ejecución de cada uno de ellos.
- Analizar aquellos sub-componentes relacionados con d.i. en el rendimiento intelectual.

Por su grado de elaboración y significación teórica resaltan el **modelo racional** de Carroll y la **teoría componencial** de Sternberg.

a) El modelo racional de Carroll.

Su trabajo parte del análisis de los 24 factores cognitivos que se recogen en la batería de tests de **French** y cols.; estos factores derivan del análisis de 74 tests diferentes. Su finalidad es abordar el estudio de los tests y los factores psicométricos tradicionales desde el margo de la psicología cognitiva experimental.

Carroll desglosa las características de las tareas de dicha batería, distinguiendo entre: tipo de estímulo presentado, respuestas abiertas requeridas, estructura de las mismas, operaciones y estrategias que implican, aspectos temporales necesarios para su resolución y tipo de almacén de memoria implicado.

En paralelo Carroll elabora una lista no exhaustiva de componentes cognitivos necesarios para la resolución de dichas tareas, como la atención, la aprehensión, la integración perceptiva, la codificación, la comparación, o la ejecución de la respuesta.

A su juicio, la existencia de una amplia variedad de factores de diferenciación individual parece ser el producto de la interacción de un número reducido de procesos elementales con diferentes clases de estímulos y formas de respuesta, diferentes modalidades sensoriales y diferentes tipos de almacenes de memoria.

Carroll califica de imposible, en principio, el poder identificar factores “puros” de variación individual y opina que el estudio de las tareas cognitivas elementales tendrá más utilidad teórica que práctica en la evaluación de la inteligencia.

b) La teoría componencial de Sternberg.

Las investigaciones de Sternberg se iniciaron con el estudio del P.I. en tareas más complejas que las utilizadas en las líneas de investigación anteriormente descritas.

Su objetivo era encontrar qué hacía que unas personas procesaran la información de forma más eficaz e inteligente que otras.



Sternberg analiza el tipo de tareas utilizado en los tests convencionales de inteligencia, aislando los componentes de la misma, definiendo el término componente y la estrategia del análisis componencial de la siguiente manera:

- **Componente:** proceso mental específico que opera sobre las representaciones internas que los individuos tienen de los objetos y los símbolos.
- **Análisis componencial:** análisis que consiste en descomponer el TR total y la frecuencia de errores de las personas en la realización de una tarea, en función de los procesos que constituyen la misma.

Sternberg postula un **modelo jerárquico** con tres niveles de generalidad que constituye su **modelo componencial**, y con tres componentes:

- Los **metacomponentes** o procesos ejecutivos de control, de orden superior. Son los máximos responsables a la hora de decidir cuál es el problema a resolver y cómo llevarlo a cabo; dirigen los procesos de monitorización y evaluación en la resolución de problemas. Son 10 metacomponentes.
 1. **Reconocimiento** de la existencia de un problema dado.
 2. **Definición** de la naturaleza del problema.
 3. **Selección** de un conjunto de **componentes** de nivel inferior, no ejecutivo, para la ejecución de una tarea.
 4. **Selección** de la **estrategia** a seguir para la resolución de la tarea, a partir de la combinación de los componentes de nivel inferior.
 5. **Selección** de una o más **representaciones mentales** para la elaboración de la información disponible.
 6. **Decisión** acerca de la disposición y utilización de los **recursos atencionales**.
 7. **Monitorización** de la propia ejecución, de lo que ya ha sido realizado, y de lo que necesita ser hecho.
 8. **Comprensión** del feedback externo e interno con respecto a la calidad de la ejecución.
 9. **Conocimiento** acerca de cómo actuar a partir del feedback recibido.
 10. **Implementación de la acción** como resultado del feedback recibido.

A juicio de Sternberg las d.i. en la forma de utilizar estos metacomponentes explicarían las diferencias en inteligencia general, g, que aparecen en los tests psicométricos clásicos.

- Los **componentes de ejecución**, son procesos de nivel inferior a los metacomponentes, empleados para el desarrollo de diversas estrategias durante la realización de una tarea, por lo que suelen ser específicos para el tipo de problema a resolver. Son los responsables de ejecutar las órdenes de los metacomponentes:
 1. **Codificación** de la naturaleza del estímulo.
 2. **Inferencia** de relaciones entre estímulos.
 3. **Aplicación** de la inferencia previa a nuevas situaciones.



- Los **componentes de adquisición del conocimiento**, son procesos de nivel inferior a los metacomponentes, involucrados en el aprendizaje y almacenamiento de nueva información en la memoria. Destacan
 1. **Codificación selectiva**, por la que la información nueva, relevante para el sujeto en una situación de aprendizaje dada, es extraída de la información irrelevante.
 2. **Combinación selectiva**, por la que la información codificada de forma selectiva se combina de tal forma que maximice su coherencia interna.
 3. **Comparación selectiva**, por la que la información sometida a los pasos anteriores se pone en relación con información previamente almacenada en la memoria.

La relación entre estos componentes es de carácter dinámico e interactivo, a partir de procesos de activación, así como de feedback o retroalimentación entre los mismos. Únicamente los metacomponentes ejercen un control directo sobre el sistema.

VALORACIÓN DE LOS MODELOS PROCESUALES COGNITIVOS.

Existen ciertos límites relativos a los siguientes aspectos:

1. En relación al **tipo de tareas** empleadas:
 - a. Elevado grado de artificialidad de las mismas.
 - b. Utilización de niveles muy uniformes de dificultad.
 - c. Una focalización excesiva en el parámetro de velocidad de respuesta.
2. En cuanto a las **muestras de sujetos**, los límites hacen referencia a la utilización de niveles de edad muy homogéneos, rangos de inteligencia poco amplios, así como una uniformidad excesiva del estatus social y cultural.
3. Este tipo de modelos se ciñen de forma exclusiva al ámbito de lo cognitivo y en ellos no se tratan aspectos relativos a las bases biológicas de la inteligencia, o de los procesos concretos considerados.

Deary concluye que en lo relativo al modelo de los correlatos, los datos obtenidos son un poco circulares.

Algo semejante ocurriría con los modelos de componentes, como el de Sternberg. La crítica más dura se centraría en que la teoría componencial se describe sin que presente una evidencia excesiva respecto a su validez de constructo.

Contribuciones principales y más positivas de estos modelos⇒ Para Sternberg la metodología cognitiva es útil a la hora de verificar hipótesis y presenta un gran potencial de desarrollo.

Según Sternberg, los cognitivistas caerían en el mismo círculo vicioso que los psicómetros.

Algunas de las cuestiones relevantes a seguir investigando sobre d.i. en inteligencia son:

1. Demostrar la **especificidad de los procesos** que distinguen a las personas de capacidad superior de las de menor capacidad.



2. Encontrar el lugar preciso en la **secuencia de procesos** en donde se encuentra la fuente de variación individual.
3. Estudiar en profundidad los distintos **procesos alternativos** que los individuos pueden poner en marcha en diferentes situaciones.
4. Analizar las **estrategias** que caracterizan a los distintos sujetos en la resolución de problemas.
5. Analizar la **estabilidad temporal y la generalidad** de las diferencias de procesamiento demostradas.

2. INTELIGENCIA Y PROCESOS BIOLÓGICOS.

El primer psicólogo en proporcionar una teoría detallada y contrastable de cómo el cerebro podría dar soporte a los procesos cognitivos fue Hebb.

La **analogía biológica** aborda el estudio de la inteligencia en términos del funcionamiento psicológico del cerebro.

Los modelos biológicos de la inteligencia son herederos de Galton en su vertiente geneticista centrándose en lo que Hebb denominó **inteligencia A**, y que requiere la posesión de “un buen cerebro y un buen metabolismo neural”.

El postulado principal del **modelo de eficiencia neural** asume que las d.i. en la realización de los tests psicométricos reflejan, en gran medida, los procesos neurofisiológicos subyacentes a la ejecución de cualquier tarea cognitiva.

LA VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN NERVIOSA.

Algunos investigadores piensan que la inteligencia psicométrica, especialmente **g**, se encuentra vinculada a la “eficiencia neuronal” con la que el cerebro trabaja y que está relacionada con la mayor velocidad mental que los individuos inteligentes manifiestan, derivada, de la mayor velocidad neural que estos presentarían, con una transmisión más rápida y con menos errores y con un PI más eficiente a cargo del SNC. Esta explicación estaría en la base de los modelos cognitivos basados en tareas de TR simple.

Esta explicación estaría en la base de los modelos cognitivos basados en tareas de tiempo de reacción simple. Un estudio de Deary indicó que un 36% de la varianza en TI podría ser atribuida a factores genéticos.

Pero el mismo equipo de investigadores sugiere que la experiencia en las pruebas de TI influencia los resultados en las mismas, lo cual es congruente con la idea de que las habilidades básicas de procesamiento de la información son modificables por la práctica, y el entrenamiento en dichas habilidades podría ejercer alguna influencia sobre las medidas psicométricas de la inteligencia.

A pesar de que las correlaciones positivas entre los resultados obtenidos en los tests psicométricos y la velocidad con que se ejecutan las tareas simples, son una evidencia de la hipótesis de la “eficiencia neural”, la interpretación de las correlaciones admite otras alternativas:

- La posibilidad que el TR no refleje exclusivamente la inteligencia de un individuo, sino que puede ser también consecuencia de otras características personales como impulsividad.



- Es igualmente factible que otras variables como la familiaridad diferencial con el material estimular, las estrategias atencionales y perceptivas, la motivación o los criterios de respuesta, el énfasis en la precisión o en la velocidad, puedan incidir en esta medida de la “eficacia neuronal”.

Los datos sólo señalan una relación entre velocidad neural e inteligencia, pero la dirección de la causalidad está aún por dilucidar. Los grupos de Jensen y de Vernon han demostrado las relaciones entre CI y la velocidad de respuesta en tareas de TR complejo, especialmente cuando la información que deben de utilizar para dar la respuesta correcta a las pruebas experimentales debe recuperarse desde la memoria a largo plazo.

LOS POTENCIALES EVOCADOS.

El registro de potenciales evocados (PE) permite registrar la actividad cerebral durante la realización de una tarea concreta. Los resultados aportados por las distintas investigaciones subrayan tres hechos:

1. Correlación negativa entre el nivel de inteligencia y la latencia de los PE.
2. Correlación negativa entre CI y variabilidad de los PE.
3. Correlación positiva entre amplitud de PE ante estímulos inesperados y CI.

En el intento de justificar teóricamente el significado de las correlaciones entre los PE y el CI podemos destacar dos teorías:

1. **Teoría de la adaptabilidad neural** de **Schafer** (1982): parte de que la modulación de la actividad EEG produce unas **mayores amplitudes en los PE por estímulos inesperados que ante los esperados**, por lo que dicha amplitud es un parámetro útil para estimar el grado de adaptabilidad neural que presenta el cerebro de una persona. Según él, las diferencias radican en que las personas con un cerebro eficaz utilizan un menor número de neuronas para un estímulo previsto y mayor ante uno inesperado, mientras que el resto utilizarían un número semejante.
 - Al tratar de contrastar dicha hipótesis Schafer obtuvo una correlación de 0,82 entre CI y adaptabilidad neural.
 - Siguiendo esta propuesta teórica, el equipo de Jensen estudió también la relación en sujetos normales, hallando una correlación de 0,66.
 - Esta correlación descendió hasta 0,25 cuando la evaluación se realiza con deficientes mentales.
2. **Teoría de la eficiencia neural** de **Hendrickson** (1982): centra su interés en el estudio de la **velocidad y precisión con que el SNC procesa la información**, partiendo de la hipótesis de tales aspectos constituyen la base de la inteligencia. Las personas con un CI alto se caracterizan por presentar una mayor estabilidad en sus procesos neurales.

Eysenck argumentó que el mensaje neuronal no se transmite de una vez o en un solo golpe, sino que se transmite de forma reiterada hasta que llega a alcanzar el peso necesario para que el sujeto acepte el mensaje. De esta forma, cuantos menos errores de transmisión neuronal se produzcan, antes se aceptará el mensaje y, por lo tanto, menor será el TR y la latencia de los PE.



El concepto de inteligencia biológica engloba dos características principales: por un lado, una **transmisión neuronal con un mínimo de errores**, y, por otro, **la capacidad de aplicar de una manera eficiente los recursos energéticos disponibles en el cerebro**.

La importancia de tales descubrimientos no debe llevarnos a concluir que las medidas neurofisiológicas pueden sustituir a la medición de la inteligencia, por dos razones:

- El concepto de inteligencia tiene unas connotaciones socioculturales que sobrepasan el potencial biológico atribuible al funcionamiento cerebral.
- Las pruebas de las medidas neurofisiológicas son más caras.

EL CONSUMO DE ENERGÍA.

La medición de la energía consumida nos sirve de referencia para estimar el esfuerzo que se invierte en realizar una determinada tarea, sea física o mental. Para medir la energía que consume el cerebro, actualmente se recurre a la **Tomografía de Emisión de Positrones** (TEP o PET).

Su utilización permite determinar las regiones del cerebro que se encuentran implicadas en la realización de tareas mentales concretas. La hipótesis central es la siguiente: **a mayor consumo energético en determinadas zonas del cerebro, mayor la actividad que las neuronas allí situadas están realizando**.

Diferentes investigadores encontraron que aquellos que obtenían peores resultados en CI, invertían más energía en la realización de las pruebas que aquellos que obtenían puntuaciones más elevadas.

Resultados de Berent en una tarea dirigida a evaluar la amplitud de memoria: **las tareas verbales conllevan un mayor consumo de glucosa en las células del hemisferio izquierdo, mientras que las tareas de tipo manipulativo en las del derecho**. Asimismo, se ha encontrado una relación entre consumo de glucosa en la circunvolución del cíngulo y el proceso atencional, y un consumo energético predominante en las zonas del córtex frontal superior, del lóbulo temporal y del hipocampo cuando realizamos tareas que implican la utilización de la memoria de trabajo. Para la inteligencia general, en cambio, no se ha encontrado una ubicación específica, de forma que podemos interpretar que es una característica que implica a todo el cerebro y no únicamente a lugares concretos.

Al aumentar la práctica, desciende el consumo de glucosa cerebral.

LAS REDES NEURONALES.

Desde el “conexionismo” o Paradigma Emergente los procesos cognitivos ya no se rigen por reglas, ni se concibe que la información esté ubicada en lugares precisos del cerebro, sino que se entiende que nuestro pensamiento, nuestros sentimientos y sensaciones, surgen a partir de interconexiones masivas que funcionan de forma distribuida, de manera que las conexiones entre conjuntos de neuronas cambian como resultado de la experiencia.

Los procesos cognitivos son resultado de variaciones de la actividad neuronal de las redes, correspondiéndose cada pensamiento, recuerdo o sensación, con una configuración única de actividad espaciotemporal de las neuronas interconectadas.



Los recuerdos se almacenan preferentemente en el neocórtex, y las distintas clases de memoria están tejidas por redes de neuronas repartidas e interconectadas por dicha zona.

La cantidad de neuronas ubicadas en el neocortex, podría ser la responsable de las diferencias intelectuales. La adquisición de un nuevo conocimiento consiste, básicamente, en la modulación de la sinapsis.

En definitiva, la información que contiene nuestro cerebro viene definida por las relaciones neuronales, no por las neuronas individuales, de forma que la eficiencia de tales relaciones se convierte en un factor de mayor relevancia que la cantidad neuronal.

En cualquier caso, según Hunt, la relación entre el funcionamiento del cerebro y la inteligencia no es, en modo alguno, lineal.

La idea de que la inteligencia reside en un lugar específico del cerebro pertenece al S. XIX. Hunt propone que la estructura en forma de árbol del modelo psicométrico de Carroll puede ser reemplazada por una estructura alternativa, una especie de enrejado. Cada uno de los factores de primer orden, de carácter específico de Carroll, depende de ciertas funciones primarias de procesamiento de la información, y estas están asociadas tanto con el funcionamiento enural general, como con la eficiencia de mecanismos en regiones específicas del cerebro. Así podemos plantear las vías de integración entre las estructuras y los procesos biológicos y cognitivos que las sustentan.

3. APROXIMACIONES SISTÉMICAS AL ESTUDIO DE LA INTELIGENCIA.

Las teorías sistémicas de carácter integrador son la Teoría triárquica de Sternberg, la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner y el Modelo Bioecológico de CECI. En todas ellas, la inteligencia supone la interacción de distintos sistemas (cognitivo, biológico, contextual) no implica un concepto único sino que puede abarcar un amplio abanico de habilidades y es algo dinámico que puede cambiar cuando cambian las condiciones del entorno.

LA TEORÍA TRIÁRQUICA DE STERNBERG.

Sternberg define la **inteligencia** como la **capacidad de aprender de la experiencia**, utilizando procesos metacognitivos para promover el aprendizaje, y la **habilidad de adaptarse al entorno**, lo que puede requerir diferentes **adaptaciones dentro de contexto sociales y culturales distintos**. La teoría triárquica propone un acercamiento integrado de tres áreas básicas o **subteorías**:

1. **La inteligencia y el mundo interno del individuo**: o subteoría encargada del estudio de los mecanismos y procesos mentales que subyacen a la conducta inteligente. Esta subteoría recoge la **teoría componencial**.
2. **La inteligencia y el mundo exterior del individuo**: o subteoría encargada del estudio del uso de los mecanismos mentales en la vida cotidiana de la persona con el objetivo de lograr un ajuste o adaptación inteligente al entorno y a las circunstancias externas. Los procesos claves de esta subteoría son la adaptación al medio, el modelado y la selección del entorno.
3. **La inteligencia y la experiencia**: o subteoría encargada del estudio del papel modulador y mediador que la experiencia vital del individuo tiene en la interacción entre sus mundos interno y externo. Los procesos básicos de esta



subteoría son la habilidad para tratar con la novedad (se relaciona con el factor Gf) y la habilidad para automatizar.

Si bien todas las subteorías trabajan conjuntamente, los individuos no presentan un nivel de funcionamiento idéntico en cada una de ellas, lo que se traducirá en **perfiles de individuos distintos**,

- algunos más caracterizados por una **inteligencia analítica**, o manejo óptimo de los componentes internos de procesamiento;
- otros por una **inteligencia creativa**, o aplicación de los componentes a la creación y al descubrimiento;
- y otros por una **inteligencia práctica**, habilidad para adaptarse, modelar y seleccionar aquellos entornos más apropiados para el individuo.

LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE GARDNER.

Dos cuestiones fundamentales sirven como punto de partida para los planteamientos diferenciales de Gardner, con respecto a la naturaleza de la inteligencia: ¿cuán inteligente eres? y ¿de qué forma eres inteligente?

Gardner considera que las teorías clásicas del aprendizaje, y los modelos psicométricos de la inteligencia, suelen considerar a los individuos como organismos pasivos, considerando él a las personas como organismos activos en continua interacción con su medio.

La concepción de inteligencia que **Gardner** propone no es la de una inteligencia única, de carácter general, que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino la de un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes. De esta forma surge la **Teoría de las Inteligencias Múltiples**.

Gardner propone una serie de **criterios** fundamentales que permiten establecer la identidad independiente de una inteligencia:

1. Las lesiones cerebrales deben permitir su delimitación.
2. Existencia de poblaciones atípicas.
3. Presencia de un conjunto de operaciones identificables específicas.
4. Una historia de desarrollo individual característica.
5. Una historia evolutiva.
6. Apoyo experimental derivado de la investigación psicológica.
7. Apoyo de la investigación de carácter psicométrico.
8. Posibilidad de ser codificada en un sistema de símbolos propio y específico.

La Teoría de las Inteligencias Múltiples, cuyo impacto ha sido mayor en el ámbito de su aplicación a los sistemas educativos, señala las siguientes inteligencias:

1. **Lingüística**: dominio y amor por el lenguaje y las palabras, junto al deseo de explorarlas.
2. **Lógica-matemática**: confrontación y valoración de objetos, abstrayendo y discerniendo sus relaciones y principios subyacentes.
3. **Espacial**: habilidad para percibir el mundo visual con precisión, para transformar y modificar lo percibido y para recrear experiencias visuales incluso en ausencia de estímulos físicos.
4. **Musical**: capacidad no sólo de componer e interpretar piezas con tono, ritmo y timbre, sino también de escuchar y de juzgar.
5. **Corporal-cinestésica**: dominio y orquestación de los movimientos del cuerpo. Manipulación hábil de objetos.



CAPÍTULO 6: Enfoque procesual de las diferencias individuales en inteligencia.

6. **Intrapersonal:** determinar con precisión el estado de humor, los sentimientos y otros estados mentales de uno mismo utilizando esa información como guía de conducta en la interacción con el mundo.
7. **Interpersonal:** determinar con precisión el estado de humor, los sentimientos y otros estados mentales de los otros utilizando esta información como guía de conducta.
8. **Naturalista:** identificación y caracterización de objetos naturales.
9. **Existencial:** captación y reflexión sobre cuestiones fundamentales de la existencia.