

# Psicología del pensamiento

Alfonso Sanz Castejón – 2002

## Tema 3: Psicología del razonamiento

Objetivos del tema: El alumno debe adquirir las nociones básicas de la psicología del razonamiento, conocer las reglas y los procedimientos empleados en los modelos normativos, adquiera una visión general de los sesgos del razonamiento y estudie y reflexione sobre el concepto de racionalidad y sobre polémicas suscitadas.

Núcleos temáticos:

*Lógica y razonamiento, el razonamiento deductivo, el razonamiento inductivo, errores y sesgos del razonamiento, el concepto de racionalidad.*

### 1. Lógica y razonamiento.

Los estudios psicológicos sobre el razonamiento han seguido la distinción habitual de las dos ramas de la lógica estandarizada sobre razonamiento deductivo y razonamiento inductivo. En el razonamiento deductivo se parte de unas premisas para alcanzar una conclusión que se siga necesariamente de las mismas, mientras que en el razonamiento inductivo se alcanza una conclusión que se encuentra más o menos apoyada por las premisas. Por este motivo, el razonamiento deductivo se ha descrito como un procesamiento dirigido “hacia abajo” en el sentido de que a partir de lo general se llega a lo particular, y el razonamiento inductivo como un procesamiento “hacia arriba” en el que se llega a lo general a partir de lo particular. Esta metáfora direccional en la que el razonamiento asciende o desciende por una especie de “escalera teórica” ha sido empleada por Platón, Aristóteles y en múltiples tratados de lógica. Para poder distinguir entre razonamiento deductivo e inductivo es necesario recurrir a los conceptos de validez y de probabilidad. De esta forma se sostiene que un argumento deductivo es válido sólo si es imposible que su conclusión sea falsa mientras que sus premisas son verdaderas, y que un argumento inductivo es fuerte sólo si es improbable que su conclusión sea falsa cuando sus premisas son verdaderas.

El conjunto de inferencias, tanto deductivas como inductivas, puede definirse como la transición entre una o más proposiciones en la que las premisas aportan la información para poder alcanzar una conclusión. Sin embargo, las conclusiones deductivas son tautológicas, debido que sólo comprenden la información que viene expresada en las premisas, y las conclusiones inductivas son probabilísticas, ya que van más allá de dicha evidencia. Por tanto, en el razonamiento deductivo la verdad de las premisas garantiza la verdad de las conclusiones, mientras que en el razonamiento inductivo las conclusiones sólo presentan un grado de probabilidad determinado.

## **2. El razonamiento deductivo.**

En líneas generales el estudio de la deducción se centra en el análisis de los principios del razonamiento que son independientes del contenido sobre el que se razona y que permiten alcanzar un razonamiento formalmente válido. Desde Aristóteles y durante los dos mil años siguientes, la deducción era el estudio de las conexiones entre proposiciones. Las proposiciones son enunciadas en los que se afirma o se niega algo y en los que se establece una relación entre sujeto y predicado (por ejemplo “todos los A son B”). El análisis de la deducción se centraba en el establecimiento de las conexiones encadenadas de un silogismo es un argumento en el que la conclusión establece una nueva conexión entre proposiciones a través de un término medio.

Las proposiciones se convirtieron en la unidad básica de análisis y Frege, a finales del siglo XIX, considera que las proposiciones pueden tratarse como funciones matemáticas, desarrollándose un marco de análisis más potente y flexible que la silogística aristotélica. A principios del siglo XX Whitehead y Russell (1910-1913) desarrollan formalmente el cálculo de predicados y amplían el análisis de las proposiciones a otras formas relacionales que no sean sólo la cópula “es”. Esta nueva lógica matemática emplea símbolos por analogía con las matemáticas y analiza las relaciones y funciones entre las proposiciones. De esta forma se logra el cálculo con una notación simbólica, haciendo posible operar formalmente sin una contaminación de los contenidos. La deducción se entiende como el proceso mediante el cual unos enunciados se derivan de otros de un modo puramente formal y esta derivación se realiza por la aplicación de las reglas de deducción. Las proposiciones se representan por letras, generalmente p, q, r, s, y los operadores, también conocidos como términos de enlace, se representan por unos símbolos que determinan la forma de una proposición lógica. La representación simbólica de las proposiciones son variables y la representación de los operadores son constantes y se corresponden con los términos “y”, “o”, “no”, “si... entonces” y “si y sólo si”. Cuando se tiene que representar la agrupación de proposiciones con más de un operador lógico que utilizan los paréntesis con el fin de indicar el operador que domina. De no haber paréntesis, se entiende que el operador menos fuerte es que se corresponde con la negación, seguido de la conjunción y la disyunción, que tienen la misma potencia, y por último el condicional, que es el más fuerte. Las proposiciones formalizadas reciben el nombre de fórmulas lógicas y éstas se corresponden con las premisas de un argumento.

Se puede saber si un razonamiento deductivo es válido cuando a partir de premisas que son verdaderas se sigue una conclusión verdadera por la aplicación de las reglas de inferencia. Sin embargo, este conjunto de reglas de inferencia no agota el número de inferencias válidas. Para tratar cada caso posible de inferencia proposicional existe un método general que permite demostrar la validez de un argumento. Este método general se denomina tablas básicas de verdad y es un método para comprobar la validez de un argumento.

Hasta ahora se ha visto la estructura lógica de las proposiciones, pero no se ha examinado la forma lógica de la propia proposición. El cálculo de predicados permite analizar esta estructura interna descomponiendo una proposición en términos y predicados. Un término es una expresión con la que se nombra un único objeto y un predicado es aquello que se dice sobre los términos. En el cálculo de predicados también se distingue entre términos generales y específicos. La cuantificación de la generalidad puede ser universal o existencial. La regla de especificación universal permite sustituir el cuantificador por cualquier término, dado que si la proposición es cierta para todo, también lo es para cualquier término específico.

### 3. El razonamiento inductivo.

La validez de un argumento deductivo es cuestión de todo o nada. En la inducción hablamos de fuerza de argumento y esto es cuestión de grado. Este aspecto de razonamiento inductivo se enmarca en el concepto de probabilidad que depende del apoyo empírico que aportan las premisas para alcanzar la conclusión. Esto ha planteado, desde su formulación como el “problema de la inducción” por David Hume (1740), varios problemas relacionados con la construcción de un sistema de lógica inductiva y su justificación en lo que respecta a la probabilidad epistémica. El problema de la inducción es que asume la regularidad de los fenómenos observados con el fin de poder explicar hechos ya conocidos o intentar predecir hechos aún por conocer. Este supuesto no puede llegar a verificarse porque no existe garantía de que después de un número  $x$  de observaciones la conclusión sea más precisa, dado que se desconoce el tamaño de la muestra. Un argumento inductivo es fuerte si es improbable que su conclusión sea falsa si sus premisas son verdaderas. El grado de fuerza inductiva va a depender de este grado de improbabilidad. Si las premisas son verdaderas, entonces basándonos en esta información es probable que la conclusión también sea verdadera. De esta forma se entiende que el grado de fuerza inductiva está determinado por la relación de apoyo que se establece entre premisas y conclusiones. Como los argumentos inductivos son probables, existe el riesgo de alcanzar una conclusión falsa, pero en contrapartida ofrecen la enorme ventaja de permitir descubrir y predecir nueva información en función de la información conocida. Otra cuestión es la justificación de la inducción, se centra en determinar por qué se consideran válidos los juicios sobre casos futuros o desconocidos. Una solución a este problema consiste en mostrar que la validez del razonamiento inductivo se fundamenta en la ley de uniformidad de la naturaleza por la que se puede suponer que el futuro será semejante al pasado. Sin embargo, la naturaleza es uniforme en algunos aspectos y en otros es variable. Francis Bacon (1620) rechazó la aplicación de un principio general y propuso unas tablas de investigación en las que la inducción procedía por exclusión y desestimación. Esta inducción por eliminación supone la proyección de nuestras experiencias en forma de hipótesis experimentales. En la misma línea Pierce define a la inducción con la operación para probar una hipótesis con un experimento. Se necesitan reglas que formulen cuales son las predicciones con regularidades proyectables y que permiten eliminar las predicciones basadas en regularidades no proyectables, para esto hay determinar los aspectos de la naturaleza que se supone son uniformes, esta encrucijada es “el nuevo enigma de la inducción” y el problema de la construcción de una lógica inductiva todavía no está resuelto. El análisis de las causas y de los efectos es un aspecto importante tanto del razonamiento científico como del cotidiano. Los métodos de Mill son unos procedimientos para encontrar las condiciones necesarias o suficientes de una propiedad dada. En general, los métodos consisten en la observación de un número  $x$  de ocurrencias de la presencia o ausencia de las condiciones que se supone pueden ser necesarias o suficientes para producir la propiedad condicionada. El *método directo de concordancia* se utiliza para identificar las condiciones necesarias y requiere la búsqueda de la ocurrencia de la propiedad condicionada en un abanico variado de circunstancias. El *método inverso de concordancia* se utiliza para identificar las condiciones suficientes. El método de la diferencia también se utiliza para identificar las cond. suficientes pero cuando las propiedades condicionante se encuentran presentes en una ocurrencia determinada. El *método combinado* se utiliza para identificar las cond. que son tanto suficientes como necesarias. El método de *variaciones concomitantes* identifica las relaciones funcionales entre las variaciones de un fenómeno. El *método de los residuos* separa los efectos que podemos asignar a causas conocidas.

#### **4. Errores y sesgos en el razonamiento.**

Los errores de razonamiento se pueden clasificar en formales o informales, los formales son aquellos en los que se viola alguna de las reglas de inferencia. Los errores informales no dependen de la forma del argumento sino del contenido. Los sesgos o falacias de razonamiento se refieren a unas tendencias que son sistemáticas y que hacen que los sujetos consideren factores irrelevantes para el proceso inferencial. Los tres sesgos señalados por Evans se encuentran a menudo estrechamente relacionados, de modo que resulta difícil su identificación. Tratamos los sesgos en función del carácter externo o interno de los factores que inducen a error. Por factores externos se entiende aquellos aspectos de la información que son irrelevantes para el razonamiento y que se encuentran vinculados con el impacto que ejerce la propia presentación de esa información. Por factores internos haremos referencia a las propias restricciones estructurales del sistema de procesamiento, a la tendencia que muestra el sistema a tener en cuenta su conocimiento particular o su sistema de creencias en general. *Factores externos*; en general, podemos decir que el sistema humano de procesamiento alcanza unos niveles de efectividad muy buenos si lo comparamos con una máquina de procesamiento, cuya capacidad es mayor. Hay factores externos al sistema de procesamiento que hacen que el proceso de selección se centre en determinada información. Cuando se dice que una información es prominente o saliente se está haciendo referencia a determinados aspectos que sobresalen sobre los demás y que crean un impacto sobre el sujeto, aunque no sean importantes. En el proceso de procesamiento los sujetos también se encuentran influidos por la fuente de la que proviene la información. El error de razonamiento conocido como *argumentum ad hominem* pone de manifiesto la importancia que se concede a la fuente de información independientemente de lo que se sostenga. Los demagogos y líderes carismáticos también ejercen este tipo de influencia haciendo que sus adeptos acepten sus resquicios aquello que defienden. También hay errores debido a la propia estructura sintáctica del problema. Por ejemplo, en los problemas con silogismos categóricos se ha encontrado el efecto atmósfera y el sesgo de la figura del silogismo. Por último, mencionar el sesgo del emparejamiento. Según Evans este sesgo pone de manifiesto la relevancia que adquieren los términos expresados en el condicional y las dificultades que tienen los sujetos con la negación lógica y lingüística, mostrando en general una preferencia hacia el procesamiento de información positiva. *Factores internos*; nos centramos en la influencia que ejercen sobre el proceso de razonamiento algunas restricciones cognitivas internas y el propio conocimiento que tenga el sujeto acerca del tema sobre el que está razonando. Hay que considerar una restricción estructural propia del sistema de procesamiento de la información. Incluso en el caso de que no se diera la influencia de factores irrelevantes en la selección de la información, existe una limitación asociada con la cantidad de información abundante, el sistema se sobrecarga y la posibilidad de error es mayor. Otro aspecto a considerar es que la selección adecuada de la información va a depender de que ésta se encuentre disponible. La información no sólo tiene que estar disponible, sino que el sujeto tiene que considerarla relevante para la situación que ha de resolver. Los errores de razonamiento también pueden deberse al propio conocimiento que tienen los sujetos o a sus creencias, haciendo que su razonamiento se incline a favor de éstas. El sesgo de confirmación pone de manifiesto la tendencia hacia la búsqueda de la información que sea consistente con su sistema de creencias y descartar aquella información que pueda falsearlas. El contenido familiar de los problemas de razonamiento puede facilitar el rendimiento o sesgar respuestas según que casos.

## **5. El concepto de racionalidad.**

*Competencia sintáctica restringida;* cuando se defiende al racionalidad de los sujetos se suele aludir a la distinción propuesta por Chomsky (1965) entre competencia y actuación lingüística. Se defiende que existe una competencia o una capacidad racional en el pensamiento humano que puede sufrir distorsiones cuando esa capacidad se traduce en una actuación concreta. Una parte importante de los trabajos empíricos ha desafiado la idea de que los seres humanos procedan de acuerdo al cálculo lógico, sin embargo, también se sostiene que se ha subestimado el papel de la lógica en la explicación del razonamiento. El problema principal radica en las distintas perspectivas que se han adoptado, las perspectivas que defienden el enfoque sintáctico entienden que los errores no demuestran el fracaso de los sujetos para razonar lógicamente, sino la existencia de determinadas condiciones que conducen al error. Los sujetos tienen competencia lógica y cuando esta se traduce en actuación ocurren los errores.

De acuerdo con este enfoque, los errores de razonamiento ocurren en la comprensión de las premisas y las respuestas sesgadas pueden explicarse en términos de la interpretación que hacen los sujetos. Henle sostiene que cuando los sujetos aceptan la tarea lógica se pueden cometer errores tanto en la interpretación de las premisas como de la conclusión, u omitir o añadir una premisa al argumento. En general, desde esta perspectiva sintáctica se asume que existen dos componentes fundamentales en el razonamiento: 1) un componente deductivo que comprende reglas sintácticas libres de contenido, y 2) un componente de interpretación que establece la correspondencia entre los enunciados del lenguaje y el conjunto de reglas sintácticas.

Ahora bien, este conjunto de reglas sintácticas no tiene que ser equivalente al conjunto de reglas lógicas, sino que podría comprender el repertorio de reglas de inferencia que utilizan los sujetos de forma natural. Así, si el contenido y el contexto influyen sobre la interpretación, la actuación de los sujetos se podría explicar por su adherencia a las reglas sintácticas aplicadas a dicha interpretación. Sin embargo no todos los contenidos concretos producen facilitación. Esta inconsistencia es problemática para las teorías sintácticas, debido a que el sistema deductivo no puede interpretar el significado en un contexto determinado, ni decidir si las premisas tienen o no sentido, ni buscar o seleccionar los datos necesarios para alcanzar la solución.

El sistema sintáctico sólo suministra formas y reglas que van a permitir organizar y analizar los datos. Si estos componentes de facilitación han de controlarse con el fin de aislar el conjunto de reglas sintácticas, entonces los problemas abstractos serían los más adecuados para estudiar el sistema deductivo. Sin embargo, la alta tasa de errores encontrada en las tareas de razonamiento con términos abstractos oscurece la viabilidad de una competencia lógica. La polémica sobre la racionalidad es muy espinosa porque supone distinciones conceptuales entre estructura lógica y contenido (no lógico), y entre comprensión y reglas sintácticas. Como señala Smedslund, las explicaciones del modelo lógico son circulares porque sólo se puede deducir la naturaleza de la interpretación de una regla si se asume que se razona de forma lógica, y sólo se puede descubrir que un sujeto razona lógicamente si sabemos que han interpretado la premisa.

## 6. Competencia semántica restringida.

Una teoría más reciente y que está siendo objeto de múltiples trabajos experimentales es la teoría de los modelos mentales de Jonhson-Laird. La teoría de los modelos mentales se enmarca dentro del enfoque semántico al explicar el razonamiento por el conocimiento tácito que tienen los sujetos sobre los principios semánticos fundamentales que subyacen en los procesos de inferencia. La validez se entiende como las posibles interpretaciones del argumento y no como las propiedades y relaciones formales que lo caracterizan. De acuerdo con la propuesta de Jonhson Laird, los sujetos construyen modelos mentales que constituyen la representación de las situaciones descritas por las premisas y generan combinaciones de estas representaciones en búsqueda de contraejemplos para las posibles conclusiones. Los sujetos consideran que un argumento es válido cuando no encuentran modelos mentales alternativos de las premisas que sean compatibles con la conclusión que se ha generado. La dificultad de los problemas se explica en términos de la cantidad de procesamiento y los errores vienen explicados por las limitaciones de la memoria de trabajo en la consideración de todas las combinaciones posibles de las representaciones relevantes.

Esta perspectiva supone que los sujetos razonan de acuerdo con un procedimiento semántico adecuado, pero limitado por la capacidad de la memoria de trabajo. La racionalidad según Johnson-Laird y Byrne vendría reflejada en el metaprincipio semántico de validez. “una inferencia es válida sólo si su conclusión no puede ser falseada por un modelo de las premisas”.

*Competencia en la satisfacción de restricciones;* Los modelos conexionistas ofrecen una perspectiva alternativa para la comprensión de los procesos de inferencia.

Recordemos que en estos modelos la representación del conocimiento se encuentra distribuida y ponderada diferencialmente en patrones de activación que forman parte de un sistema dinámico con procesamiento paralelo.

Bajo el enfoque conexionista se diluye la distinción entre contenido y reglas y se asume el concepto de racionalidad restringida.

Al entrar información en el sistema, se activaría el conocimiento relevante para la red de representación conexionista y se generaría la mejor interpretación posible.

Hay dos propuestas que consideran la coexistencia de dos sistemas de razonamiento.

Sloman (1996) propone que hay un **razonamiento reflectante** que es un sistema conexionista cuyo cómputo refleja estructuras de semejanza y relaciones de contigüidad y un **razonamiento deliberado** que es un sistema de representación simbólica basado en reglas. El sistema conexionista permite que los procesos de razonamiento sean rápidos y económicos y no hace falta un proceso de análisis. La desventaja de este tipo de razonamiento es que depende de la experiencia anterior y del contexto. El sistema basado en reglas requiere procesos más costosos y lentos, aunque su aplicación es más general y no depende del contexto. Utilizaría sus recursos de procesamiento para aquellas situaciones novedosas y en las que sea necesaria la precisión de inferencias. El sistema conexionista aprovecha los recursos de procesamiento al obtener sus inferencias aprovechando el conocimiento que se encuentra representado y que puede generalizarse a contextos semejantes.

## **Tema 4: la inducción categórica.**

*Objetivos del tema: La inducción categórica es el proceso mediante el cual se agrupan los acontecimientos particulares en clases y estas relaciones entre clases permiten un ahorro cognitivo y ofrecen la posibilidad de inferir más información de la que ha sido presentada en una situación determinada. Se estudiará qué es aquello que permite que los objetos particulares se agrupen en una categoría, cómo se lleva a cabo dicha agrupación y cuáles son las explicaciones de dicho proceso de agrupación.*

### **7. La estructura conceptual.**

Una de las concepciones más extendidas sobre aquello que permite la inducción categórica resalta el papel que desempeña el conocimiento que se tiene sobre las propiedades de los ejemplares, de modo que se entiende que la descripción de estas propiedades permite averiguar cómo los ejemplares se agrupan en clases.

*El enfoque de las propiedades definitorias:* el enfoque más tradicional en el estudio de la organización categórica considera que ésta se define por un conjunto de propiedades que son individualmente necesarias y en su conjunto suficientes. Las principales teorías psicológicas hasta el principio de los años 70 compartían los supuestos del enfoque clásico. Sin embargo, pronto surgieron resultados experimentales que subrayaban la falta de especialización de las propiedades definitorias de algunos conceptos. Por otra parte, el propio uso que hacían los sujetos de los conceptos también estaba en contra de los principios de este enfoque clásico. Por ejemplo, se encontraba que algunos ejemplares se consideraban más típicos del concepto que otros, poniendo de manifiesto que no todos los ejemplares de una categoría eran iguales, aunque la igualdad era lo esperado de acuerdo con las propiedades definitorias.

*El enfoque de las propiedades probabilísticas:* esta perspectiva sume que los conceptos no están constituidos por propiedades definitorias, sino por las propiedades más comunes o típicas de un conjunto ocurren sólo en determinados ejemplares (prototipo). Otros enfoques probabilísticos también incluyen la varianza o dispersión entre estas propiedades. Además este enfoque también ofrece una explicación de la estructuración conceptual en niveles jerárquicos.

El parecido familiar sería una medida indirecta de la semejanza de un ejemplar con respecto a una medida indirecta de la semejanza de un ejemplar respecto a los otros miembros del concepto. Críticas a este modelo: se plantea el problema de cómo definir la semejanza y cómo explicar la propia flexibilidad del proceso de inducción categórica.

*El enfoque de los ejemplares:* un concepto es un conjunto de casos concretos. La tipicidad de un ejemplar se determina por su semejanza con los otros ejemplares, y la categorización consiste en evaluar si un objeto presenta algún nivel crítico de semejanza con los mejores ejemplares. Este enfoque parece contradecir el ahorro cognitivo, pero aunque el sistema pudiera almacenar todos los ejemplares, en la categorización sólo se seleccionarían algunos, los más típicos. Una ventaja de este modelo es que no asume una única representación del concepto.

Críticas: no ofrece una explicación de cómo se representan las generalizaciones del aprendizaje y no concreta cual es el criterio de coherencia interna para poder limitar el proceso de categorización. Los modelos conciliadores o mixtos intentan combinar la representación de casos concretos y un nivel de representación de casos concretos y un nivel de representación más abstracto que se corresponda con el prototipo.



## **8. La combinación de conceptos.**

Este punto permite ver la enorme flexibilidad del proceso de categorización en su continua reestructuración y lo difícil que resulta caracterizar al sistema de procesamiento humano desde una perspectiva monolítica.

### ***Combinación Conceptual de Sustantivo-Adjetivo.***

*El modelo de modificación selectiva:* asume una representación prototípica con pesos diferenciados para la prominencia y la diagnosis de los atributos y el procedimiento para el cómputo se basa en la semejanza (regla de contraste de Tversky). Los resultados sobre el efecto de la conjunción ilustran como funciona este modelo.

Críticas: modelo demasiado simple puesto que asume que los atributos son independientes y su rango de aplicación se limita a los conceptos constituidos por sustantivos y adjetivos.

*El modelo de especialización conceptual:* asume una representación por esquemas con variables y valores en las que uno de los conceptos (el adjetivo) especifica los valores de las propiedades del otro (el sustantivo). Sin embargo, en este modelo se accede a la base de conocimientos para seleccionar la variable que va a ser modificada antes de iniciar la especialización.

Críticas: falta de especialización del procedimiento de cómputo para el proceso de selección del conocimiento.

*El modelo híbrido de ejemplares y teorías previas:* propuesta inespecífica que combina la representación de ejemplares y el conocimiento del mundo para poder explicar la relación entre las propiedades de un concepto, las fluctuaciones que se producen por el contexto y las variaciones del valor crítico de una misma propiedad.

### ***Combinación Conceptual de Sustantivo-Sustantivo.***

*Tipos de combinaciones:* (1) por la relación entre el concepto base y el concepto que lo modifica, (2) por la propiedad que se aplica sobre el concepto base y (3) por la combinación o conjunción de algunas de las propiedades de ambos conceptos.

*Modelo de la especialización conceptual:* puede explicar la relación entre el concepto base y el concepto que lo modifica.

*Modelo de especialización conceptual ampliado:* se añaden los procesos de comparación y construcción para explicar la aplicación de propiedades y la combinación híbrida de las mismas.

### ***El proceso de categorización.***

- 1) principio de semejanza: son varios los enfoques que se apoyan en este principio para explicar la organización conceptual. El alumno debe repasar y contrastar cómo se utiliza este principio en el enfoque de las propiedades prototípicas y en el enfoque de los ejemplares, señalando sus ventajas e inconvenientes y prestando atención a la definición de Tversky.
- 2) Las teorías previas: la organización categórica se encuentra determinada por el propio conocimiento y las teorías ingenuas que tienen los sujetos sobre el mundo que las rodea. Se debe prestar atención a los supuestos que adopta esta perspectiva para explicar el proceso de categorización.

## 9. El proceso de categorización.

Se presentan dos perspectivas sobre la inducción categórica que pretenden explicar la enorme flexibilidad de este proceso. Ambos enfoques pertenecen al marco de los modelos computacionales, pero sus supuestos básicos son distintos.

**El sistema de reglas distribuidas;** este enfoque pertenece al paradigma simbólico clásico en el que se utilizan símbolos atómicos para denotar las entidades susceptibles de ser interpretadas semánticamente, y dichas entidades se manipulan por las reglas que definen al sistema. El modelo que ilustra esta perspectiva es el de Holland, Holyoak, Nisbett y Thagard, y por hacerse cargo del contexto recibe el nombre de esquemas de razonamiento pragmático. El sistema dirige sus inducciones en función del contexto concreto en el que se encuentra, generando reglas que serán útiles para esta situación, y posiblemente para situaciones futuras semejantes. Las restricciones impuestas sobre el mecanismo pueden derivarse de la naturaleza general del propio sistema procesador de información.

Este enfoque busca la combinación de la flexibilidad del proceso categorizador y su organización. La flexibilidad de este sistema se fundamenta en la ejecución en paralelo de un conjunto de reglas, las que sean efectivas serán ponderadas y las que no, se modificarán o eliminarán. Tanto los conceptos como los procedimientos se representan por agrupaciones de reglas interrelacionadas con condiciones o acciones que se solapan. La actividad de este sistema de producción se puede describir en términos de un ciclo de tres pasos: 1) el emparejamiento de los hechos y reglas para determinar qué reglas satisfacen las condiciones; 2) la selección de un subconjunto de las reglas emparejadas para que sean ejecutadas y 3) la ejecución de las reglas seleccionadas para que se lleven a cabo las acciones especificadas. A su vez estas reglas están organizadas en función de los patrones de las condiciones y acciones, dando lugar a dos tipos de organización.

**El sistema de activación distribuida;** este enfoque pertenece al paradigma conexionista y más en concreto a modelos de satisfacciones de restricciones. Se presenta el modelo de Rumelhart, Smolensky, McClelland y Hinton. Los componentes del modelo son patrones de activación sobre una serie de unidades del sistema, y las entidades que antes eran símbolos y se manipulaban por reglas, ahora son unidades a modo de neuronas y las reglas son reglas de activación.

El modelo de satisfacción de restricciones, pretende simular un proceso que satisface simultáneamente un número considerable de restricciones, y en el que no hay una solución única que pueda satisfacer todas las restricciones. Las restricciones que ya están implícitas en el patrón de activación van a determinar el conjunto de posibles estados del sistema, interactuando con la entrada de información. La relevancia diferencial de las restricciones se encuentra reflejada en la fuerza de la conexión entre unidades. Además, cada una de las unidades presenta también un sesgo, reflejando la probabilidad a priori de estar activadas. El ajuste global que alcanza el sistema es la suma de los grados en que cada par de unidades contribuye a la bondad del ajuste, más el grado en el que las unidades satisfacen las restricciones de la entrada de información.

## Tema 6: El razonamiento silogístico y el transitivo.

*Objetivos del tema: conocer el diseño y la composición de las tareas experimentales para el estudio del razonamiento silogístico y transitivo y el desarrollo de las investigaciones sobre estas inferencias. También hay que estudiar el curso del desarrollo de las teorías y modelos que han sido propuestos para explicar estas inferencias, los planteamientos experimentales con sus resultados y conclusiones centrales y las críticas que han permitido el avance de la investigación.*

### 10. Razonamiento silogístico.

El silogismo categórico está compuesto por dos premisas y una conclusión en la que se establece una nueva conexión entre proposiciones a través del término medio. La premisa que contiene el sujeto de la conclusión se denomina premisa menor, y la que contiene el predicado, premisa mayor. Ejemplo:

Todos los hombres prudentes evitan el tabaco. (premisa mayor)

Todos los médicos son hombres prudentes. (premisa menor)

En consecuencia, todos los médicos evitan el tabaco.

Además los silogismos categóricos contienen enunciados de cantidad (universal, particular) y polaridad (afirmativa, negativa) dando lugar a cuatro tipos de proposiciones: 1. Universal afirmativa (A): Todos los A son B. 2. Universal negativa (E): Ningún A es B. 3. Particular afirmativa (I): Algún A es B. 4. Particular negativa (O): Algunos A no son B.

En la estructura habitual se presenta primero la premisa mayor (que relaciona el término medio y el predicado de la conclusión) y luego la premisa menor (relaciona término medio y el sujeto de la conclusión) y por último, la conclusión (los sujetos no siempre consideran como sujeto de la conclusión la segunda premisa del silogismo categórico, produciéndose conclusiones en dos sentidos: C-A, A-C).

*¿Cómo se explica el rendimiento de los sujetos en las tareas de silogismo categórico?*

Una de las primeras aproximaciones que se dieron para explicar la actuación de los sujetos es la hipótesis de la atmósfera de las premisas, es una explicación basada en una tendencia observada en las respuestas y que parecía determinada por los aspectos estructurales de los silogismos.

En concreto se observó que “cuando las premisas contienen al menos una premisa particular entonces la conclusión es particular y en el caso contrario universal y cuando es negativa la conclusión es negativa y en el caso contrario afirmativa”.

Los propios autores, Woodworth y Sells, reconocieron que este efecto tan sólo explicaba la tendencia al error, pero que no era propiamente una teoría del razonamiento silogístico. Además, al encontrarse que el efecto es distinto para los silogismos válidos que para los inválidos, debería haber algún proceso de inferencia además del sesgo de respuesta descrito.

## **11. Modelos basados en la interpretación de las premisas.**

La explicación del efecto atmósfera como una tendencia a considerar factores extralógicos fue rebatida por Chapman y Chapman (1959) al señalar que este efecto podía ser más bien una ilusión de irracionalidad. Estos autores explican los resultados de sus experimentos por la conversión ilícita de las premisas y por la inferencia probabilística. El principio de la inferencia probabilística supone que los sujetos muestran una consistencia interna en su razonamiento, pero con una regla errónea. Esta regla errónea conduce a que los sujetos consideren que aquellas entidades que comparten determinadas propiedades tendrán mayor probabilidad de compartir otras relaciones.

La hipótesis sobre la conversión ilícita es, sin embargo, un error de la interpretación de la universal afirmativa y de la particular negativa, sin aludir al efecto atmósfera y sin hacer referencia a una regla de inferencia falaz.

Revéis formula una propuesta más concreta y radical basada en la conversión de las premisas en todos los silogismos. Según este modelo hay una primera etapa de procesamiento en la que se codifican las premisas y se convierten, quedando representadas ambas versiones. A continuación se elabora una representación compuesta de las dos premisas y la representación de la conclusión. Si ambas son congruentes, entonces se acepta que el silogismo es válido, en caso contrario se procede a la comparación de las representaciones en sus versiones originales sin conversión hasta encontrar un argumento válido. Si no se encuentra o se supera el límite de tiempo, se puede proceder, o bien con un modelo para la selección aleatoria de una de las alternativas presentadas, o bien con un modelo de selección de rasgos cuyas predicciones son casi las mismas que las del efecto atmósfera.

Evans, Barston y Pollard (1983) proponen dos modelos para explicar la interacción que encontraron entre la validez lógica de un argumento y al credibilidad de sus conclusiones, siendo el efecto mayor para los silogismos inválidos que para los válidos. El modelo de escrutinio selectivo sostiene que los sujetos se centran primero en la conclusión del argumento y si ésta es coherente con su sistema de creencias, entonces la aceptan sin más. Esta propuesta está basada en los resultados del análisis de protocolos verbales.

El modelo basado en una interpretación incorrecta de la necesidad de lógica, los sujetos interpretan los cuantificadores sólo de tres formas: ninguno como exclusión, algunos como intersección y todos como identidad. La interpretación de “alguno” como “todos” y de “alguno no” como “ninguno” es psicológicamente inútil.

Los modelos de conversión han sido criticados por no haber datos experimentales suficientes y porque no pueden explicar los efectos producidos por la figura del silogismo.

Begg y Harris (1982) sostienen que no hay conversión sino que los sujetos interpretan los cuantificadores según las convenciones lingüísticas.

## **12. Modelos basados en la representación de conjuntos.**

Erikson (1974; 1978) explica el razonamiento silogístico según un modelo de tres etapas basado en el método de los círculos de Euler. De acuerdo con la última versión de este modelo, los sujetos representan cada premisa de forma análoga a la representación espacial de los círculos de Euler. Las distintas interpretaciones posibles de las premisas llevan asociados unos parámetros probabilísticos que determinan su selección. En esta primera etapa de interpretación de las premisas también influirá el contenido del argumento. Para evaluar una conclusión se han de combinar las representaciones de las premisas en una sola representación del silogismo. En esta segunda etapa de combinación se asume que el sujeto no hace un análisis exhaustivo de todas las combinaciones posibles de las interpretaciones de las premisas, hace una selección probabilística. Finalmente, para dar la respuesta selecciona una etiqueta verbal que se corresponda con la descripción de la combinación obtenida en la etapa de combinación. Los errores pueden ocurrir en cualquiera de las tres etapas y se asume que los sujetos son proclives al efecto atmósfera. El principal problema es el número tan extenso de formas distintas en las que se puede combinar los diagramas.

Guyote y Sternberg (1981) también proponen un modelo de tres etapas basado en los círculos de Euler. El modelo se denomina de cadena transitiva, y está libre de errores por ser una representación exhaustiva, en el proceso de combinación, las interpretaciones de las premisas se van integrando en “cadenas transitivas” que son los enlaces entre el primer y último término de las premisas a través del término medio. Los errores de esta etapa son debidos a la capacidad limitada de la MCP y en el proceso de comparación al efecto atmósfera. Una de las críticas importantes de este modelo es que asume que no hay errores en la primera etapa de la interpretación de las premisas cuando hay datos experimentales que dicen lo contrario.

Otra aproximación para la explicación del razonamiento silogístico por medio de una representación espacial es la propuesta de los diagramas de Venn de Newell (1981). En términos generales se entiende que el razonamiento silogístico es un proceso de búsqueda a través del espacio del problema y que este espacio representa de forma análoga a los diagramas de Venn. Sin embargo no hacen predicciones sobre los errores, ni se aportan datos empíricos que apoyen a la viabilidad del modelo.

Johnson-Laird (1983; 1991) propone los modelos mentales para explicar el razonamiento silogístico y el desarrollo de la investigación sobre esta propuesta ha dado lugar a lo que se conoce hoy como la teoría de los modelos mentales. De acuerdo con este modelo, el razonamiento deductivo comprende tres etapas:

- 1) Una etapa de comprensión en la que el sujeto utiliza su conocimiento sobre el lenguaje y su conocimiento en general para comprender las premisas.
- 2) El sujeto genera una descripción lo más sencilla posible de los modelos contruidos a partir de las premisas.
- 3) El sujeto busca modelos mentales alternativos de las premisas que puedan falsar la conclusión tentativa, si no los encuentra, entonces la conclusión es válida. Si no la encuentra regresa a la segunda etapa para seguir probando conclusiones alternativas mediante la búsqueda de contraejemplos en la tercera etapa.

Los errores de razonamiento se explican por el número de modelos mentales y por el tipo de figura, también por el contenido o las creencias. La ventaja de esta teoría es explicar bajo un mismo marco tanto el proceso como los errores del razonamiento en general. La crítica se centra en que esta teoría se autodefine como semántica, pero no explica como se vincula el conocimiento almacenado en la construcción de los modelos mentales en la memoria operativa.

### **13. razonamiento transitivo – Modelo operacional – Modelos basados en imágenes mentales.**

Razonamiento transitivo (silogismo lineal), estudian las inferencias que dependen de transitividad. ¿Qué es un silogismo transitivo?, es un silogismo constituido por dos premisas en los que se relacionan tres términos en función de una propiedad transitiva (propiedad de cualquier escala o dimensión de acuerdo con la que se comparan u ordenan objetos) y una conclusión que establece la relación entre los dos términos adyacentes. La combinación de los tres términos en las premisas da lugar a 8 estructuras básicas y al conclusión puede presentarse en dos sentidos. También se pueden introducir relaciones negativas en las premisas y generar silogismos indeterminados. La polémica entre los modelos propuestos para explicar los procesos implicados en la solución de estos silogismos se ha centrado en el formato de representación de la información contenida en las premisas.

**El modelo operacional;** es uno de los primeros formatos propuestos para explicar el razonamiento transitivo. Hunter (1957) propuso un modelo sobre la dificultad de los silogismos transitivos valiéndose del análisis de los tiempos de solución. El modelo comprende las operaciones de conversión y de reordenación de premisas para aquellos argumentos que no contienen la misma relación.

**Modelos basados en imágenes mentales;** De Soto, London y Handel (1965) sostienen que el proceso de solución de los silogismos transitivos requiere la combinación de las interpretaciones de las premisas en una representación unitaria y espacial. El modelo de la imagen mental está basado en la elaboración e interpretación de una imagen del contenido de las premisas y la dificultad depende del tipo de términos relacionales empleados en las premisas. La dificultad de los silogismos transitivos se encuentra relacionada con el grado de dificultad encontrado en la elaboración de la representación espacial correspondiente a la serie de tres términos. La elaboración de esta imagen mental depende de dos principios generales: (1) el principio de preferencia direccional, se basa en la observación de que los sujetos prefieren construir los órdenes espaciales en determinadas direcciones y (2) el principio de anclaje en los extremos, que postula que la construcción espacial será más fácil cuando se enuncia en primer lugar uno de los dos extremos de los ejes espaciales.

**Modelo lingüístico;** Clark (1969) defiende una representación proposicional basada en la influencia de los factores lingüísticos sobre el proceso de comprensión de las premisas. También se proponen dos principios generales relacionados con el proceso de comprensión: (1) el principio de la primacía de las relaciones funcionales, que sostiene que las relaciones del tipo sujeto, predicado, verbo u objeto directo se almacenan y se recuperan con prioridad a otras informaciones y (2) el principio del marcado del léxico que establece una asimetría en algunos adjetivos bipolares, de forma que algunos adjetivos son neutros respecto a la magnitud de la escala y un tercer principio relacionado con el proceso de recuperación: (3) el principio de la congruencia, sostiene que la recuperación de la información es más fácil si la representación de las relaciones funcionales es congruente con la pregunta formulada.

Sternberg (1980) propone un modelo mixto que contempla ambos formatos de representación, es conciliador y reúne la contribución de los aspectos lingüísticos como espaciales en la explicación del razonamiento con series de tres términos. Los datos experimentales sobre los tiempos de solución de los silogismos transitivos se ajustan mejor al modelo mixto que a los otros dos. Así se resuelve la polémica al proponer que se utilizan ambas representaciones.

## **14. La teoría de los modelos mentales.**

Johnson-Laird (1972) señala que la polémica entre modelos de imagen y modelos lingüísticos sobre el razonamiento transitivo son poco esclarecedoras e infructuosa y los datos experimentales poco esclarecedores como para apoyar un modelo frente al otro. La teoría de los modelos mentales se centra en el análisis del proceso de inferencia, independientemente del tipo de representación. De acuerdo con la teoría, la construcción de un modelo mental de las premisas refleja la estructura de la disposición espacial y esta estructura no tiene que identificarse necesariamente con una imagen mental concreta. Los sujetos construyen un modelo mental de la situación descrita por las premisas basándose en su conocimiento del significado de los términos relacionales. La idea central de la construcción de un modelo mental es que se representa la disposición espacial del contenido de las premisas y si combinan estos modelos mentales para llegar a una inferencia sobre las relaciones entre los dos términos no relacionados explícitamente en las premisas.

La teoría de los modelos mentales se encuentra más en la línea de los modelos de la imagen mental, aunque no se compromete con este tipo de representación. Por el contrario, está en desacuerdo con la representación proposicional de los modelos lingüísticos y defienden una representación integrada de la información basada en la construcción de los modelos mentales. Sin embargo, las predicciones del modelo de la imagen mental y el lingüístico coinciden, y por ello, Byrne y Johnson-Laird (1989) estudian las relaciones transitivas en series de cinco términos en las que se puede plantear el estudio de la dificultad de los problemas en función del número de modelos mentales.

En los problemas de series de tres términos, la validez y el número de modelos mentales se encuentran mezclados, ya que los problemas que dan lugar a un modelo mental son también los que alcanzan una conclusión válida, mientras que no hay conclusión válida en los problemas que dan lugar a más de un modelo mental. Este problema se subsana en las series de cinco términos en las que se pueden generar silogismos transitivos con más de un modelo mental y con una conclusión válida.

Los resultados experimentales de esta investigación apoyaron las predicciones de la teoría de los modelos mentales frente a las predicciones del modelo de Hagert (1984) basado en representaciones proposicionales y la aplicación de reglas. Los resultados pusieron de manifiesto que el número de modelos mentales y no el número de reglas determinaba la dificultad de los problemas. También se han encontrado resultados similares al constatar las predicciones de los modelos mentales y los modelos de reglas en los tiempos empleados en la lectura de los silogismos.

Por otra parte, también hay datos a favor de una representación espacial integrada en las investigaciones sobre la memoria de trabajo y el razonamiento silogístico.

## Tema 7: el razonamiento condicional.

*Objetivos del tema: Se presentan las principales teorías, modelos e investigaciones sobre el razonamiento condicional dentro de los paradigmas experimentales que estudian el silogismo condicional como argumento deductivo y como una tarea para la comprobación de hipótesis. ¿Qué es un argumento condicional?, dos premisas y una conclusión en la que se establece una relación de contingencia real o hipotética que viene enunciada por “si..., entonces” y por “si y sólo si..., entonces”.*

### **15. Los modelos de reglas mentales.**

En líneas generales, los modelos de reglas mentales parten del supuesto de que los sujetos tienen reglas de inferencia semejantes a las reglas lógicas y que estas reglas se aplican sobre una representación proposicional de los silogismos condicionales con el fin de probar la conclusión de los silogismos condicionales con el fin de probar la conclusión. Estas reglas no abarcan todo el conjunto de reglas lógicas, sino aquellas que son básicas y que utilizan los sujetos de forma natural y sin esfuerzo, como por ejemplo, el modus ponens.

Bajo este supuesto, cualquier modelo de reglas mentales tiene que explicar cómo se codifica el contenido del argumento y se encuentra su estructura sintáctica correspondiente, cuáles son las reglas de deducción y cuál es el procedimiento para la selección y aplicación de estas reglas. Los problemas de razonamiento serán más difíciles en función del número de pasos del procedimiento de prueba y de las propias limitaciones en los recursos de procesamiento de la información. Veamos dos modelos más conocidos de reglas mentales muy próximos en sus aproximaciones a la explicación del razonamiento deductivo.

La falta de correspondencia observada entre la interpretación lógica de los operadores y su interpretación en el lenguaje natural hace que Braine (1978) se proponga desarrollar un *modelo de deducción natural* que intente subsanar esta diferencia. La regla mental o esquema de inferencia del condicional es el *modus ponens*. La última versión del modelo tiene tres componentes: (1) codificación de la entrada de información lingüística del término “si” en unos esquemas de inferencia independientes del contexto, (2) comprensión pragmática del condicional según el contexto y (3) programa de razonamiento con los pasos a seguir desde la información que ya ha sido interpretada hasta la conclusión.

Rips propone el modelo denominado ***un sistema de deducción natural (ANDS)*** constituido por dos componentes básicos: (1) estructuras de memoria y (2) rutinas de inferencias. El procedimiento de prueba consta de una configuración jerárquica de asertos con premisas y proposiciones que se derivan de las mismas y otra configuración jerárquica de submetas con la conclusión y las proposiciones que la garantizan. Las reglas de inferencia van ubicando estas proposiciones en ambas configuraciones y se prueba el argumento cuando se encuentra un emparejamiento entre las submetas y los asertos.

Los dos modelos son muy parecidos en sus concepciones teóricas y en el conjunto de reglas mentales que proponen para el condicional. Sin embargo, el modelo de Braine y O'Brien es más completo, ya que permite tanto la evaluación como la generación de argumentos y la detección de la contradicción de forma inmediata al admitir suposiciones contradictorias.



## **16. Modelo de los componentes pragmáticos.**

La mayoría de componentes sobre los efectos del contenido y el desarrollo de las teorías y modelos con componentes sensibles a este contenido han utilizado la tarea de selección de Wason (1966), dando lugar a que sea considerada como la tarea paradigmática del condicional. En su versión original la tarea se presentaba con contenido abstracto y el procedimiento consistía en presentar cuatro tarjetas que tenían letras por una cara y números por la otra. La presentación de la tarea iba acompañada de un enunciado condicional en forma de regla u se pedía a los sujetos que dieran la vuelta a la tarjeta o tarjetas que fueran necesarias para confirmar o falsar esa regla. La aparente sencillez de esta tarea y los errores sistemáticos y persistentes que genera han hecho que se convierta prácticamente en un tópico de investigación por sí mismo.

Cuando las investigaciones sobre el condicional dotaron de contenido a la tarea de selección se encontró que el rendimiento de los sujetos mejoraba significativamente. Sin embargo, pronto se puso de manifiesto que no era el contenido concreto frente al contenido abstracto de los enunciados el responsable de este efecto de facilitación, sino que este contenido fuera conocido por los sujetos.

No obstante, seguían existiendo efectos de facilitación que no podían atribuirse al proceso de recuperación de memoria. Algunos problemas con contenido concreto pero no familiar seguían produciendo facilitación y el contexto en el que se formulaba la tarea permitía resolver correctamente los problemas con contenido tanto familiar como abstracto o arbitrario. Estos resultados indicaban que la presentación de la tarea con contenidos familiares no era suficiente para explicar en todos los casos los efectos de facilitación encontrados en la tarea de selección. Con el fin de abordar esta problemática surgen varias propuestas alternativas que defienden unos procesos de razonamiento específicos del dominio de conocimiento y marcados por el contexto.

En el siguiente punto se estudian estas propuestas y las investigaciones que se han realizado para identificar las condiciones bajo las cuales se producen los efectos facilitadores del contenido.

## **17. Esquemas de razonamiento pragmático.**

Con el fin de poder explicar por qué el contenido no familiar también producía el efecto de facilitación, Cheng y Holyoak (1985) proponen que los sujetos utilizaban unos esquemas de razonamiento, que definen como una estructura de condicionamiento constituida por un conjunto de reglas con un nivel intermedio de abstracción definido por el contexto. Debido a la importancia que conceden a las metas y a las relaciones que establece el sujeto con estas metas, estos esquemas se denominan esquemas de razonamiento pragmático. Estos esquemas de conocimiento contienen reglas que son sensibles a diferentes clases de metas que ocurren en determinados contextos. Se entiende que las respuestas serán correctas en la medida en que sean las alternativas de mayor utilidad para la situación en la que se encuentra el sujeto.

Cuando se presenta un problema con un contenido abstracto y los sujetos tienen conocimientos sobre el razonamiento formal, se puede resolver correctamente este problema recurriendo a estos conocimientos. En caso de no tenerlos, los sujetos pueden recurrir a otro tipo de estrategias que darían lugar a los sesgos de razonamiento.

Los autores identificaron unos esquemas de regulación constituido por permisos y obligaciones bajo los cuales se pueden agrupar la mayoría de los problemas con contenido temático que han producido efectos de facilitación en la tarea de selección.

Estos esquemas hacen explícitas situaciones en las que para alcanzar una determinada meta hace falta cumplir unos requisitos. Los componentes de estos esquemas incluyen los conceptos de posibilidad, necesidad, acción y los requisitos que se han de cumplir. Estas reglas no son propiamente reglas lógicas, ya que son sensibles al contexto y a la interpretación de los términos “puede” y “debe”, que no se encuentran contemplados en la lógica formal. Además, no siempre hay una coincidencia entre los esquemas de razonamiento pragmático y las reglas lógicas.

Los resultados experimentales de Cheng y Holyoak (1985) mostraron que los sujetos resolvían correctamente la tarea de selección siempre y cuando tuvieran las claves contextuales para interpretar la regla como un permiso. Los autores encuentran que los esquemas de permiso producían efectos facilitadores incluso cuando estos no eran familiares pero sí plausibles. Frente a los esquemas de razonamiento pragmático surge una propuesta enmarcada en una teoría de amplio espectro también preocupada con los aspectos pragmáticos del razonamiento humano, pero desde una concepción evolucionista y social (teoría de los contratos sociales).

## **18. Teoría de los contratos sociales.**

Una interpretación alternativa de los efectos de facilitación obtenidos con la tarea de selección de Wason es la teoría del intercambio social desarrollada por Cosmides y Tooby (1989; 1992). Esta teoría, inscrita dentro del marco del evolucionismo cultural, es semejante en algunos puntos con la teoría de los esquemas de razonamiento pragmático de Cheng y Holyoak (1985). Ambas teorías mantienen que los sujetos utilizan reglas de inferencia apropiadas al dominio sugerido por el problema y estas inferencias pueden ser diferentes para distintos dominios de contenido. No obstante, las teorías difieren en el tipo de reglas inferenciales que proponen y en el origen de las mismas. Cheng et al. sostienen que los esquemas de razonamiento pragmático se originan por la experiencia estructurada, mientras que en la teoría de los contratos sociales son innatas o el producto de algoritmos innatos que son específicos del dominio. De acuerdo con la teoría de los contratos sociales, hay leyes que son inherentes al proceso de selección natural y que gobiernan y limitan el tipo de conducta que puede desarrollarse. La solución adaptativa para las situaciones de intercambio social es un algoritmo de contrato mediante el cual un individuo está obligado a pagar un costo a un individuo o grupo si quiere tener derecho a recibir un beneficio. Ahora bien, este intercambio no puede darse de forma indiscriminada, puesto que requiere el compromiso entre ambas partes y una cierta garantía de su cumplimiento. Por ello, los algoritmos de contrato siempre incluyen procedimientos para detectar de forma rápida y eficaz cuando alguien ha engañado o intenta engañar. El engaño se define como la violación de una norma establecida explícita o implícitamente, el aceptar un contrato social.

Según Cosmides y Tooby (1989), los resultados experimentales obtenidos por Cheng y Holyoak (1985) no constituyen un apoyo de la teoría de los esquemas de razonamiento pragmático, sino que los efectos facilitadores de este experimento se debieron a que se añadió información contextual que convirtió las normas del permiso en contratos sociales.

Las predicciones de la teoría del intercambio social fueron sometidas a diversas pruebas experimentales de acuerdo con la formulación de la tarea de selección de Wason.

Surge un agrio debate donde cada parte utiliza los mismos experimentos a favor o en contra de sus tesis y en contra de los otros.

Para resumir podríamos decir que la propuesta de Cosmides sobre los contratos sociales queda asumida como parte de los esquemas de regulación de Cheng y Holyoak.

Tal y como señala Pollard (1990), los contratos sociales propuestos por Cosmides no son más que otra denominación para los permisos y las obligaciones. Frente a estas propuestas más centradas en identificar procedimientos de razonamiento dependientes del dominio de conocimiento también existen otras perspectivas que analizan los aspectos pragmáticos desde una concepción más general. A continuación veremos cómo se explica el razonamiento condicional, tanto en su versión indicativa como deóntica, desde la concepción de la relevancia.

## 19. Teoría de la relevancia.

Antes de abordar el marco teórico/experimental de la teoría de la relevancia propuesta por Sperber y Wilson (1986; 1995), vamos a comentar la **teoría heurística y analítica de Evans** (1989) en la que el concepto de relevancia desempeña un papel de importancia. Evans distingue dos procesos para explicar el razonamiento: los procesos heurísticos y los analíticos. Los procesos heurísticos se encargan de seleccionar la información que es relevante y son procesos pre-atencionales de naturaleza pragmática. La información que ha sido seleccionada pasa, entonces, a los procesos analíticos en donde tiene lugar el razonamiento, aunque no existe un compromiso explícito con el tipo de modelo que permitiría explicar las inferencias. En realidad, esta teoría está orientada a explicar los sesgos de razonamiento basándose para ello en los procesos heurísticos. Evans explicó las respuestas en la tarea de selección, en base al sesgo de emparejamiento, que consistía sencillamente en que los sujetos estuvieran seleccionando las tarjetas que coincidían con los términos de la regla.

Para explicar este sesgo, Evans sostiene que la selección de la información se explica por dos heurísticos: uno se pone en marcha por el término “si” del condicional y hace que el sujeto se centre en el antecedente, mientras que el otro heurístico es de carácter más general y hace que la atención se dirija hacia el tema del enunciado. La concepción de la relevancia en el modelo de Evans se opone a la de Sperber y Wilson, en la que la relevancia se considera un producto de los procesos inferenciales.

Veamos como se aplica la **teoría de la relevancia** a la tarea de selección. Sperber y Wilson. Sostiene que el razonamiento se encuentra determinado por las expectativas de relevancia (concepción genérica) suscitadas por el contenido y contexto de la tarea. Se asume que todo acto de comunicación trasmite una presunción de su propia relevancia. Este principio garantiza que espontáneamente se ponga en marcha el proceso de comprensión ante la emisión del acto comunicativo.

Cuando se trasladan estos principios al contexto del laboratorio encontramos que las tareas suelen ser tan artificiales que las expectativas de relevancia de los sujetos son mínimas y se acompañan de una interpretación superficial.

Por último comentar la concepción de la tarea de selección como una tarea de comprobación de hipótesis en la que la selección de información se explica de acuerdo con un **modelo bayesiano** dentro del marco del **razonamiento inductivo**. Bajo esta perspectiva se integran los procesos de razonamiento y la toma de decisiones entendiendo que se razona con el fin de tomar una decisión y al razonar también hay que decidir entre las posibles conclusiones cuál es la más relevante para el problema en cuestión. En el trabajo de Kirby (1994) **se introduce el análisis de los juicios probabilísticos** para explicar el rendimiento de los sujetos en la tarea de selección.

Con respecto al valor de aquello que puede ser informativo. Oaksford y Chater (1994) proponen que las frecuencias en la selección de las tarjetas son una función monótonica de la ganancia en información que se espera obtener en cada una.

En las versiones temáticas con términos deónticos la tarea de selección se concibe como el uso de una regla frente a la comprobación de una regla en la versión indicativa. El modelo probabilístico calcula en este caso la utilidad esperada y la regla se utiliza con el fin de maximizar la utilidad esperada que varía en función de la perspectiva. El modelo también explica los resultados habituales con estas versiones e incluso muestra cómo el contenido y al variación de las probabilidades y utilidades influye sobre la selección de las tarjetas.

## **Tema 8: Razonamiento probabilístico.**

*Objetivos: conocer qué estrategias se utilizan al emitir juicios bajo incertidumbre y cuán precisas y adecuadas son estas estrategias comparadas con distintos criterios.*

### **20. Enfoque de los heurísticos de razonamiento.**

Los modelos normativos asumen que las personas asignan la probabilidad de un suceso basándose en su frecuencia relativa o, como establece la estadística bayesiana, en creencias u opiniones, con la condición de que en todos los casos estas probabilidades han de cumplir los axiomas predichos por la teoría de la probabilidad.

Sin embargo, los primeros intentos de comparar la conducta ideal, especificada por el teorema de Bayes, y el rendimiento de las personas ya apuntaban que las personas no utilizaban este teorema al emitir sus juicios de probabilidad, puesto que se apreciaba una tendencia conservadora.

Casi treinta años de investigaciones no han encontrado los resultados predichos por este tipo de teorías, incluso cuando se analiza el razonamiento en sujetos expertos. Una vez más, estos resultados coinciden con los obtenidos en otras tareas de razonamiento en las que los modelos normativos no parecen apoyados por los datos empíricos.

A la vista de estos hallazgos iniciales, se da un cambio de orientación en la investigación que pasa a intentar determinar de que modo los procesos cognitivos subyacentes están influidos por la interacción entre las demandas de la tarea y las limitaciones de sujeto. Este nuevo enfoque podría enmarcarse dentro de la teoría de la racionalidad restringida propuesta por Simon (1983). Según esta teoría, las personas construimos modelos simplificados del mundo en los que posteriormente basaremos nuestros juicios y decisiones. Estas decisiones no buscarán un beneficio máximo sino una cierta satisfacción.

Parte de este cambio en el estudio de los juicios puede atribuirse a los trabajos de dos psicólogos matemáticos, Amos Tversky y Daniel Kahneman, quienes sostienen que las personas no analizan habitualmente los eventos cotidianos mediante listas exhaustivas de probabilidades, ni elaboran un pronóstico final que combine varios parámetros probabilísticos. Por el contrario sugieren que en lugar de las leyes de la probabilidad bayesiana en la emisión de juicios utilizamos otro tipo de estrategias, una especie de reglas de andar por casa que se utilizan de forma espontánea. Las denominaron heurísticos, ya que permiten simplificar la tarea de asignar probabilidades y la tarea de predecir, reduciendo ambas tareas a operaciones más simples.

En los siguientes puntos vamos a analizar los tres heurísticos principales descritos por estos autores: el heurístico de representatividad, de accesibilidad y de anclaje y ajuste.

## **21. El heurístico de representatividad.**

El uso de este heurístico consiste en evaluar la probabilidad de la pertenencia de un elemento A a una clase B por el grado de semejanza entre A y B.

Según Tversky y Kahneman (1982) en primer lugar se realiza un *juicio de representatividad* por el que se evalúa el grado de representatividad por el que se evalúa el grado de correspondencia entre el ejemplar presentado y la categoría. Esta correspondencia generalmente se basa en la semejanza entre ambos y estaría estrechamente relacionada con la tipicidad y la prototipicidad.

Una vez establecido este juicio de representatividad, el uso del heurístico consistiría en asignar la probabilidad. En este segundo caso estaría realizando un *juicio por representatividad*. El uso de este heurístico puede llevar a respuestas correctas con un bajo coste cognitivo. Sin embargo, la estrategia de basarse en la semejanza, ignorando la información estadística, dará lugar a una serie de sesgos cognitivos.

***Insensibilidad al tamaño de la muestra;*** teniendo en cuenta que la probabilidad de un suceso se define como su frecuencia relativa en un número suficientemente grande de ensayos, se considera que la probabilidad asignada será más cercana a la probabilidad real del suceso cuanto mayor sea el número de observaciones de que partimos. Ahora bien, esta información no parece ser importante para la mayoría de las personas.

Cuando las personas conocen la frecuencia real de un suceso, esperan que esa frecuencia aparezca tanto en un número grande de observaciones como en un número de observaciones muy pequeño. Además de esperar que la secuencia refleje la frecuencia poblacional, los sujetos esperan que la refleje en el orden propio de los sucesos aleatorios.

El hecho de esperar que la frecuencia real de un suceso se manifieste en muy pocos ensayos es un error muy frecuente y origina lo que se conoce como “*falacia del jugador*” Este sesgo puede apreciarse no sólo en sujetos ingenuos, sino en investigadores expertos y no sólo en situaciones de laboratorio sino, especialmente, en muchos de los juicios sociales que se realizan a diario. Los resultados encontrados indicaron que las personas sí tienen en cuenta el tamaño de la muestra y no generalizan cuando se les pregunta por ciertas características. Esta diferencia se debe a la homogeneidad o heterogeneidad de las características.

***Insensibilidad a las probabilidades a priori;*** el teorema de Bayes partía del conocimiento de las probabilidades a priori y las combinaba con la información nueva. Las personas, sin embargo, no parecen tener en cuenta las probabilidades a priori y emiten juicios basados únicamente en la información específica que se proporciona cuando ésta es *suficientemente representativa*.

***Insensibilidad a la capacidad predictiva del dato;*** este sesgo se manifiesta cuando se tiene en cuenta únicamente la evidencia que puede confirmar la hipótesis de que se parte y se iguala la evidencia que puede conducir a su falsación.

***Falacia de la conjunción;*** este axioma hace referencia a que la probabilidad conjunta de dos sucesos es siempre menor o igual que la probabilidad conjunta de dos sucesos es siempre menor o igual que probabilidad de cada uno por separado. Sin embargo se considera más probable la ocurrencia simultánea de dos sucesos si ofrecen un modelo más representativo de la información inicial. Por último comentar la gran dificultad que muestran las personas para comprender otro concepto estadístico: la regresión a la media. Este principio, extraordinariamente contraintuitivo, afirma que las puntuaciones extremas en una medición tienden a acercarse a la media en una medición posterior.

Cuando las personas perciben el efecto de la regresión inmediatamente proponen una explicación a posteriori.

## **22. El heurístico de accesibilidad.**

El segundo heurístico descrito por Tversky y Kahneman (1973) es el heurístico de accesibilidad que se utiliza en juicios en los que se pide la estimación de frecuencias. El uso de este heurístico consiste en asignar la probabilidad de un suceso o de un acontecimiento en función de la facilidad con la que puede recordarse. Este heurístico puede conducir a buenos resultados, puesto que lo más frecuente es también lo más disponible en la memoria y su recuperación es fácil y rápida. Sin embargo, lo más accesible no es siempre lo más probable.

El heurístico de accesibilidad está estrechamente relacionado con otro heurístico denominado “heurístico de simulación”. Mientras que el primero se utilizaría en tareas de recuerdo, la simulación sería útil en tareas de predicción, ya que se estimaría la probabilidad de un acontecimiento en función de la facilidad con que puede anticiparse o imaginarse.

Tanto el heurístico de accesibilidad como el de simulación conducirían a errores en parecidos términos a los producidos por la representatividad. Se ignorarían las probabilidades a priori o la frecuencia real de un evento cuando se dispone de información más reciente o más impactante que contradiga dichas probabilidades a priori, esta prevalencia de la información más accesible sobre el consenso (que equivaldría a la probabilidad a priori) puede apreciarse, por ejemplo, en la creencia de que la opinión que cada uno mantiene es la más frecuente, debido a que las propias ideas, actos o contribuciones son más accesibles que las de los otros. Este sesgo, denominado *sesgo egocéntrico*. Al igual que ocurría con la representatividad, el heurístico de accesibilidad conduce a ignorar la capacidad predictiva de la información que recibimos.

Uno de los sesgos más estudiados es el *efecto de explicación* que consiste en considerar mayor la probabilidad de un suceso que se ha explicado previamente que la probabilidad del resto de las posibilidades.

Otro de los sesgos observados repetidamente y que también estaría en relación con el uso del heurístico de accesibilidad es el sesgo retrospectivo descrito por Fischhoff (1975). Este sesgo consiste en que la probabilidad percibida de un suceso aumenta cuando los sujetos conocen el resultado final. Una vez que ha sucedido un acontecimiento, los sujetos piensan que podrían haberlo predicho y que “no podía haber sido de otra forma”.

Por otra parte, la información no se encuentra almacenada en unidades aisladas, sino que existen relaciones entre distintos tipos de información. Así, cuando en la memoria existe un vínculo fuerte entre dos sucesos las personas consideran que habitualmente ambos se presentan unidos. Ésta puede ser una estrategia correcta, ya que si existe una asociación fuerte es porque ambos sucesos ocurren juntos generalmente. Sin embargo, en ocasiones puede conducir a un error que se conoce como correlación ilusoria.

En resumen, cuando las personas han de estimar la frecuencia de un acontecimiento tienden a basarse en la información más accesible, es decir, en la que primero acude a la mente. Esta estrategia puede ser correcta, puesto que lo más accesible suele ser también lo más frecuente. Sin embargo, también la información más saliente, reciente, impactante, nítida o familiar se recuerda muy fácilmente a pesar de no ser muy frecuente. Como consecuencia, los juicios basados en este tipo de información pueden ser erróneos.

### **23. El heurístico de anclaje y ajuste.**

El uso de este heurístico consiste en basar el juicio en un valor inicial, obtenido mediante cualquier procedimiento, incluido el azar, para luego ir ajustándolo a medida que se añade nueva información. De esta forma la persona realizaría el juicio a partir de alguno de los rangos del estímulo y posteriormente ajustaría este primer juicio para que integre los rasgos restantes. El valor en el que se produce el anclaje puede estar sugerido por la formulación del problema, ser consecuencia de un cómputo parcial o incluso puede ser un valor tomado al azar. En todos los casos, la respuesta final parece estar sesgada hacia aquel valor inicial, tanto si es relevante para el problema como si no lo es, lo que constituye el fenómeno del anclaje.

A partir de los trabajos pioneros de Tversky y Kahneman un elevado número de investigadores han continuado el estudio de los heurísticos y de los sesgos a que dan lugar. Mucho de estos trabajos encuentran los mismos resultados en diferentes situaciones y con distintos tipos de sujetos. Sin embargo, también han sido objeto de críticas centradas fundamentalmente en los siguientes aspectos.

Uno de los motivos de críticas se deriva de la extraordinaria flexibilidad de los heurísticos, de forma que en ocasiones no se conoce en qué condiciones se aplicará uno u otro heurístico. Es posible que los heurísticos se apliquen sucesivamente, los tres heurísticos están estrechamente relacionados entre sí y algunas veces es difícil saber es el que se está utilizando.

Lo cierto es que, entre los tres heurísticos descritos por Tversky y Kahneman (1973), el heurístico de representatividad es, probablemente, el más estudiado y el mejor definido. El heurístico de accesibilidad, con su doble aceptación en tareas de recuerdo y tareas de construcción, estaría muy relacionado con la construcción de escenarios. El heurístico de anclaje es, igualmente, un concepto borroso, puesto que podría ser equivalente a la accesibilidad si el punto de anclaje es más accesible o ser una estrategia posterior a los heurísticos de representatividad y accesibilidad si el uso previo de cualquiera de ellos determina este punto inicial de anclaje.

El mayor número de críticas dirigidas a los trabajos sobre heurísticos se refiere a su escasa validez externa hasta el punto de considerar que los resultados obtenidos en el laboratorio no pueden extrapolarse a la vida diaria.

No se puede predecir cuándo se utilizará uno u otro heurístico.

No queda claro a cuál de los heurísticos se deben algunos sesgos, como la falacia de conjunción.

Escasa validez externa.



## **24. Enfoque de los modelos mentales.**

La teoría de los modelos mentales a partir de la información contenida en las premisas. La conclusión que se obtiene será posible si se cumple en al menos uno de los modelos, probable cuando se mantiene en la mayoría de los modelos mentales y necesarios cuando se cumple en todos. Esta teoría permite explicar tanto los aciertos como los errores observados, puesto que el razonamiento no será correcto cuando se extraigan conclusiones sin haber revisado un número suficiente de los posibles modelos o cuando la información de las premisas dé lugar a una gran cantidad de modelos que sobrecargarían la memoria operativa, repercutiendo negativamente en el rendimiento. La teoría de modelos mentales también aborda la tarea de razonamiento probabilístico, proponiendo que el juicio se resuelve con al construcción de un conjunto de modelos basados en la información de la que se dispone. La conclusión obtenida se considera más o menos probable en función del número de modelos que apoyen o contradigan dicha conclusión.

Rodrigo, de Vega y Castañeda (1992) estudian los efectos del orden de presentación de las fuentes de información y la congruencia/incongruencia entre estas fuentes. Ante una incongruencia entre las fuentes de información, el sujeto desatiende la información cuantitativa y basa sus juicios en la información representativa. Aunque los resultados siguen mostrando el valor de la representatividad en los juicios probabilísticos se descarta la utilización de una estrategia de razonamiento heurística, puesto que se integran ambas fuentes de información (representativa y probabilística) cuando éstas son congruentes.

Por otra parte, cuando la persona ha de centrarse sólo en algunos de los modelos posibles, quizá lo haga en función de la facilidad con la que pueden construirse cada uno de ellos o de la rapidez con que llegan a la mente, lo que nos recuerda el uso del heurístico de accesibilidad.

La *teoría de los modelos mentales probabilísticos* propuesta por Gigerenzer, Hoffrage y Kleinbölting (1991). Estos autores rechazan la asunción de irracionalidad de las personas, puesto que consideran que las teorías estadísticas no pueden entenderse como modelos normativos en los estudios sobre heurísticos, dado que los problemas tratan de un solo caso mientras que la probabilidad también se aplica sobre frecuencias o poblaciones. Sostienen que si la persona dispone de suficiente conocimiento para emitir un juicio, lo hará construyendo un Modelo mental Local que asociaría la estructura de la tarea con el conocimiento disponible. Si este conocimiento no es suficiente, es preciso construir un marco de inferencia, un Modelo Mental Probabilístico, que consta de una clase de referencia, una variable sobre la que emite el juicio y una red de claves de probabilidad que generalmente covarían con la variable.

## **25. Razonamiento y calibración.**

Un aspecto que también se ha estudiado en los juicios bajo incertidumbre y en tareas de razonamiento en general es la confianza del sujeto en el juicio emitido. Esta confianza puede considerarse como un juicio de segundo orden, de forma que la persona evalúa su ignorancia o su certeza con respecto a la respuesta emitida. Así, el hecho de que se asigne una confianza escasa a un juicio sesgado señalaría cierta capacidad de las personas para detectar el juicio o el razonamiento racional.

La técnica con la que suele estudiarse este proceso consiste en dar a los sujetos una serie de preguntas con dos alternativas de respuesta y pedirles a continuación que asignen su confianza en que la respuesta emitida ha sido correcta. El resultado suele indicar un exceso de confianza con respecto a la proporción de aciertos. Se observa que las personas sólo responden correctamente en el 80% de las preguntas a las que han asignado una certeza absoluta, es decir, los sujetos estarían incorrectamente calibrados. Este sesgo se ve aumentando a medida que la dificultad de las preguntas es mayor, mientras que los sujetos estarían mejor calibrados mostrando incluso subconfianza cuando se enfrentan a preguntas más fáciles.

Existen varias interpretaciones para la persistencia de este sesgo de sobreconfianza, como que los sujetos generan más evidencia a favor de la propia hipótesis que en contra de ella; la creencia en que la memoria es completamente fiable, lo que, si bien es cierto en tareas de reconocimiento, no lo es en aquellas en las que hay que reconstruir la información. También el tipo de tarea influye en la calibración.

En relación con el tipo de tarea presentada Gigerenzer (1993) y cols. Plantean algunas críticas a la técnica empleada habitualmente, como el hecho de que se compare el grado de confianza en un suceso único con la frecuencia relativa de respuestas correctas. La discrepancia entre las dos medidas no podría considerarse como un error desde el punto de vista estadístico, dado que este enfoque no puede aplicarse a casos únicos. El sesgo desaparece cuando la pregunta trata sobre frecuencias y no sobre un caso.

Con el fin de explicar el razonamiento probabilístico y especialmente los resultados obtenidos sobre la calibración, Gigerenzer et al. (1991) proponen la teoría de los modelos mentales probabilísticos. Sin embargo, en muchas ocasiones el sujeto no dispone del conocimiento suficiente para emitir una respuesta con certeza. En estos casos el sujeto construye un marco de inferencia, llamado modelo mental probabilístico, que consta de:

- 1) Una clase de referencia.
- 2) Una variable.
- 3) Una red de claves de probabilidad, que generalmente covarían con la variable.

Cada una de estas claves de probabilidad tiene una “validez”. Esta validez tendría una medida objetiva, pero también es posible que el sujeto asigne la validez a cada una de las claves basándose en su propio conocimiento. En la medida en que la validez asignada por la persona se acerque a la objetiva, el modelo mental probabilístico estará mejor o peor adaptado. La teoría asume que las personas basan sus respuestas en una de las claves de probabilidad, la de más alta validez, y que la confianza asignada a esta respuesta iguala la validez de aquella clave. Esta teoría también explicaría los errores observados en preguntas de conocimiento general que tienen trampa, sin embargo, no explica suficientemente otro de los fenómenos observados, como la sobreconfianza sea mayor en tareas difíciles o que se mantenga también en aquellos casos en los que las preguntas se han tomado al azar, sin pretender introducir ningún elemento engañoso. La teoría de los modelos mentales, no alude a la calibración, el sesgo podría deberse a que las personas tendrían una necesidad de “satisfacción”. Así seleccionarían los modelos que conducen a conclusiones más creíbles o deseables.

## 26. Teoría de la utilidad.

Los primeros estudios en este campo se derivan de los trabajos de Jacques Bernouilli y son consecuencia del desarrollo de la teoría de la probabilidad en el siglo XVII. La definición de la probabilidad de un suceso como su frecuencia relativa en un número suficientemente grande de ensayos da como resultado que la probabilidad de obtener una “cara” tras el lanzamiento de una moneda sea  $\frac{1}{2}$  o que la probabilidad de obtener un “2” tras el lanzamiento de un dado sea de  $\frac{1}{6}$ . Estas probabilidades, por tanto, se definen a largo plazo, tras un número elevado de lanzamientos. En general la decisión se toma a priori y existe una ganancia o una pérdida, un valor, esperado sin especificar el número de lanzamientos. En esta situación hemos de emplear la probabilidad o la frecuencia relativa de cada resultado, que en el caso del lanzamiento de la moneda es de  $\frac{1}{2}$ . Para hallar ahora cual será el valor esperado (VE), el procedimiento será el mismo:

$$VE = [V(\text{cara}) \times P(\text{cara})] + [V(\text{cruz}) \times P(\text{cruz})]; \quad VE = [100 \times \frac{1}{2}] + [(-50) \times \frac{1}{2}] = 25 \text{ pta}$$

Como consecuencia, este juego tendría un valor esperado de 25 pta de ganancia (por lanzamiento). Según la teoría del valor esperado, cuando una persona ha de tomar una decisión debería asignar el valor esperado a cada alternativa y, después, la elección correcta sería aquella cuyo valor esperado fuese más alto.

Frecuentemente las alternativas no tienen un valor objetivo, puesto que el valor de una opción es diferente para distintos sujetos e incluso para el mismo sujeto en distintas situaciones. Daniel Bernouilli, dio un paso hacia delante, sustituyendo la noción de valor esperado por la de utilidad esperada, que incorpora las metas, expectativas y preferencias de las personas. Se trata de un concepto mucho más cercano a nuestra forma de pensar y, por tanto, la teoría de la utilidad esperada podría ser un buen modelo para elegir de la siguiente forma. Ante varias alternativas, la persona evalúa la probabilidad de que ocurra cada una de ellas y les asigna una puntuación en función de su utilidad en una situación concreta. La alternativa que maximice la utilidad esperada sería la elección más acertada. Los autores de estas teorías asumen que las personas están informadas de todas las alternativas existentes y de sus posibles consecuencias, y que además son sensibles a las diferencias que existen entre ellas. Por último, también se asumen que las personas son racionales al ordenar estas alternativas y al elegir aquella que maximice lo que denominan utilidad esperada.

Sin embargo, el principio de Bernouilli no es capaz de proporcionar una justificación normativa de lo que constituye y “maximizar la utilidad en una elección única” tan bien como puede hacerlo con respecto a una larga serie de decisiones. Esta justificación para las decisiones aisladas la proporcionan Neumann y Morgenstern (1947) al formular la moderna teoría de la utilidad. Estos matemáticos afirmaban que si las preferencias de un individuo satisfacen ciertos axiomas básicos de la conducta racional podría decirse que su elección maximiza la utilidad esperada. Veamos los axiomas propuestos:

1.  $(x, p, y)$  constituyen la alternativa A. Siendo A un conjunto de resultados posibles. Cada resultado se dará con cierta probabilidad, asignamos al resultado  $x$  la probabilidad  $1 - p$ .
2. Dentro de A puede establecerse un orden a partir de las preferencias de las personas o de la indiferencia de forma que para los posibles resultados  $x, y$  o  $z$  la relación de orden ha de satisfacer las leyes de la lógica: reflexividad, conectividad y transitividad.
3.  $[(x, p, y), q, y] = (x, pq, y)$ . Afirma que las preferencias dependen sólo del resultado final y de su probabilidad asociada y no del proceso a través del cual se obtiene este resultado.
4. Si  $x$  e  $y$  son dos resultados que nos resultan indiferentes ( $x=y$ ), entonces  $(x, y, z) = (y, p, z)$ .
5. Si  $x > y$ , entonces  $x > (x, p, y) > y$ . Es decir, si el resultado  $x$  se prefiere al resultado  $y$ , entonces  $x$  será preferido a cualquier apuesta o juego en los que  $x$  e  $y$  se den con cierta probabilidad, y esta apuesta será preferida al resultado  $y$ .
6. Si  $x > y > z$  entonces existe una probabilidad  $p$  de forma que  $y = (x, p, z)$ .

Apartir de estos axiomas los autores consideran que cuando todos ellos se satisfacen existe una función de utilidad que se define como: 1.  $x$  será preferida a  $y$  sólo si la utilidad de  $x$  es  $>$  o igual a la utilidad de  $y$ ,  $U(x) \geq U(y)$ ; 2. La utilidad de un juego o apuesta  $[U(x, p, y)]$  es igual a la utilidad de cada resultado ponderada por su probabilidad.

## **27. teoría de la utilidad subjetiva esperada.**

Savage en 1954 generalizó la teoría de la utilidad para permitir la inclusión de probabilidades subjetivas basadas en las creencias propias u opiniones sobre la probabilidad de los sucesos. La nueva axiomatización de Savage incluye un principio clave denominado “aspecto cierto” (*sure-thing*) que es crucial para toda la teoría de utilidad esperada. Este principio afirma que si dos alternativas comparten un resultado concreto, la preferencia que se establecerá entre las dos alternativas será independiente del valor de este resultado común, es decir, las personas descartarían el resultados eguro, ya que se dará en ambos casos, y basarían la elección en los posibles resultados diferentes entre las alternativas. Por lo demás los axiomas y teoremas sistematizados por Savge cumplen todas las leyes y de la teoría de la utilidad y las probabilidades subjetivas que contemplan cumplen, asimismo las leyes de la teoría de la probabilidad. Edwards (1954) denomina a este nuevo modelo, modelo de la utilidad subjetiva esperada.

Una vez asignadas las utilidades subjetivas, éstas han de seguir una serie de leyes lógicas y matemáticas. Pronto la evidencia empírica comenzó a mostrar que, al igual que ocurría con los juicios, los principios básicos establecidos por los teóricos se violan repetidamente cuando realizamos elecciones. La evidencia empírica pronto demostró que:

1. No se aprecia transitividad en las preferencias, estableciéndose una circularidad entre ellas.
2. Se observa una preferencia por la opción que comporta dos alternativas a las que inicialmente se les ha asignado distinto valor.
3. Preferencia por la alternativa de ganancia cierta aunque su valor sea menor, lo contrario en el caso de pérdida (aversión y preferencia al riesgo).
4. Se consideran los atributos compartidos por dos alternativas (aspecto cierto), en lugar de tener en cuenta únicamente aquello que puede establecer diferencias.

Como se ve las elecciones de los sujetos no cumplen los axiomas y principios descritos por la teoría de la utilidad y que se establecieron para considerar si la elección es o no racional. Las preferencias además, no siguen leyes lógicas como la transitividad o sustitución y en ocasiones estas preferencias dependen de algunas variables del contexto como el tipo de respuesta que se pide.

Como consecuencia, algunos teóricos han interpretado estas violaciones como muestra de que la teoría de la utilidad no es ni normativa ni descriptivamente válida, mientras que otros autores la consideran una guía adecuada o un buen criterio para el hombre racional pero no un modelo preciso para las elecciones que se realizan sin reflexión.

## **28. Teoría de la Perspectiva y Teoría Portafolio.**

*La teoría de la perspectiva* fue propuesta por Kahneman y Tversky (1979) y considera aspectos como el marco o perspectiva de la persona y las manipulaciones contextuales. Parte de una función matemática, a que la combinación de ciertos parámetros puede predecir la elección de la persona. La diferencia es que esta nueva función contempla otras variables relacionadas con la perspectiva de las personas y el contexto en que se desarrolla la tarea. En el proceso de elección se distinguen dos fases: 1) la revisión preliminar de las alternativas ofrecidas, dando lugar a una representación más sencilla de las mismas y 2) la evaluación que daría lugar a la elección de la alternativa con un valor más alto. En la primera fase, se aplicarían varias operaciones que transforman los resultados y las probabilidades asociadas. Algunas de estas operaciones son: la codificación, en términos de ganancias y pérdidas, que estaría influida por la formulación del problema y por expectativas de la persona; la combinación de las probabilidades asociadas a resultados idénticos; la segregación de los aspectos ciertos y los que mantienen el riesgo; la cancelación de los componentes compartidos por todas las alternativas, de nuevo estaría en función de la probabilidad en el valor final y del valor subjetivo del resultado. Un rasgo esencial de esta teoría es que las estimaciones del valor de las alternativas son cambios en riqueza o en bienestar, en lugar de estados finales, el valor podría ser tratado como una función de dos aspectos: una posición inicial que sirve como punto de referencia y la magnitud del cambio (positivo o negativo) desde aquel punto de referencia. La teoría se basa en una ecuación básica que describe la forma en la que la probabilidad y el valor se combinan para determinar el valor global de las alternativas. Con las dos funciones que incorpora esta teoría se puede asumir que en ocasiones el punto de referencia sobre ganancias o pérdidas dependa de las expectativas de la persona. *Teoría del portafolio.* Las observaciones de las violaciones sistemáticas de algunos de los axiomas propuestos por la teoría de la utilidad subjetiva esperada condujo a Coombs (1969) a desarrollar una teoría alternativa llamada teoría portafolio que incluye el riesgo percibido de cada alternativa como un determinante de la elección de las personas. Según esta teoría, las preferencias entre alternativas son función de dos variables: el valor esperado y el riesgo percibido, de forma que cuando dos alternativas presentan el mismo valor esperado, la elección será función únicamente del riesgo. Toda validación de la teoría, sin embargo, queda pendiente de la definición de riesgo admitida y, por ello, se realizan algunas asunciones sobre la definición subjetiva de riesgo con el fin de contrastar dicha teoría. Al contemplar el riesgo de juego, la teoría también puede explicar por qué las personas no cumplen el axioma 5 de la teoría de utilidad esperada, ya que se puede elegir una apuesta que contemple dos resultados si esta apuesta tiene menor riesgo que cada uno de los resultados. En una línea similar a la de la teoría del portafolio, Yates (1990) señala que la situación típica de decisión implica dos consideraciones: 1) la promesa de una ganancia potencial de cierta cantidad, lo que constituye el valor esperado, 2) el riesgo que, inicialmente, se define con su connotación de la vida diaria, es decir, la posibilidad de sufrir una pérdida. Existiría un umbral de aceptación de las alternativas en ambas dimensiones, de forma que las personas no elegirían una alternativa cuya ganancia fuese en todos los casos menor que este umbral, ni la alternativa cuya ganancia fuese en todos los casos menor que este umbral, ni la alternativa cuyo riesgo sobrepasase el umbral de este aspecto. Para ser aceptable una alternativa debería sobrepasar los dos umbrales. Ahora bien, cuando a una persona se enfrenta a alternativas en las que ambos umbrales han sido superados, a situaciones intermedias en las que un aumento de la ganancia va acompañado de un riesgo mayor, parece que se utilizan una serie de reglas o estrategias que no se ajustan a los modelos normativos vistos hasta ahora.

## **29. Reglas y estrategias en situaciones multiatributos y sin riesgo.**

Simon (1983) introdujo el concepto de “racionalidad restringida” afirmando que estas limitaciones cognitivas inducen a las personas a construir modelos simplificados de los problemas y a conducirse de forma racional con respecto a estos modelos simplificados que se construyen a través de procesos de percepción, razonamiento y aprendizaje. La teoría de Simon contempla, el hecho de que lo que cada persona considere satisfactorio puede cambiar con el tiempo y la experiencia. Este procedimiento obvia los problemas de evaluar la utilidad global de cada resultado o de comparar diferentes atributos y no es necesaria una exploración detallada de cada alternativa. Según este punto de vista, al metodología trataría de “recoger” el proceso para luego describirlo. Por ello, algunos de los métodos que utilizan tratan de observar directamente la estrategia empleada mediante el análisis de los protocolos verbales, el análisis de los movimientos oculares o la monitorización de la información. Con estas técnicas tratan de cubrirse dos objetivos: 1) descubrir qué operaciones y reglas elementales emplean los sujetos y 2) qué rasgos de la tarea y del contexto determinan la selección y uso de estas reglas. En cuanto al primero de estos objetivos, se han descrito algunas reglas básicas que las personas utilizarían para simplificar las alternativas y elegir entre varias de ellas. Entre estas reglas podemos mencionar la *regla conjuntiva*, que eliminaría cualquier alternativa que no sobrepase un valor criterio en alguna de las dimensiones, y esta sería la regla básica para lograr cierta “satisfacción”. Otra regla que aplican las personas al elegir entre varias alternativas es la *regla lexicográfica* que conduciría a la elección de la alternativa superior en la dimensión más importante. Si dos alternativas tienen el mismo valor en el atributo más importante, se consideraría la siguiente dimensión en importancia, de la misma forma en la que están ordenadas las palabras de un diccionario. El *modelo de eliminación por aspectos* es una versión probabilística de esta regla. Propuesto por Tversky (1972) contempla cada alternativa como un conjunto de atributos que pueden medirse, describiendo la elección como un proceso de eliminación sucesiva de las alternativas en función de sus valores en dichos atributos. En cada estado del proceso se selecciona un aspecto de las alternativas y se elimina cualquiera de ellas cuando no incluya el atributo elegido y se va repitiendo el proceso hasta que queda una sola alternativa. Este modelo tiene una representación formal mediante una fórmula que expresa la probabilidad de elegir la opción  $x$  desde el conjunto de  $A$  como una suma ponderada de las probabilidades de elegir  $x$  desde los propios subconjuntos de  $A$ . Esta formulación permite plantear varias predicciones sobre cómo serán las elecciones de las personas, ya que el abanico de posibilidades de elección va quedando restringido según el modelo y, además, estas predicciones pueden contrastarse de forma objetiva. El modelo resulta atractivo para explicar la toma de decisiones, debido a que puede aplicarse fácilmente y es fácil de justificar ante los demás. No hay garantía, sin embargo, de que pueda conducir a decisiones coincidentes con las del modelo normativo. Las reglas básicas utilizadas pueden clasificarse como reglas compensatorias cuando una puntuación alta en una dimensión puede equilibrar la baja puntuación en otra dimensión y reglas no compensatorias que no permiten intercambios entre distintas dimensiones. Utilizando otro criterio de clasificación, pueden dividirse las reglas en intraalternativas, aquellas que considerarían todos los atributos de cada alternativa antes de pasar a analizar las siguientes alternativas. En general, en una tarea de decisión las personas no usan una sola regla sino alternan entre unas y otras. El proceso más frecuentemente observado son las “cadenas” de reglas, de forma que se utilizan en primer lugar aquellas reglas que permiten descartar varias alternativas para efectuar, después evaluaciones más detalladas.

### **30. Teoría de los modelos mentales.**

Recordemos que la teoría de modelos mentales se ha propuesto como una explicación unitaria del razonamiento y como tal también explica algunos de los resultados observados en tareas de toma de decisiones. Esta perspectiva es más global que las vistas anteriormente en el sentido de que puede aplicarse tanto a situaciones multiatributo como a situaciones en las que las alternativas tengan un solo atributo; del mismo modo, tampoco distingue entre situaciones con o sin riesgo, ya que la persona construiría modelos mentales de cada una de las alternativas, sin evaluar detalladamente las probabilidades ni, quizá, las utilidades.

Según esta teoría las personas generarían las alternativas mediante la creación de modelos mentales y éstos se darían en función de las instrucciones o de la información proporcionada en el anuncio del problema. Como ya hemos visto anteriormente, la respuesta se encuentra determinada por las alternativas que se han generado.

Por otra parte, podemos preguntarnos cómo elegirán las personas en aquellas situaciones en las que la persona dispone de modelos igualmente salientes para todas las alternativas. Siguiendo a Legrenzi y Girotto (1996) sobre la tendencia de las personas a “centrarse” en una parte de la información (generalmente la más accesible), es posible que en estos casos las personas elijan la alternativa cuyo modelo resulte más atractivo, y esta preferencia podría deberse a la presencia de un solo atributo que se considere especialmente relevante. La aplicación de la teoría de los modelos mentales a la toma de decisiones también puede generar otro tipo de predicciones que ya han sido contrastadas en tareas de razonamiento deductivo, por ejemplo, cabría esperar que las decisiones aumentaran en dificultad a medida que aumentara el número de modelos mentales que fuera necesario generar en función de las opciones de respuesta.

Lo cierto es que sólo raras veces han podido detectarse situaciones en las que las teorías correspondientes a dos perspectivas diferentes hacen predicciones claramente distintas, ya que a menudo las decisiones pueden ser descritas igualmente bien dentro de cualquiera de los enfoques revisados. No obstante, las personas “dicen” que ellos toman las decisiones en distintas etapas, por ejemplo, eliminando las alternativas demasiado arriesgadas, y a continuación realizando intercambios para equilibrar el riesgo y la posible ganancia entre las opciones que quedan. Estas manifestaciones convierten en más plausibles los modelos más globales, como el de eliminación por aspectos, o los modelos mentales, que las teorías más formales, como la teoría de la utilidad e incluso la teoría de perspectiva.

### **31. Algunos aspectos colaterales de la toma de decisiones.**

Comentaremos algún aspecto que, si bien ya está fuera del proceso de decisión, puesto que ya se ha realizado la elección entre alternativas, sí tiene una gran influencia en el resultado de esta elección. Uno de ellos es la necesidad de justificación de la respuesta emitida.

Según Sharif, Simonson y Tversky (1993), el análisis de las razones por las cuales se toma una decisión permite una mejor aproximación a los aspectos psicológicos de este proceso y puede arrojar luz sobre las inconsistencias que parecen darse desde los modelos normativos.

Esta necesidad de justificar la decisión parece relacionada con el fenómeno estudiado por Festinger (1964) sobre la necesidad de reducir la disonancia cognitiva. En general, las personas se sienten satisfechas por las decisiones que han tomado por varias razones. Por una parte, porque no conocen el resultado obtenido en el caso de haber elegido otras alternativas y, por otra, por la tendencia a eliminar la disonancia cognitiva.

Por otra parte, hemos de tener en cuenta que la decisión no es un proceso estático, sino que el proceso debe reconsiderarse repetidamente a medida que surgen nuevos elementos o varían las condiciones, especialmente cuando se trata de decisiones muy relevantes. En realidad, las decisiones de las personas no pueden ser invariantes, puesto que nuestros valores o utilidades son inestables, muchas veces debido al desconocimiento, ya que algunas de ellas se dan en situaciones muy complejas y no familiares. Además, cada uno lleva a cabo varios roles en la vida y cada uno de estos roles determina una perspectiva que variará la utilidad o el criterio utilizado para cada dimensión. Aun más, el momento en el que nos encontramos determina este enfoque y, como consecuencia, la decisión.

La investigación experimental ha olvidado frecuentemente la nueva concepción de preferencia, que pasaría por asumir la versatilidad de los valores humanos y a la necesidad de justificación de la decisión. Considerando estos aspectos parece necesario tener en cuenta el conocimiento de la persona, ya que un conocimiento mayor y detallado sobre las alternativas disponibles y sobre las consecuencias que se esperan de ellas dará lugar a decisiones más correctas. Además, también es preciso contar con la necesidad de justificación que tienen las personas sobre sus decisiones y acciones posteriores, la existencia de múltiples estados dentro de cada uno de nosotros y su cambio permanente de un estado a otro. Esto no significa que uno deba mantenerse siempre en la decisión tomada sin considerar los cambios que pudieran sucederse sino, precisamente, elegir la alternativa que sea mejor aun teniendo en cuenta la posibilidad de existencia de estos cambios en el entorno o en una persona, habida cuenta que la decisión ha de tomarse en un momento concreto y en una situación determinada.



## Tema 10: El razonamiento analógico como solución de problemas.

### 32. El enfoque cognitivo de tradición psicométrica.

La primera parte del siglo XX coincide con el uso de la analogía asociada a las tareas propias de la medición psicométrica. Pero son los trabajos experimentales de Sternberg los que abren una nueva perspectiva sobre el razonamiento analógico al plantearse la identificación de los procesos que lo constituyen. Sternberg (1977) propone una teoría componencial de la inteligencia en la que se especifican los procesos mentales que rigen el funcionamiento analógico. Esta teoría forma parte de una teoría más amplia la teoría triárquica. La teoría componencial parte del supuesto de la existencia de operaciones mentales básicas limitadas en número y duración. Estas operaciones elementales ocurren de una manera secuencial. El *componente* es la unidad básica de análisis del procesamiento de la información. Un *componente* es un proceso elemental de información que opera sobre representaciones internas de objetos o símbolos. Cada componente tiene tres propiedades: duración, dificultad y probabilidad de ejecución. Además, Sternberg distingue tres tipos de componentes: 1) los *metacomponentes*, que son procesos ejecutivos de orden superior empleados en la planificación, control y toma de decisiones en la realización de la tarea; 2) los *componentes de actuación*, que son los empleados en la realización de la tarea, y 3) los *componentes de adquisición de conocimiento*, que se emplean al aprender nueva información. Los trabajos experimentales de Sternberg sobre el razonamiento analógico se van a centrar en la identificación de los componentes de actuación. La analogía se concibe como una jerarquía de relaciones en la que se da una relación de equivalencia de orden superior (A-C) entre dos relaciones de orden inferior (A-B y C-D). El rendimiento en los problemas analógicos se explica por la combinación aditiva de los componentes de actuación, cinco de los cuales son obligatorios: a) identificación de atributos (1 codificación); b) comparación de atributos (2 inferencia, 3 extrapolación, 4 aplicación, 5 comparación, 6 justificación), y c) componentes de control (7 respuesta). El primer componente se concreta en el proceso de codificación que registra cada elemento del problema y almacena sus atributos relevantes en la memoria de trabajo. Por el proceso de codificación, todo estímulo se traduce como una representación interna sobre la que se pueden realizar más operaciones. En la comparación de atributos el primer proceso que identificamos es la “inferencia”. El segundo proceso es el de “extrapolación”, que permite establecer una relación entre relaciones. Una vez realizada la extrapolación, interviene el proceso de “aplicación” de las inferencias a situaciones nuevas. Con el proceso de “comparación”, las distintas opciones de respuesta en el formato de elección múltiple se comparan con un nuevo concepto extrapolado (ideal) con el fin de determinar que opción se acerca más en su significado al concepto extrapolado. En las numerosas investigaciones sobre el modelo componencial del razonamiento analógico se han encontrado una serie de hallazgos interesantes: Se encuentra respecto a los tiempos de latencia y exactitud de las respuestas se encuentra que los sujetos que cometen más errores son además los más lentos. También se ha comprobado, que el proceso de codificación es el proceso que consume más cantidad de tiempo de procesamiento y que se correlacionaba positivamente con el resto de procesos.

La teoría componencial ha representado un importante avance en la comprensión del razonamiento analógico, aunque sigue presentando algunas limitaciones importantes. Una de estas limitaciones es que el formato proporcional presenta una falta de direccionalidad. Al estructurar la analogía en una serie de cuatro términos. Al estructurar la analogía en una serie de cuatro términos, nos encontramos que existen varias combinaciones válidas de estos términos. Sin embargo, cuando analizamos cómo se utilizan las analogías encontramos que el contexto impone una direccionalidad en la comprensión de la analogía. Para otras teorías, el contexto estará por encima de las propias relaciones estructurales entre los análogos. Otra de las limitaciones inherentes al modelo componencial es que no especifica cómo se representan los atributos. Se asume tan sólo que los términos se pueden almacenar en la memoria de trabajo como una lista de pares de valores de atributos.

### **33. El enfoque cognitivo sintáctico.**

El enfoque cognitivo sintáctico plantea el estudio del razonamiento analógico prescindiendo del formato proporcional y abordando el análisis de la analogía tal y como suele ocurrir en la vida diaria. Gentner (1983) propone una teoría del razonamiento analógico que se basa en la extrapolación sintáctica de la estructura representacional del conocimiento entre el dominio fuente y el dominio meta, lo que supone un mismo sistema de relaciones entre los conceptos que componen ambos dominios. Esta propuesta asume que los dominios y situaciones son sistemas en los que el conocimiento se puede dividir en objetos y predicados. Los predicados se aplican sobre los objetos, y pueden ser atributos de esos objetos o relaciones entre ellos. La autora indica que las reglas básicas que regulan el proceso de extrapolación son de carácter sintáctico y se concretan en: a) partir de la extrapolación de los conceptos-objetos del dominio fuente al dominio objetivo; b) continuar con la extrapolación de los predicados teniendo en cuenta que los atributos de los objetos quedan fuera de esta extrapolación mientras que sí se conservan las relaciones entre los objetos, y c) dar preferencia a las relaciones que formen parte de un sistema coherente, de orden superior, y no a los meros hechos aislados (principio de sistematicidad), puesto que resulta necesario conservar los sistemas de relaciones para así poder decidir cuáles son las relaciones relevantes.

Además, todas las relaciones no se extrapolan desde el análogo fuente al análogo objetivo, sino que se produce una extrapolación selectiva. Para explicar esta selección, la teoría se basa en el principio de la sistematicidad. Según este principio se extrapolan sólo aquellas relaciones que formen parte de una estructura de orden superior en la que se encuentran mutuamente interconectadas, eliminando todas las relaciones irrelevantes que se presentan aisladas. La secuencia de procesos comienza con emparejamientos literales de la semejanza, continúan con la aceptación de aquellas analogías con gran solapamiento estructural para desechar analogías con gran solapamiento de atributos y finaliza con la formación de reglas basadas en las estructuras relacionales abstractas. Para apoyar su teoría, Gentner (1983) junto con otros trabajos complementarios presentan resultados experimentales que apoyan este planteamiento sobre la extrapolación estructural y la omisión de las descripciones de los objetos. También encuentran que los sujetos se centran sobre la interpretación de analogías, omitiendo las descripciones de los objetos, mientras que dan prioridad a los atributos cuando tienen que describirlos, aunque también hay sujetos que dan cuenta tanto de las relaciones como de los atributos del objeto. Sin embargo, un modelo completo de la solución analógica de problemas debe tener en cuenta el contexto del razonamiento, incluyendo los planes y objetivos del razonador. Gentner se hace eco de este planteamiento, aunque con atisbos. En concreto, no acepta que la analogía se deba construir sobre la base o entorno a los planes del sujeto. A pesar de ello, Gentner entiende que su teoría debe incluir en algún grado la influencia que sobre la analogía pueden mostrar las metas o planes y objetivos influyen sobre el pensamiento antes y después, pero no durante la ejecución del proceso analógico. Con respecto al aprendizaje que pueda derivarse de la práctica, se entiende que serán los sujetos expertos frente a los novatos quienes logren unos mayores beneficios ya que los novatos se dejarán llevar más por las características superficiales no estando en condiciones de aplicar con garantías de éxito el principio de la sistematicidad. Sin embargo, la teoría no analiza los efectos de la experiencia de los sujetos o la relevancia del material presentado en relación con el contexto de razonamiento en el que se desarrolla la analogía.

## ***El enfoque pragmático.***

### **34. Los esquemas de razonamiento pragmático.**

La teoría de los esquemas de razonamiento pragmático formulada por Holyoak y colaboradores sostiene que el proceso de transferencia analógica está determinado por las metas del razonador y el principio de restricción en la transferencia analógica será pragmático y no sintáctico. Por tanto, los procesos de recuperación del análogo previo y su transferencia dependerán tanto de las reglas sincrónicas como de reglas diacrónicas (propias de las reglas de este tipo de razonamiento). En este mismo sentido, Holyoak propone que los principios estructurales desempeñan un papel secundario en la transferencia analógica, afirmando, por el contrario, que el emparejamiento entre los problemas análogos está determinado por la relevancia de sus predicados en estrecha relación con los fines u objetivos del sujeto, pretendiendo resaltar con ello que la estructura de la analogía está ligada a los mecanismos que permiten conseguir los fines u objetivos del problema. La teoría, como modelo básico propuesto para la solución del problema, entiende que los diferentes dominios se representan, en un nivel abstracto, según un esquema (organizado jerárquicamente) que consta de los siguientes componentes: estado inicial, configurado por varios subcomponentes, plan de solución y resultados. Este esquema representacional consta de relaciones verticales o cadenas causales y de correspondencias horizontales. Concretamente, los componentes del estado inicial se relacionan causalmente con el plan de solución, de manera que la meta se convierte en el motivo, los recursos lo posibilitan, y las restricciones impiden otros planes de solución alternativos.

Los datos experimentales de esta teoría provienen de los estudios iniciales de Gick y Holyoak (1980) sobre la solución de problemas por analogía. En la teoría de los esquemas de razonamiento pragmático se distinguen los siguientes procesos: 1) construcción de representaciones mentales; 2) selección del análogo relevante; 3) extrapolación de relaciones; 4) generación de reglas de solución; 5) inducción de nuevos esquemas representacionales. El primer proceso consiste en construir representaciones mentales del dominio análogo y el dominio objetivo mediante un proceso de codificación. Este paso es crucial para determinar el análogo fuente potencial y, además, es el inicio de la categorización básica y de la búsqueda que el sistema iniciará para intentar lograr el objetivo. El segundo objetivo consiste en la selección del problema fuente como un análogo potencialmente relevante para el problema objetivo. Este paso es el primero en el uso de la analogía por sí misma, pudiendo identificarse mediante dos procedimientos básicos: a) la transformación del problema objetivo, y b) la recuperación de una situación relacionada y almacenada en memoria. El modelo ideado para explicar este proceso es el denominado “suma de la activación”, según el cual la recuperación de un análogo está en función de las características compartidas por los problemas, pero el análogo de mayor utilidad es aquel que comparte con el problema objetivo las propiedades de los fines del problema. El tercer proceso es la extrapolación de los componentes de la representación del dominio fuente al dominio objetivo, se lleva a cabo en dos fases. El cuarto proceso consiste en la extensión de la extrapolación a la generación de reglas que se puedan aplicar al objetivo para el logro de una solución gracias a la transferencia de conocimiento al dominio objetivo con objeto de generar esas nuevas reglas. Por último, si la analogía conduce a una solución correcta, se puede producir un proceso de inducción de un esquema a partir de análogos, que implica la abstracción de los aspectos comunes entre estados iniciales, planes de solución y resultados de los distintos análogos.

### **35. Teorías del razonamiento analógico progresivo.**

El marco teórico del razonamiento analógico progresivo fue formulado por Keane como una perspectiva innovadora a la vez que conciliadora de las teorías sintáctica y pragmática. Señala Keane que en las teorías sobre el razonamiento analógico se omiten las explicaciones sobre el proceso inicial para la identificación de los objetos paralelos entre los dos dominios de conocimiento.

Keane formula su propia teoría sobre los procesos de generación de solución del dominio base, se propone que éstas interactúan con los objetivos del problema. Los pasos concretos de su modelo son: 1) la orientación de los fines proporciona una orientación para 2) identificar los objetos del dominio base y 3) realizar una transferencia relacional desde dicho dominio base. En otras palabras, la orientación del objetivo determina la manera de identificar los objetos críticos y el atributo funcionalmente relevante (FRA) de estos objetos para finalmente proporcionar una orientación a la transferencia de predicados relacionales. La secuencia de procesos continúa con 4) la evaluación de fines u objetivos y subobjetivos para finalizar con 5) la elaboración de la respuesta más adecuada. En fechas recientes, y tras sus primeros trabajos, Keane (1990) reformula de forma más precisa sus planteamientos anteriores con su teoría de la analogía paso a paso o analogía progresiva. Según la teoría, una analogía implica encontrar y establecer ciertas correspondencias entre objetos y relaciones del dominio fuente y el dominio objetivo para posteriormente transferir información entre esos dominios y así poder llegar a solucionar el problema planteado, y todo ello teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- a) *Restricciones de la memoria de trabajo*: la cantidad de información que la memoria de trabajo puede mantener durante el proceso de razonamiento analógico es limitada.
- b) *Restricción de control*: tanto el emparejamiento entre los dos dominios como la transferencia se hacen de una manera progresiva y gradual.
- c) *Restricción de la verificación*: la transferencia de elementos de un dominio a otro tiene que verificarse con objeto de determinar si dichos elementos son apropiados para ser explicados al dominio objetivo.
- d) *Restricción de la semejanza*: en el emparejamiento de elementos entre ambos dominios se prefieren elementos idénticos o semánticamente semejantes frente a los desemejantes.
- e) *Restricción pragmática*: en función de los objetivos o fines de los sujetos se produce una selección de aquellas partes del dominio base y dominio objetivo que se interpretan como importantes para ser extrapoladas.
- f) *Restricción estructural*: esta restricción refuerza la idea del isomorfismo entre los dominios como la mejor relación estructural, desarrollándose una extrapolación uno a uno entre los dominios, aunque también pueden darse emparejamientos de diferentes tipos de relaciones entre esos dominios.

Determinados hallazgos experimentales inciden en ratificar el punto de vista de Keane al afirmar que lo importante al construir análogos es eliminar las proposiciones que sean innecesarias por irrelevantes y se incida en aquellos objetos y relaciones que sean críticos para la solución del problema. Aunque las aportaciones de Keane dan un paso importante respecto a las teorías anteriores, aún presenta dificultades. Por ejemplo, las restricciones pragmáticas son esenciales, dado que la analogía siempre está dirigida a un objetivo, pero los factores pragmáticos siguen estando poco explorados.

### **36. Caracterización de la transferencia analógica.**

En la transferencia analógica el grado de certidumbre de las conclusiones que son extrapoladas de un dominio de conocimiento a otro variará en función de la naturaleza de esas relaciones, pareciendo lógico pensar que la “mayor o menor distancia semántica” entre los dos dominios puede influir en el proceso de extrapolación y posterior transferencia global. De este modo, en el extremo de un isomorfismo total entre las dos situaciones problemáticas pertenecientes a ambos dominios, el razonamiento analógico conducirá a una conclusión correcta, mientras que en el extremo de un isomorfismo muy parcial se puede fácilmente desembocar en conclusiones erróneas. Esta vulnerabilidad del razonamiento analógico conduce a que se considere como un procedimiento heurístico en tanto que busca hipótesis para avanzar hacia la solución, pudiendo diferenciarse en este proceso la transferencia positiva o aquella que conduce a una solución correcta del problema, de la transferencia negativa, conducente a soluciones erróneas.

**Transferencia analógica positiva:** cuando analizamos los resultados de los trabajos empíricos dedicados a la caracterización de la transferencia analógica descubrimos que existe una estrecha relación entre semejanza y transferencia. Por semejanza se entiende la comunalidad existente entre dos situaciones, pudiendo distinguirse la semejanza superficial y la semejanza estructural. Para De La Fuente, Baíllo y Gabucio (1995), Holyoak y Vosniadou y Ortony (1989), lo importante cuando definimos los rasgos que componen las situaciones problemáticas es saber si el mencionado rasgo es relevante causalmente (semejanza estructural) o no (semejanza superficial) para la solución del objetivo que se plantea en el problema. Como conclusión se podría indicar que no existe consenso sobre si cada tipo de semejanza influye de forma casi exclusiva sólo en uno de los procesos componentes de la transferencia analógica. Mientras que Gentner y Landerss (1985); Hesse (1991) no atribuyen efectos significativos de la superficialidad sobre a extrapolación, Holyoak y Koh (1987) son menos radicales afirmando que la superficialidad afecta a la extrapolación, pero en mucha menor medida que la estructuralidad, y De La Fuente et al. (1989) resaltan que, al menos, la superficialidad permite ahorrar tiempo en el proceso de extrapolación. Otros trabajos experimentales matizan este radicalismo sobre las diferentes funciones y efectos de los tipos de semejanza sobre los diferentes procesos, llegando a admitirse una mayor integración entre los mismos, ya que afirman que la superficialidad tiene impacto sobre ambos procesos de transferencia analógica, lo mismo que indirectamente lo señalan los trabajos de Beveridge y Parking (1987) o Sierra y Froufe (1987) e, incluso, puede afectar al proceso de extrapolación y no al de recuperación.

**Transferencia analógica negativa:** por transferencia negativa se entiende que la solución analógica al problema es errónea porque se han recuperado y extrapolado aspectos irrelevantes. El procedimiento experimental que normalmente se ha usado para analizar la transferencia negativa ha consistido en presentar un problema análogo junto con un problema pseudoanálogo-distractor previo que sólo comparte semejanza superficial con el problema objetivo, induciendo, por tanto, a soluciones erróneas. De La Fuente (1989) estudiaron los efectos de la semejanza superficial sobre la transferencia negativa y sus resultados indicaron que a) antes de la pista (fase 1) no hay efectos de transferencia negativa, ya que no hay diferencias significativas en cuanto a los porcentajes de recuperación, y b) después de la pista (fase 2) sí hubo transferencia negativa, pasándose de un porcentaje de un 39% al 63%. En un trabajo posterior De La Fuente (1990) matizó sus propios datos. En otros trabajos más recientes, De La Fuente et al. (1995) señalan la relatividad del efecto de las características superficiales sobre la transferencia, dependiendo del lugar que ocupen en la estructura del problema, es decir, un mismo grado de semejanza superficial global provoca distintos niveles de influencia, en este caso concreto, influencias de transferencia negativa, sus resultados indican que la transferencia negativa es mayor cuando la superficialidad se comparte en los objetivos y no es significativa cuando no está relacionada con la estructura, resultando que el estado inicial con sus elementos integrantes son los determinantes en el proceso de recuperación y extrapolación. Estos datos, por otro lado, contradicen las aportaciones de Gentner y Landerss (1985) sobre el papel preponderante de la semejanza superficial en el proceso de recuperación. La conclusión para De la Fuente et al. Es que estamos ante una concepción interactiva de la dicotomía superficialidad / estructuralidad frente a otras interpretaciones sumativas.

La transferencia negativa también se ha estudiado según el nivel de experiencia (sujetos expertos y novatos), resaltando la estrecha relación que existe entre la experiencia, la semejanza y la transferencia analógica positiva y negativa. La experiencia hace que las representaciones de los expertos y los novatos sean diferentes y por consiguiente que los procesos de transferencia no los lleven a cabo de la misma manera, siendo este factor el que permitirá entender los fracasos en la transferencia espontánea como sucedía, por ejemplo, con los resultados de Gick y Holyoak. Según Novick (1988) si los dos dominios comparten rasgos superficiales y estructurales, se observará una transferencia espontánea positiva independientemente de la experiencia.