

# Aspectos evolutivos y cognitivos del razonamiento social y las teorías duales del procesamiento de la información

Developmental and cognitive aspects of social reasoning and dual theories of information processing

Santiago Palacios Navarro

Blanca Rosa Olalde López De Arechavaleta

## RESUMEN

El objetivo de este estudio ha sido analizar los cambios evolutivos que se dan tanto en el razonamiento lógico y heurístico. En primer lugar, se describen las ideas principales de las teorías duales del procesamiento de la información. En segundo lugar, se hace una revisión de los estudios que desde esta perspectiva han abordado la cuestión evolutiva. En tercer lugar, se presenta una taxonomía de sesgos que han sido estudiados evolutivamente. Finalmente, y a partir de los resultados obtenidos en nuestra investigación (Palacios & Olalde, 2010), extraemos varias conclusiones a modo de recomendación para continuar con el estudio de los cambios evolutivos en el sistema analítico y heurístico y su relación con la formación de estereotipos sociales.

**Palabras clave:** heurísticos, razonamiento social, estereotipos, razonamiento analítico

## ABSTRACT

The objective of this study has been to analyze the developmental changes that occur in both logical and heuristic reasoning. First, the main ideas of the dual theories on information processing are described. Secondly, a review of the studies that from this perspective have addressed the developmental issues is made. Third, a taxonomy of common biases is presented. Finally, based on the results obtained in our research (Palacios & Olalde, 2010), we extracted several conclusions as recommendation to continue with the study of the developmental changes in the analytical and heuristic system and its relation with the formation of social stereotypes.

**Key words:** Heuristics, Social Reasoning, Stereotypes, Analytical Reasoning

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se realiza una revisión teórica de los modelos de procesamiento dual y de las evidencias que apuntan a la existencia de relaciones entre el desarrollo cognitivo y el razonamiento social.

El estudio de las diferencias evolutivas e individuales relacionadas con determinadas formas de pensar y razonar persigue, además de un objetivo

básicamente descriptivo aportar algo de luz sobre las diferentes hipótesis que en este ámbito realizan las teorías psicológicas.

Así, uno de los modelos más influyentes en los trabajos recientes sobre pensamiento y razonamiento en la ciencia cognitiva han sido los modelos que proponen sistemas duales (Evans, 2017; Handley & Trippas, 2017; Pennycook, 2017; Sloman, 2014; Stanovich, 2018b).

Estas teorías duales del procesamiento y razonamiento mantienen que son dos los sistemas o tipos de procesamiento que subyacen al pensamiento humano. Esto es, dos arquitecturas cognitivas diferentes con relación a las funciones, la extensión y el rendimiento o la velocidad de procesamiento, el acceso a la conciencia y la capacidad computacional o de recursos que demandan.

Este mismo marco teórico se ha utilizado en el ámbito de la toma de decisiones, para explicar a través de estos dos sistemas cómo los seres humanos tomamos, en unas ocasiones, decisiones intuitivas, mientras que en otras las decisiones están guiadas por el pensamiento abstracto o hipotético y la reflexión (Croskerry, 2017).

A pesar de la plausibilidad de estas teorías, los datos empíricos con respecto a las predicciones sobre las diferencias individuales y evolutivas no son concluyentes (Collins, & Loughran, 2017). Por un lado, aparecen tendencias evolutivas relacionadas con una disminución en el uso del denominado sesgo de creencia (belief byas) y un aumento del razonamiento analítico en la tarea de Wason (Jessop, 2018) que exige una pregunta lógica basada en el razonamiento condicional. Y, por otro, se observa una disminución en el uso de la información estadística cuando esta entra en conflicto con argumentos personales. De igual manera, los estudios que se ocupan del sesgo de confirmación del propio punto de vista (myside byas) o el efecto marco (framing) muestran que los errores persisten con igual intensidad a lo largo del desarrollo evolutivo (Toplak, West, & Stanovich, 2014).

Existen diferentes modelos que se ocupan de estos procesos duales y comparten algunas ideas básicas (De Neys, 2017; Evans, 2017; Hallsson, Siebner, & Hulme, 2018). Según estas teorías, uno de los sistemas se caracteriza por ser automático, basado en heurísticos y relativamente independiente de la capacidad computacional. Esto es, este sistema denominado sistema heurístico o sistema 1, funciona bajo las propiedades de automaticidad, modularidad y procesamiento heurístico. Este sistema heurístico responde de manera automática y rápida ante las propiedades holísticas de los estímulos y esto puede dar lugar a respuestas sesgadas o erróneas ya que se realizan juicios en base a la similitud global que guardan con ciertos prototipos o modelos (Sloman, 2014; Stanovich, 2018b).

El otro sistema (reflexivo o sistema 2) contiene varias de las características propias del procesamiento analítico: serial, basado en reglas, sesgado por el lenguaje y computacionalmente muy costoso a nivel de recursos. Este sistema analítico procesa la información en términos de la estructura interna de los estímulos y utiliza reglas sistemáticas que operan con los componentes de los estímulos.

En la mayoría de las ocasiones ambos sistemas ofrecen la misma solución frente a una situación o un problema y esto se debe a que los heurísticos son muy eficaces y eficientes cuando se usan en una situación apropiada. Aún más, los procesos analíticos del sistema 2 pueden llegar a automatizarse a través de la práctica y de esta manera llegar a funcionar como lo hacen los heurísticos (Shulman et al., 2016).

Sin embargo, en los casos denominados conflictivos donde la respuesta heurística y la normativa se excluyen mutuamente, algunos modelos duales señalan que es la respuesta heurística la que se asume por defecto porque es rápida y automática. De esta forma, el sistema heurístico envía o comunica representaciones contextualizadas de los problemas y propone respuestas intuitivas que son generalmente aceptadas.

En cambio, para el modelo “intervencionista” de los procesos duales esas respuestas dadas por defecto, rápidas y heurísticas pueden ser anuladas gracias a la intervención del procesamiento analítico aunque para ello sea necesario contar con una capacidad cognitiva suficiente y ciertas disposiciones mentales (Pohl, 2017; Stanovich, 2018a).

Por su parte, el modelo “paralelo competitivo” señala que los dos procesos (heurístico y analítico) ofrecen en paralelo sus propios juicios o decisiones que bien pueden entrar en conflicto entre sí o no aunque finalmente será únicamente uno de los dos procesos quien tome el control de la respuesta (Frey, Johnson, & De Neys, 2017; Handley & Trippas, 2017).

Desde una perspectiva próxima (Jacobs & Klaczynski, 2006), se matiza que los 2 sistemas funcionan de modo independiente y ambos envían sus propias soluciones a los problemas. En ese momento serán las destrezas o habilidades metacognitivas (Evans, 2017), y los procesos inhibitorios quienes determinarán que la respuesta propuesta por el sistema 2 prevalezca a pesar de los procesos rápidos y sin esfuerzo del sistema 1 (Thompson & Johnson, 2014).

#### ASPECTOS EVOLUTIVOS Y PROCESAMIENTO DUAL

De manera general, las teorías duales asumen que ambos modos de procesamiento se dan en todas las etapas evolutivas y coinciden en señalar que la eficacia y prevalencia del razonamiento analítico se incrementa con la edad, asociando este incremento al que se produce así mismo en la capacidad cognitiva.

Sin embargo, los datos empíricos acerca de los cambios evolutivos asociados al procesamiento heurístico y analítico son complejos y, con frecuencia, contradictorios (Bjorklund & Causey, 2017; Toplak et al, 2014). Así, algunos estudios muestran incrementos en el uso del sistema analítico en unas tareas y no en otras. Igualmente, aunque se espera que el procesamiento heurístico disminuya con la edad, no pocos estudios muestran patrones opuestos (de Bruin & Parker, 2016).

Una explicación de estas evidencias contradictorias puede deberse a que los modelos duales, en línea con las teorías piagetianas del desarrollo, mantienen que el razonamiento de los niños llega a ser más analítico, complejo y abstracto con la edad cayendo en la denominada como la ilusión de la sustitución o reemplazo. Esto ocurre porque las tendencias evolutivas del procesamiento heurístico y analítico observadas pueden deberse más a las características de las tareas utilizadas que a algún cambio significativo en el desarrollo de las habilidades de razonamiento (Morsanyi, Chiesi, Primi, & Szűcs, 2017).

En cualquier caso, los modelos duales sostienen que existe cierta relación entre la edad y el desempeño lógico-racional, si bien aparece mediada por las habilidades cognitivas y las disposiciones del pensamiento (Stanovich, West, & Toplak, 2014). Esto es, las respuestas analíticas reemplazarían a las respuestas heurísticas progresivamente si se posee una suficiente capacidad cognitiva. Y, como ya se ha señalado, los procesos del sistema 2 pueden llegar a automatizarse con la práctica dando lugar a una gran coincidencia entre las respuestas

analíticas y heurísticas cuando las personas se hacen más mayores (Stanovich, 2018a), lo que podría explicar la discrepancias en las evidencias.

De esta forma, se señala al desacoplamiento cognitivo (decoupling) como una de las funciones más importantes que corresponde al sistema analítico y necesaria para inhibir la respuesta heurística inicial (Evans, 2017). El desacoplamiento cognitivo es un mecanismo que permite a las personas mantener y manipular representaciones mentales en presencia de estímulos distractores que interfieren en la toma de decisiones. Esta capacidad de desacoplamiento se muestra como fundamental para el pensamiento hipotético y necesaria para que el sistema 2 pueda anular las respuestas por defecto del sistema 1 (Swan, Calvillo, & Revlin, 2018).

Una línea diferente de investigación parte de la idea de que el desarrollo cognitivo y la competencia en el razonamiento abstracto no son buenos predictores del razonamiento y toma de decisiones en situaciones de la vida real. Esto es, se subraya que tanto influencias sociales, motivacionales y afectivas como creencias previas pueden afectar a la forma en que las personas abordan los problemas (Croskerry, 2017; Mosleh & Rand, 2018) y que, además, se da un incremento en el número de heurísticos que se adquieren a lo largo del proceso de desarrollo y que su uso llega a prevalecer con la edad. Y lo que es más importante, este fenómeno aparece ligado al incremento en el conocimiento de los estereotipos sociales (Bless & Greifeneder, 2017; De Neys, 2017; Palacios & Olalde, 2010).

Por otro lado, si bien se considera que el sistema analítico se desarrolla evolutivamente, serán ciertas habilidades metacognitivas (examen, evaluación, control del procesamiento de la información) más que la capacidad computacional en sí misma, y en exclusiva, las variables determinantes del desempeño en el razonamiento analítico (Ball & Thompson, 2018). Y así, aunque se estima que la metacognición comienza a tener presencia en el razonamiento alrededor de la adolescencia media, también se constata que esta habilidad no siempre es utilizada ni completamente desarrollada por los adultos.

El modelo dual denominado “Fuzzy-trace theory” o Teoría de la Representación Borrosa (Brainerd & Reyna, 2015; Broniatowski & Reyna, 2017; Corbin, Reyna, Weldon, & Brainerd, 2015; Geurten, Meulemans, & Willems, 2018; Helm, Garavito, Rahimi-Golkhandan, & Reyna, 2017) propone que las personas representan las experiencias en un continuo (de modo difuso a literal). En un extremo están los rastros borrosos, o “esencias”, que son representaciones vagas que conservan sólo el sentido esencial de las experiencias recientes. En el otro extremo están las huellas literales que son representaciones exactas y elaboradas de la información recientemente codificada.

La memoria de los niños pequeños está especializada para la codificación y procesamiento de la información textual y literal y, con la edad, su capacidad para extraer la esencia de la información mejora. A partir de ese momento, la codificación incluye la interpretación de la información que asigna la propia persona y decae el procesamiento de huellas literales.

Los adultos prefieren razonar, pensar y recordar haciendo uso de una interpretación difusa o borrosa de la información en lugar de las huellas literales o de la información específica. Por tanto, habría una gran dependencia de estas huellas literales durante la escuela primaria que iría desapareciendo durante la adolescencia (Reyna, Corbin, Weldon, & Brainerd, 2016). Esto es, aunque ambos procesos se desarrollan durante la infancia, las intuiciones basadas en el

trazo borroso se prefieren con el aumento de la edad. En cualquier caso, como el contenido de la memoria a largo plazo se transforma con la edad, los procesos de razonamiento basados en esos trazos borrosos también sufren cambios. Por todo ello, la interacción entre los procesos analíticos y heurísticos puede dar lugar a patrones de desarrollo en forma de U o de U invertida (Bjorklund & Causey, 2017; Brainerd & Reyna, 2015).

Los modelos duales han tenido mucha aceptación, pero también han recibido numerosas críticas y algunas de ellas resultan útiles para comprender mejor los resultados contradictorios observados al estudiar las relaciones entre desarrollo evolutivo y cognitivo y el procesamiento dual.

Una de estas críticas es la que se centra en el postulado que afirma la existencia de un único sistema heurístico responsable del procesamiento intuitivo ya que, para algunos autores, por el contrario, es necesario distinguir los diferentes tipos de heurísticos con sus diferentes formas de procesamiento. En efecto, en los estudios sobre los heurísticos presentes en el caso o tarea de Monty Hall Dilema (Bialek & De Neys, 2017; Saenen, Heyvaert, Van Dooren, Schaeken, & Onghena, 2018) los errores pueden ser explicados atendiendo a diferentes razones: mientras unos sujetos ofrecen respuestas sesgadas por el heurístico “del número de casos” y la creencia en que es igual cambiar o no la decisión inicial, existe un pequeño grupo que mantiene su elección inicial basándose en creencias sobre el “remordimiento anticipatorio”.

#### TAXONOMÍA DE SESGOS Y SU DESARROLLO EVOLUTIVO

Atendiendo a esta crítica, en esta sección se presenta una completa revisión de los resultados que diferentes investigaciones (Toplak et al., 2014) han aportado respecto a los patrones evolutivos de diferentes procesos heurísticos por separado para lo que se utilizará la taxonomía de sesgos cognitivos propuesta por Stanovich et al. (Stanovich, Toplak, & West, 2008).

El primero de los errores de la taxonomía es el denominado “Efecto de la Vivacidad” (vividness effect) que se describe como consecuencia de la información “vívida”, capaz de atraer y retener nuestra atención a la vez que estimula el desarrollo de un cierto nivel de atracción emocional (Sotirovic, 2015). Este sesgo es considerablemente llamativo y próximo a las personas en un sentido temporal, sensorial y espacial.

Para estudiar este sesgo un típico problema es pedir a los participantes que tomen una decisión sobre un acontecimiento o suceso de la vida real cuando la información relevante para tomar la decisión es conflictiva y de dos tipos. En primer lugar, un tipo de información o evidencia es estadística (probabilística) y conduce hacia una de las soluciones y el otro tipo de información está relacionada con una experiencia personal vivida o un caso concreto conocido y apunta hacia la solución opuesta.

Respecto a las tendencias evolutivas, existe evidencia significativa de que los sujetos de 13 y 14 años muestran menos dependencia de la información personal vivida que los de 10 y 11 años (Kokis, Macpherson, Toplak, West, & Stanovich, 2002; Toplak et al., 2014). Aunque este patrón aparece sistemáticamente en el caso de la denominada condición objetiva, en la condición social, sin embargo, la tendencia evolutiva es la opuesta ya que se ha observado que con la edad aumenta la dependencia de la información personal vivida y disminuye la atención a la información estadística (Jacobs & Klaczynski, 2006).

Una explicación de estos resultados apunta a que para entender el valor diagnóstico de la información es necesario poseer conocimiento de los estereotipos sociales. Y, como ya se ha señalado anteriormente, el conocimiento de estos estereotipos se incrementa con la edad y, por tanto, está menos disponible (accesible) para los más jóvenes.

En cualquier caso, bien sea por este argumento u otro, la conclusión principal es que la utilización de la información personal vívida para la toma de decisiones correlaciona negativamente con la habilidad cognitiva (Pohl, 2017).

El segundo de los errores estudiado es la sobredependencia en la cognición asociativa serial con sesgo focal. Esto es, basarse en el modelo más fácilmente construido y ocurre a menudo en situaciones nuevas donde el procesamiento del sistema 2 es necesario. Los efectos del marco (framing) son un buen ejemplo ya que el marco presentado al sujeto se convierte en objeto de la atención focalizada y todo el pensamiento posterior deriva de este marco más que de otros posibles marcos alternativos porque esto último requiere mayor esfuerzo y deliberación (Perez, Spence, Kiel, Venza, & Chapman, 2018).

Si bien la literatura sobre el efecto del marco en adultos es muy amplia (Stark, Baldwin, Hertel, & Rothman, 2017), no lo es tanto la que se ocupa de los aspectos evolutivos. Efectivamente, para abordar esta cuestión con niños es necesario adecuar el contenido de las tareas utilizadas y aunque numerosas investigaciones así lo han hecho, los resultados no son convergentes. Así, no aparece ninguna tendencia evolutiva relacionada con estos efectos del marco (Diederich & Trueblood, 2018) ya que si bien los niños de 6 a 8 años muestran más aversión a tomar riesgos con el objeto de obtener beneficios que evitar pérdidas como predice la teoría, la magnitud del efecto del marco en los niños es la misma que en los adultos.

Los resultados son consistentes en el sentido de que ninguno describe un decrecimiento monótonico de los efectos del marco relacionados con la edad y esta falta de tendencias evolutivas es convergente con los estudios que señalan que los efectos framing muestran muy poca correlación con la habilidad cognitiva (Perez et al., 2018).

El tercero de los sesgos es el denominado omisión del denominador (denominator neglect) y está relacionado con la realización de juicios y/o toma de decisiones probabilísticas (Szasz, Palfi, Szollosi, Kieslich, & Aczel, 2018). Hace referencia a la focalización en el numerador como consecuencia del efecto framing y a la falta de atención al denominador o la incapacidad para interpretarlo correctamente, lo que provoca que las personas prefieran decisiones donde las probabilidades de éxito son menores.

Respecto a los datos evolutivos, los estudios realizados (Toplak et al., 2014) no muestran ninguna tendencia evolutiva significativa en grupos de niños de 10 y 14 años. Sin embargo, cuando se modifica la tarea presentando situaciones en las que se da igualdad de probabilidades y se muestra que, aunque hay pocos sujetos que la resuelvan correctamente (normativamente), existe una clara relación con la edad. Sin embargo, esta tendencia evolutiva no aparece con relación a las respuestas sesgadas (Szasz et al., 2018).

El cuarto de los sesgos, denominado sesgo de la creencia (belief bias), es consecuencia de errores cometidos a la hora de realizar una disociación sostenida y afecta a la validez lógica de los razonamientos (Trippas, Thompson, & Handley, 2017). Esto es, el conocimiento previo acerca de la naturaleza del mundo frecuentemente se antepone en algunos juicios que deberían ser realizados

independientemente del contenido. No obstante, hay que señalar que en unos casos ese conocimiento previo puede facilitar y en otros puede interferir en el desempeño normativo (Mandelbaum, 2016).

Este error ocurre cuando el juicio sobre la plausibilidad de la conclusión interfiere con el juicio de validez lógica y para estudiarlo se ha utilizado frecuentemente tareas de razonamiento silogístico que han sido adaptadas para los niños habiéndose documentado tendencias evolutivas significativas que apuntan a un descenso de las respuestas sesgadas en los niños más mayores de 12 años (Mody & Carey, 2016).

La quinta categoría de la taxonomía está reservada para el sesgo denominado "Mindware gaps". Se refiere a las lagunas en los procesos mentales y/o falta de herramientas o estrategias para resolver un problema y afecta especialmente al conocimiento sobre la probabilidad (Nisbett, 2015). Uno de los ejemplos más conocido es el sesgo denominado como la falacia de la conjunción que ha sido estudiado a través del ya clásico "problema de Linda" (Bless & Greifeneder, 2017; Morsanyi et al., 2017). En esta tarea, la mayoría de las personas (80% de los adultos) cometen este error de pensamiento optando por respuestas que son la conjunción de otras y, por tanto, tienen una probabilidad mucho menor de suceder. La falacia de la conjunción ha sido observada en niños incluso de cuatro años de edad (Fisk, Bury & Holden, 2006).

Con relación a este sesgo, interesa mencionar las adaptaciones realizadas introduciendo información estereotipada acerca del personaje y que logran documentar tendencias evolutivas opuestas a las previstas ya que son precisamente los niños mayores quienes más incurrir en el error de la conjunción. En las investigaciones donde se ha utilizado este tipo de estímulo dependiente del conocimiento estereotipado (condición social) se constata esta misma tendencia y se interpreta que es una consecuencia de que este tipo de conocimiento social se incremente precisamente con la edad (Toplak et al., 2014).

Estos resultados discordantes con la tendencia evolutiva prevista adquieren su verdadera importancia no tanto por lo que nos dicen sobre el sesgo de la conjunción sino porque ponen de manifiesto la influencia de los estímulos estereotipados en el desencadenamiento de un tipo u otro de juicio, esto es, en la puesta en marcha del sistema 1 o 2 de razonamiento.

Stanovich et al. (2008) reservan una categoría de la taxonomía para aquellos problemas de razonamiento híbridos en el que se incluye aquellos sesgos y heurísticos cuyo origen es múltiple. Por ejemplo, en la clásica tarea de Wason las respuestas incorrectas suelen ser explicadas apelando al sesgo de la focalización y al fallo en comprender la importancia de plantear hipótesis alternativas, pero hay más causas posibles (Jessop, 2018).

En el caso de la tarea de Wason, las evidencias señalan que el desempeño correcto en esta tarea está asociado con el desarrollo evolutivo y de la capacidad cognitiva.

Otro ejemplo de estos sesgos cognitivos múltiples es el ya mencionado sesgo de mi punto de vista (myside bias) mediante el que las personas evalúan las evidencias, generan información y comprueban hipótesis de manera sesgada hacia sus propias opiniones (Croskerry, 2017). Este sesgo se deriva del sesgo focal pero también de procesos mentales (Mindware) que estructuran nuestro conocimiento del mundo desde una perspectiva egocéntrica. Las investigaciones realizadas entorno a este sesgo no han llegado a encontrar diferencias evolutivas ni tampoco relacionadas con la capacidad cognitiva (Stanovich, 2018a).

En resumen, después de este repaso a la literatura evolutiva existente sobre cada uno de los sesgos sólo se puede alcanzar una conclusión mínima: los niños también muestran todos y cada uno de los sesgos que se han descrito previamente en los adultos. Más allá de esta conclusión muy pocas más pueden ser aplicadas a varios dominios o sesgos porque, entre otras razones, todavía no existen suficientes investigaciones con resultados convergentes como para establecer tendencias evolutivas con confianza (Strough, Parker, & de Bruin, 2015).

En efecto, mientras algunos abordajes evolutivos de los procesos duales asumen una reducción en las respuestas heurísticas con la edad producido por el incremento de la habilidad cognitiva (Stanovich, 2018a), otros abordajes proponen que el sistema heurístico llega a adquirir una gran prevalencia con la edad a pesar del desarrollo de habilidades cognitivas (Klaczynski, 2014). Sin embargo, casi todos los teóricos de los procesos duales están de acuerdo en que la utilización de estas herramientas heurísticas es independiente de la capacidad cognitiva (Toplak et al., 2014). Además, se señala que el razonamiento analítico requiere de la descontextualización de los problemas por medio del desacoplamiento cognitivo, las operaciones metacognitivas o la extracción de la esencia (Stanovich, 2018b; Ball & Thompson, 2018).

Por otro lado, estos modelos duales señalan que las diferencias entre sujetos analíticos y heurísticos no se explican sólo por las limitaciones a nivel computacional o por las diferencias en las habilidades cognitivas, sino que están relacionadas con otras variables como la flexibilidad cognitiva, el contenido de los reactivos utilizados o el conocimiento estereotipado (Teovanović, Knežević, & Stankov, 2015).

Así, una forma alternativa de interpretar los datos contradictorios es preguntarse en qué medida las tareas empleadas en las investigaciones pueden ser responsables de los mismos. Por ejemplo, en estudios relacionados con el heurístico de la representatividad, la debilidad diagnóstica puede depender del conocimiento sobre los estereotipos que se posea y este conocimiento sobre los estereotipos aumenta con la edad. Y, como los niños más pequeños carecen de conocimiento sobre muchos estereotipos sociales, puede parecer que usan más información basada en la razón cuando en realidad esto se debe a que no disponen de información basada en los estereotipos (De Neys, 2017).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En resumen, las teorías duales del procesamiento y razonamiento coinciden en plantear dos sistemas diferentes para explicar el razonamiento y pensamiento humano, en lugar de un único mecanismo universal de inferencia (Evans, 2017; Stanovich, 2018a).

Ambos procesos (sistema 1 y 2) presentan diferencias significativas. El sistema 1 procesa la información de forma rápida, automática, sin esfuerzo, independiente de las habilidades cognitivas y está contextualmente determinado mientras que el sistema 2 procesa la información de forma lenta y con mucho esfuerzo, está relacionado con las habilidades cognitivas del sujeto y su disponibilidad y es independiente del contexto.

El sistema 2 (procesamiento consciente) es el único específicamente humano y el más reciente desde una perspectiva evolutiva. Permite el razonamiento abstracto, analítico e hipotético-deductivo, pero está limitado por la capacidad de memoria operativa que, a su vez, correlaciona con la inteligencia general.

Los heurísticos (sistema 1) son atajos mentales frecuentemente usados en el razonamiento y la toma de decisiones. Los heurísticos son esenciales para



las personas que viven en un mundo incierto y que necesitan tomar decisiones dentro de un límite de tiempo razonable usando para ello sólo una cantidad de información limitada y contando con una capacidad cognitiva igualmente limitada. Por tanto, los heurísticos ahorran tiempo y esfuerzo, pero en algunos casos conducen a cometer errores (Stanovich, 2018b).

Por otro lado, se han establecido una serie de predicciones sobre el funcionamiento de estos dos sistemas en las distintas fases de la vida: evolutivamente se espera que además de una asociación positiva con la capacidad computacional de los individuos se produzca un aumento en la capacidad del sistema analítico para anular el procesamiento heurístico de la información.

A pesar de existir un amplio número de investigaciones que avalan estas predicciones, otros estudios no logran obtener una relación entre la habilidad cognitiva y un adecuado funcionamiento del sistema analítico. Así, existen evidencias de que los sujetos más jóvenes realizan mejor las tareas que los estudiantes universitarios y esta tendencia evolutiva se hace especialmente presente cuando se emplean tareas en las que la información estereotipada (saliente) se confronta con información basada en la estadística.

Por tanto, estos resultados son congruentes con quienes señalan que pueden ser una consecuencia del menor conocimiento sobre los estereotipos de las personas más jóvenes. Así, como los niños carecen de muchos estereotipos sociales puede parecer que usan la información basada en los datos y, por tanto, el sistema analítico, cuando lo que realmente está sucediendo es que no disponen de información heurística.

En cualquier caso, estos resultados suponen un apoyo para quienes rechazan la ilusión de la sustitución tan presente en la literatura evolutiva (De Neys, 2017). Esto es, tradicionalmente se ha contemplado el desarrollo cognitivo como un proceso por el cual el razonamiento del niño se convierte en más analítico y menos heurístico. Sin embargo, como se ha descrito en la sección anterior, cada uno de los heurísticos puede seguir un patrón de desarrollo particular y diferenciado. En definitiva, la ilusión de la sustitución con relación al desarrollo evolutivo de los procesos duales resulta una idealización demasiado simple.

En efecto, los estudios evolutivos cuestionan seriamente la caracterización del sistema 1 o heurístico como un sistema unitario que maneja todo el razonamiento intuitivo de forma uniforme. Por el contrario, las evidencias apuntan a la existencia de varios tipos de heurísticos que implican tipos de procesamiento particulares de tal manera que el mismo heurístico puede ser computado de forma diferente por grupos distintos de personas.

En consonancia con estos resultados las teorías de los procesos duales deben tener en cuenta esta diversidad de cara a realizar una completa caracterización de los procesos específicos de cada uno de los sistemas.

Es posible que los resultados contradictorios puedan ser mejor interpretados o acomodados si, sobre los procesos duales, se contempla un conjunto de premisas más complejo y la teoría de la representación borrosa (Corbin et al., 2015) ofrece una concepción de los procesos duales que contiene este prerrequisito de complejidad. Más que enfatizar en la tendencia evolutiva unidireccional hacia un mayor control del sistema analítico, esta teoría afirma que ambos sistemas crecen con la edad. Por ello, las tareas de razonamiento pueden describir tendencias evolutivas que contradicen la visión más común que predice un incremento en el uso del sistema analítico para anular las respuestas heurísticas.

Por otro lado, en qué medida los factores ligados a los estímulos pueden explicar todos los incrementos evolutivos observados en el procesamiento heurístico es una cuestión abierta. Esta cuestión, sin embargo, es central. Si bien es loable y de sumo interés el esfuerzo por demostrar las relaciones entre razonamiento heurístico y desarrollo evolutivo, cabe preguntarse si la investigación llevada a cabo en este sentido pone suficiente énfasis en contextualizar las tareas con situaciones cotidianas y reales. Igualmente, otra cuestión que se plantea es si se atiende suficientemente la relación entre razonamiento heurístico, otras capacidades o inteligencias (emocional, social, moral...) y otros conocimientos y creencias.

Atendiendo a la distinción común en la ciencia cognitiva entre el nivel de análisis biológico, algorítmico e intencional, las propiedades estudiadas han sido principalmente las del nivel algorítmico (Stanovich, 2018a). En el nivel intencional de análisis se asume que la estructura del sistema heurístico ha sido determinada mayoritariamente por la adaptación evolutiva, mientras que la estructura del sistema analítico es más flexible y responde a la experiencia ambiental. Esto es, se asume en las teorías de los procesos duales que el sistema heurístico es un producto evolutivo muy lejano (Cosmides, 1989). Una consecuencia lógica de esta idea es que el sistema heurístico se desarrolla ontogenéticamente antes y que el sistema analítico se desarrolla tanto filogenética y ontogenéticamente más tarde.

De forma adicional, el sistema analítico aparece fuertemente ligado a las diferencias individuales en la capacidad computacional (habilidad cognitiva y memoria operativa o de trabajo). Una de las funciones más importantes del sistema analítico es servir como un mecanismo que puede anular las respuestas inadecuadas y/o sobregeneralizadas generadas por el sistema heurístico. De ahí la tendencia a unir o ligar el funcionamiento del procesamiento analítico con las nociones de control inhibitorio, razonamiento metacognitivo y los aspectos evolutivos (Geurten et al., 2018).

Con relación a esta última cuestión, los resultados que muestran la falta de un descenso evolutivo en el uso de los sesgos son convergentes con los que muestran la falta de correlación entre estos sesgos y la capacidad cognitiva. Esta independencia de la capacidad cognitiva apunta a que la forma tradicional de medir la capacidad cognitiva no es válida para evaluar los distintos grados de racionalidad (Stanovich, 2018a).

En efecto, el pensamiento racional abarca muchos dominios entre los que se incluyen varias disposiciones mentales y ámbitos de conocimiento diferentes que han sido investigados de forma exhaustiva con adultos y ahora cabe hacer un esfuerzo semejante para comprender las tendencias evolutivas del pensamiento racional y heurístico y sus relaciones con el conocimiento de los estereotipos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ball, L., & Thompson, V. (2018). *International Handbook of Thinking and Reasoning*. London : Routledge.
- Bernard, S., Clément, F., & Mercier, H. (2016). Wishful thinking in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 267-274.
- Bialek, M., & De Neys, W. (2017). Dual processes and moral conflict: Evidence for deontological reasoners' intuitive utilitarian sensitivity. *Judgment and Decision Making*, 12(2), 148.

- Bjorklund, D. F., & Causey, K. B. (2017). *Children's thinking: Cognitive development and individual differences*. London: SAGE Publications.
- Bless, H., & Greifeneder, R. (2017). Using information: Judgmental shortcuts 1. En R. Greifeneder, H. Bless & K. Fiedler (Eds.) *Social cognition* (pp. 105-125) London: Psychology Press.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2015). Fuzzy-trace theory and lifespan cognitive development. *Developmental Review, 38*, 89-121.
- Broniatowski, D. A., & Reyna, V. F. (2017). A formal model of fuzzy-trace theory : Variations on framing effects and the allais paradox. *Decision*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/dec0000083>
- Collins, M. E., & Loughran, T. A. (2017). Rational Choice Theory, Heuristics, and Biases. *The Oxford Handbook of Offender Decision Making, 6*, 10.
- Corbin, J. C., Reyna, V. F., Weldon, R. B., & Brainerd, C. J. (2015). How reasoning, judgment, and decision making are colored by gist-based intuition: A fuzzy-trace theory approach. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 4*(4), 344-355.
- Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition, 31*(3), 187-276.
- Croskerry, P. (2017). *Diagnosis: Interpreting the Shadows*. Boca Raton: Taylor & Francis
- de Bruin, W. B., & Parker, A. M. (2016). *Individual differences in judgement and decision-making* (pp. 137-156). London: Psychology Press.
- De Neys, W. (2017). *Dual process theory 2.0*. London: Routledge.
- Diederich, A., & Trueblood, J. S. (2018). A dynamic dual process model of risky decision making. *Psychological Review, 125*(2), 270.
- Evans, J. S. B. (2017). Dual-process theories. *International handbook of thinking and reasoning*. London: Routledge.
- Fisk, J. E., Bury, A. S., & Holden, R. (2006). Reasoning about complex probabilistic in childhood. *Scandinavian Journal of Psychology, 47*, 497-504.
- Frey, D., Johnson, E. D., & De Neys, W. (2017). Individual differences in conflict detection during reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 71*, 1-52.
- Geurten, M., Meulemans, T., & Willems, S. (2018). A closer look at children's metacognitive skills: The case of the distinctiveness heuristic. *Journal of Experimental Child Psychology, 172*, 130-148.
- Hallsson, B. G., Siebner, H. R., & Hulme, O. J. (2018). Fairness, fast and slow: A review of dual process models of fairness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, (89)*, 49-60
- Handley, S. J., & Trippas, D. (2017). The parallel processing model of belief bias: Review and extensions. En W. De Neys (Ed). *Dual process theory 2.0* (pp. 36-54) London: Routledge.
- Helm, R. K., Garavito, D. M., Rahimi-Golkhandan, S., & Reyna, V. F. (2017). The fuzzy-trace dual process model. En W. De Neys (Ed). *Dual process theory 2.0* (pp. 90-107) Routledge.
- Jacobs, J. E., & Klaczynski, P. A. (2006). *The development of judgment and decision making in children and adolescents* London: Psychology Press.
- Jessop, A. (2018). The Selection Task. In *Let the Evidence Speak* (pp. 207-222). Springer, Cham
- Klaczynski, P. A. (2014). Heuristics and biases: Interactions among numeracy, ability, and reflectiveness predict normative responding. *Frontiers in Psychology, 5*, 665.
- Kokis, J. V., Macpherson, R., Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2002). Heuristic and analytic processing: Age trends and associations with cognitive ability and cognitive styles. *Journal of Experimental Child Psychology, 83*(1), 26-52.

- Mandelbaum, E. (2016). Attitude, inference, association: On the propositional structure of implicit bias. *Noús*, 50(3), 629-658.
- Mody, S., & Carey, S. (2016). The emergence of reasoning by the disjunctive syllogism in early childhood. *Cognition*, 154, 40-48.
- Morsanyi, K., Chiesi, F., Primi, C., & Szűcs, D. (2017). The illusion of replacement in research into the development of thinking biases: The case of the conjunction fallacy. *Journal of Cognitive Psychology*, 29(2), 240-257.
- Mosleh, M., & Rand, D. G. (2018). Population Structure Promotes the Evolution of Intuitive Cooperation and Inhibits Deliberation. *Scientific reports*, 8(1), 6293.
- Nisbett, R. E. (2015). *Mindware: Tools for smart thinking* London: Macmillan.
- Palacios, S., & Olalde, B. (2010). Heuristic reasoning and beliefs on immigration: An approach to an intercultural education programme. *Intercultural Education*, 21(4), 351-364.
- Pennycook, G. (2017). A perspective on the theoretical foundation of dual-process models. *Dual Process Theory*, 2, 34.
- Perez, A., Spence, J. S., Kiel, D., Venza, E. E., & Chapman, S. B. (2018). Influential cognitive processes on framing biases in aging. *Frontiers in Psychology*, 9, 661.
- Pohl, J. G. (2017). Intuition: Role, biases, cognitive basis, and a hypothetical synergistic explanation of intuitive brain operations. *Proceedings of InterSymp-2017: Baden-Baden, Germany, July 31, 2017*.
- Reyna, V. F., Corbin, J. C., Weldon, R. B., & Brainerd, C. J. (2016). How fuzzy-trace theory predicts true and false memories for words, sentences, and narratives. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(1), 1-9.
- Saenen, L., Heyvaert, M., Van Dooren, W., Schaeken, W., & Onghena, P. (2018). Why Humans Fail in Solving the Monty Hall Dilemma: A Systematic Review. *Psychologica Belgica*, 58 ( 1 ) , 128–158 . DOI: <http://doi.org/10.5334/pb.274>
- Shulman, E. P., Smith, A. R., Silva, K., Icenogle, G., Duell, N., Chein, J., & Steinberg, L. (2016). The dual systems model: Review, reappraisal, and reaffirmation. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 17, 103-117.
- Sloman, S. (2014). Two systems of reasoning: An update. In J. Sherman, B. Gawronski, & Y. Trope (Eds.), *Dual process theories of the social mind* (pp. 69–79). New York, NY: Guilford Press.
- Sotirovic, M. (2015). Heuristic Information-Processing. *The International Encyclopedia of Political Communication*, John Wiley & Sons, Inc
- Stanovich, K. E., Toplak, M. E., & West, R. F. (2008). The development of rational thought: A taxonomy of heuristics and biases. *Advances in Child Development and Behavior*, 36, 251-285.
- Stanovich, K. E. (2018a). Miserliness in human cognition: The interaction of detection, override and mindware. *Thinking & Reasoning*, 22, 1-22.
- Stanovich, K. E. (2018b). Rationality and type 1 processing. *American Journal of Psychology*, 131(2), 231-237.
- Stanovich, K. E., West, R. F., & Toplak, M. E. (2014). Rationality, intelligence, and the defining features of Type I and Type 2 processing. In J. W. Sherman, B. Gawronski, & Y. Trope (Eds.), *Dual-Process Theories of the Social Mind* (pp. 80–91). New York: Guilford Press.
- Stark, E., Baldwin, A. S., Hertel, A. W., & Rothman, A. J. (2017). Understanding the framing effect: Do affective responses to decision options mediate the influence of frame on choice? *Journal of Risk Research*, 20(12), 1585-1597.
- Strough, J., Parker, A. M., & de Bruin, W. B. (2015). Understanding life-span developmental changes in decision-making competence. En T. Hess, J. Strough, and C. Löckenhoff

- (Eds). *Aging and decision making: Empirical and Applied Perspectives* (pp. 235-257) Elsevier.
- Swan, A. B., Calvillo, D. P., & Revlin, R. (2018). To detect or not to detect: A replication and extension of the three-stage model. *Acta Psychologica, 187*, 54-65.
- Szaszi, B., Palfi, B., Szollosi, A., Kieslich, P. J., & Aczel, B. (2018). Thinking dynamics and individual differences: Mouse-tracking analysis of the denominator neglect task. *Judgment and Decision Making, 13*(1), 23.
- Teovanović, P., Knežević, G., & Stankov, L. (2015). Individual differences in cognitive biases: Evidence against one-factor theory of rationality. *Intelligence, 50*, 75-86.
- Thompson, V. A., & Johnson, S. C. (2014). Conflict, metacognition, and analytic thinking. *Thinking & Reasoning, 20*(2), 215-244.
- Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2014). Rational thinking and cognitive sophistication: Development, cognitive abilities, and thinking dispositions. *Developmental Psychology, 50*(4), 1037.
- Trippas, D., Thompson, V. A., & Handley, S. J. (2017). When fast logic meets slow belief: Evidence for a parallel-processing model of belief bias. *Memory & Cognition, 45*(4), 539-552.