



**Universidad de la República  
Facultad de Psicología**

**Trabajo Final de Grado:  
¿Cómo decidimos en situaciones  
de estrés?**

**Estudiante: María Catalina Inthamoussu - 4.563.335-1**

**Tutor: Prof. Adj. Dr. Nicolás Brunet**

**Revisora: Prof. Agda. Dra. Victoria Gradín**

**14 de diciembre de 2024 - Montevideo**

## Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Desarrollo teórico.....	5
Estrés.....	5
Funciones ejecutivas.....	8
Estrés y funciones ejecutivas.....	12
Toma de decisiones.....	14
Estrés y toma de decisiones.....	18
Aversión a la pérdida.....	22
Estrés y aversión a la pérdida.....	25
Síntesis.....	32
Referencias.....	39

## **Resumen**

En el presente trabajo final de grado se analiza cómo el estrés influye, respectivamente, en las funciones ejecutivas, la toma de decisiones y los heurísticos asociados, y particularmente en la aversión a la pérdida; finalmente se sintetiza una articulación entre estos. En primer lugar, se profundiza en la respuesta del estrés como medio adaptativo y se destacan la respuesta fisiológica y los estresores junto con la interpretación subjetiva de los mismos. Luego se estudian las funciones ejecutivas como un término paraguas que incluye diversos procesos como la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad, que permiten otros procesos más complejos cuyo objetivo final es la adaptación; se enfatiza en la distinción entre funciones ejecutivas frías y calientes. Se estudia la toma de decisiones teniendo en cuenta el concepto de racionalidad limitada de Herbert A. Simon y se ejemplifican algunos heurísticos. Para esto se describen los dos sistemas de Daniel Kahneman y se analiza su posible relación con las funciones ejecutivas frías y calientes. Se introduce el Modelo SIDI como posible explicación a la repercusión del estrés en la toma de decisiones. A su vez, se describe la aversión a la pérdida y cómo influyen en este proceso el efecto de dotación, el punto de referencia y el sesgo de negatividad. Para comprender la incidencia del estrés en este último se plantean las hipótesis de alineación y de prominencia de las pérdidas, y se realiza un análisis comparativo entre distintas investigaciones. Finalmente, se realiza una síntesis de todos los elementos analizados por medio de un ejemplo práctico.

## **Palabras clave**

estrés agudo, funciones ejecutivas, toma de decisiones, heurísticos, aversión a la pérdida

## **Introducción**

La toma de decisiones es fundamental para la vida diaria, ya que casi todo lo que hacemos se basa en las decisiones que tomamos. Algunas pueden ser más automáticas y rápidas como cuando uno frena en un semáforo en rojo. Mientras que otras pueden ser más conscientes como elegir qué comer o cómo vestirse. Hay también de las que requieren mayor reflexión y cuyas repercusiones pueden ser más significativas como qué carrera estudiar o si cambiar de trabajo o no. En una escala aun mayor, las decisiones políticas y económicas pueden afectar a miles de personas. La complejidad de las decisiones y las personas que se puedan ver afectadas por las mismas son incalculables. Por este motivo, comprender cómo tomamos decisiones y qué factores influyen en este proceso puede ser útil para una mayor conciencia de nuestro actuar.

Tomar decisiones es uno de los tantos procesos cognitivos que nos permiten conocer el mundo, aprender de los aciertos y de los errores, plantearnos objetivos y cumplirlos, entre muchos otros. Pero estos no son del todo delimitables, ya que son muchas las funciones que confluyen para que puedan darse. Además de su complejidad intrínseca, en ellos intervienen múltiples variables sociales, motivacionales, emocionales, económicas y culturales (Echeverría y Méndez, 2015; Tirapu-Ustarroz y Luna-Lario, 2008). Otros elementos relevantes que tienen incidencia son las características individuales de cada persona como los rasgos de personalidad, la edad y el sexo biológico (Urieta et al., 2021).

Además de todos los elementos mencionados, una variable clave es la situación en la que se encuentra el decisor y cómo la interpreta subjetivamente. Muchas decisiones son tomadas en situaciones de estrés, ya sea por la complejidad de la misma, por el apremio del tiempo o por las posibles consecuencias. La respuesta del estrés es compleja e involucra cambios fisiológicos, emocionales, psicológicos y cognitivos que influyen en las decisiones que uno pueda tomar. La interpretación personal del estrés podrá generar distintas reacciones, quizás

favorezca el funcionamiento ejecutivo y la toma de decisiones o quizás las perjudique (Calvo y Gutiérrez-García, 2016).

Es sumamente relevante considerar qué es lo que se está decidiendo, cuáles son las posibles consecuencias y a las personas que pueda afectar. De esto dependerán las estrategias de pensamiento que se utilicen y los elementos que se tengan en cuenta. En situaciones donde hay ganancias o pérdidas, decidir si apostar o no, se verá condicionado por la significancia de cada opción; el peso que pueda tener una pérdida o el beneficio que pueda tener una ganancia. Asimismo, influirá también la probabilidad de ocurrencia de cada una y el conocimiento de esta información.

Una situación que podría resumir todos los factores que intervienen en este complejo proceso es la de un estudiante que tiene que responder una pregunta durante una evaluación. Este puede ser un evento estresante que afectará o no las estrategias de pensamiento que utilice para tomar decisiones. Así como podrá incidir en cuánto pese perder cierto puntaje si se equivoca o cuán beneficioso sea obtener un punto por una respuesta correcta. Teniendo en cuenta este ejemplo, se analizará el funcionamiento de los procesos cognitivos y, particularmente, la toma de decisiones y los heurísticos o atajos mentales vinculados a la misma. Se hará especial hincapié en la aversión a la pérdida, característica de algunos tipos de decisiones. También se analizará el estrés en sí y cómo este repercute en cada uno de los elementos mencionados. Finalmente, se integrarán los conceptos en un ejemplo práctico.

## **Desarrollo teórico**

### **Estrés**

Según el diccionario de la Asociación de Psicología de Estados Unidos (APA) el estrés consiste en “la respuesta fisiológica o psicológica a estresores internos o externos, e involucra cambios que afectan a casi todos los sistemas del cuerpo, lo que influye en cómo se sienten y actúan las personas” (2018). Este proceso fue descrito inicialmente por Selye (1936) quien lo

denominó el síndrome de adaptación general debido a que el objetivo principal es que el organismo se adapte a las nuevas condiciones del ambiente. Consiste en tres etapas: la reacción de alarma donde el cuerpo se prepara para reaccionar ante el estresor; la etapa de resistencia en la que se dan las reacciones adaptativas y el consumo de energía necesario para ello; y la etapa de agotamiento o extenuación que surge si se mantiene la etapa de resistencia por más tiempo del necesario (Selye y Fortier, 1950; Pilnik, 2010).

Este proceso también es conocido como la respuesta de lucha o huida, término acuñado por Walter B. Cannon al explicar los procesos de activación del organismo cuando se enfrenta a una amenaza. Los cambios fisiológicos que se dan en la primera etapa, descrita anteriormente, aumentan el oxígeno y glucosa en los músculos esqueléticos, lo que le permite al organismo luchar contra la amenaza o huir de ella (segunda etapa) (McCarty, 2016). Si bien actualmente las personas no se enfrentan a amenazas vitales explícitas tan frecuentemente como sucedía antes, el estrés sigue cumpliendo la función adaptativa en ese y otros ámbitos. Es, por ejemplo, lo que permite pensar y trabajar de forma más productiva cuando es necesario, así como desarrollar habilidades para el manejo de dificultades (Lehrer, 2021).

La situación que da inicio a este proceso se denomina estresor y refiere a “cualquier estímulo del ambiente que altere el equilibrio homeostático” (Sapolsky, 2019, p. 164), activando así la respuesta fisiológica del estrés. Sin embargo, no todas las situaciones que se puedan catalogar como negativas generan reacciones de estrés y no todas las personas catalogan las mismas situaciones como estresantes (Calvo y Gutiérrez-García, 2010). La falta de predictibilidad de la situación y la falta de control del individuo ante la misma son características intrínsecas del estrés (Koolhass et al., 2011). Según Dickerson y Kemeny (2004), “solamente las situaciones que amenacen un objetivo central tendrán la capacidad de activar dicha respuesta fisiológica” (p. 357). Esta perspectiva permite comprender por qué situaciones que no amenazan la integridad física también activan la respuesta fisiológica del estrés. Tal es el caso de cuidar y

preservar los objetivos sociales como pertenecer a un grupo, ser evaluado positivamente por otros, tener cierto status social, entre otros (Dickerson y Kemeny, 2004).

Asimismo, existen situaciones que pueden ser evaluadas positivamente por una persona y que igualmente puedan ser consideradas como estresores. Un ejemplo de esto es asumir un nuevo cargo laboral o mudarse, dado que se entiende como un cambio que requiere adaptarse a nuevas circunstancias (Broman-Fulks y Kelso, 2012). Esto se debe a que existen distintos tipos de estresores según la evaluación cognitiva que realice cada individuo. En un primer momento, se evalúa si el estímulo es irrelevante, positivo o estresante. En este último caso se continúa con una segunda evaluación donde se tienen en cuenta los recursos personales y las opciones disponibles para lidiar con dicho estresor. Dependiendo de esto, se lo define como una amenaza, un daño, una pérdida, o un desafío: una situación demandante que puede ser entendida como una oportunidad (Calvo & Gutiérrez-García, 2010).

Una vez que el estímulo es interpretado como un estresor, se da la respuesta fisiológica en la que el cuerpo libera ciertas moléculas que actúan principalmente en el sistema nervioso simpático (reacción más rápida) y en el eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal (HPA) (reacción más lenta). De una manera simplificada, se destacan las funciones de las hormonas adrenalina, noradrenalina y cortisol. Las primeras dos aumentan la frecuencia cardíaca y el flujo sanguíneo, mientras que la tercera aumenta la disponibilidad de glucosa y ácidos grasos para contar con mayores recursos de energía. De esta manera, se obtiene una circulación más rápida de sangre rica en oxígeno al cerebro y a los músculos grandes. Es importante destacar que el cortisol puede cruzar la barrera sanguínea del cerebro y, por tanto, repercutir en procesos nerviosos centrales como el funcionamiento cognitivo (Broman-Fulks y Kelso, 2012; Calvo y Gutiérrez-García, 2010; Joëls y Baram, 2009; Plieger y Reuter, 2020; Rojas Estapé, 2018).

Así como una respuesta sana a un estresor necesita de una activación rápida, también es necesario que dicha activación termine (luego de unas horas) para no sobrecargar al sistema

con las hormonas mencionadas porque pueden comportarse como agentes tóxicos. (McEwen y Akil, 2020; Rojas Estapé, 2018). La respuesta de estrés, también entendida como estrés agudo, puede devenir en estrés crónico si se da una exposición repetida a estresores; o una activación desproporcionada en intensidad o en duración (Rohleder, 2019; Selye y Fortier, 1950). Este exceso que el cuerpo se ve obligado a afrontar debido a las constantes situaciones adversas a las que intenta adaptarse, es lo que se denomina como carga alostática. La cual, a largo plazo, puede tener consecuencias muy negativas y generar enfermedades como ansiedad o depresión (McEwen, 2000; McEwen y Akil, 2020; Pilnik, 2010). El organismo, por medio de estas adaptaciones busca la alostasis: la estabilidad a través del cambio (Lehrer, 2021). En otras palabras, intenta “cambiar los puntos de estabilidad con el fin de mantener una adaptación ante demandas constantemente variables” (Pilnik, 2010, p. 8).

“La respuesta biológica del estrés no es únicamente un “sistema de emergencia”, sino que se trata de un proceso continuo donde el cuerpo y el cerebro se adaptan a las experiencias diarias, sean o no estresantes” (McEwen y Akil, 2020, p. 12). Por lo tanto, se entiende que estas reacciones fisiológicas, cognitivas, emocionales y conductuales son vitales para la supervivencia de cada organismo y tanto la falta de respuesta de estrés como el exceso de la misma pueden ser sumamente perjudiciales (Broman-Fulks y Kelso, 2012). De aquí en más se utilizará el término estrés para hacer referencia al estrés agudo, a no ser que se especifique lo contrario.

### **Funciones ejecutivas**

La expresión “funciones ejecutivas” refiere a un constructo psicológico general que no está totalmente definido, sino que se utiliza como un término paraguas para referirse a ciertos procesos cognitivos de forma no taxativa (Bausela, 2014). Estas operaciones mentales pueden ser entendidas como procesos de orden superior que direccionan el comportamiento hacia ciertos objetivos específicos teniendo en cuenta la demanda del contexto (Ríos, 2022). A su



vez, tienen como meta final la adaptación al medio al completar tareas que son desafiantes o novedosas para el individuo (Quitsberg y Mueller, 2019; Sánchez, et. al, 2024). Las funciones ejecutivas comprenden las capacidades mentales que implican gestionar los pensamientos y las emociones (Moriguchi y Phillips, 2023) y que son “necesarias para todas las actividades socialmente útiles, personalmente enriquecedoras, constructivas y creativas” (Lezak, 1982, p. 281).

Existen varios modelos teóricos que intentan comprender las características y el funcionamiento de las funciones ejecutivas. Entre estos se encuentra el modelo descrito por Miyake et. al (2000) quienes explican que la inhibición de respuestas automáticas (inhibición), la capacidad de cambio de tarea (flexibilidad cognitiva) y la actualización de información (memoria de trabajo) son tres funciones que trabajan en conjunto para poder dar lugar a las funciones ejecutivas superiores. De esta teoría se desprende tanto la unidad como la separabilidad de las funciones ejecutivas, es decir que son elementos diferentes, pero que comparten ciertos puntos subyacentes en común (Miyake et. al, 2000).

De manera similar, Anderson (2002) describe el sistema de control ejecutivo en el que intervienen cuatro dominios: control atencional, flexibilidad cognitiva, establecimiento de objetivos y procesamiento de información. Estos elementos son independientes y comprenden diferentes procesos cognitivos altamente integrados. De esta manera, los dominios interactúan entre sí en relaciones bidireccionales y, dependiendo del tipo de tarea y de la dificultad que conlleve, el grado de participación que tendrá cada dominio.

A su vez, las funciones ejecutivas pueden distinguirse entre frías o calientes. Las primeras implican procesos puramente cognitivos, habilidades abstractas, descontextualizadas o neutras que no están influenciadas por estímulos emocionales y motivacionales (recompensas) (Moriguchi y Phillips, 2023; Sánchez et al., 2024). Según Salehinejad et al. (2021), algunos de los dominios característicos en esta categoría son: memoria de trabajo, inhibición, control atencional, resolución de problemas, cambio de tarea, detección de errores, multi-tarea y

flexibilidad cognitiva. Estas se asocian, esencialmente, con la actividad en el córtex prefrontal lateral y el córtex cingulado anterior (Salehinejad et al., 2021; Moriguchi y Phillips, 2023).

Por otro lado, las funciones ejecutivas calientes se caracterizan por operar en situaciones emocional o motivacionalmente (recompensas) significativas (Zelazo y Carlson, 2012), que involucran la regulación de las respuestas de evitación o aproximación (Moriguchi y Phillips, 2023). Estos procesos se dan en contextos donde la interpretación personal es necesaria e incluyen los siguientes dominios: regulación emocional, procesamiento de la recompensa, toma de decisiones riesgosas, toma de decisiones basadas en las emociones y autoreferenciación. Estas funciones se asocian, principalmente, con la actividad en los córtex prefrontal medial y orbitofrontal (Zelazo y Carlson, 2012; Salehinejad et al., 2021).

Tanto las funciones ejecutivas frías como las calientes pueden resumirse en procesos neurocognitivos que están orientados a metas y que pretenden gestionar el pensamiento, la acción y la emoción. Ambos tipos de procesos trabajan de forma conjunta para cumplir una función más general: la adaptación. Esto se observa también en la superposición de la actividad cortical, como se ve, por ejemplo, en la zona ventrolateral medial de la CPF (Zelazo y Carlson, 2012). A su vez, es importante comprender esta caracterización como un gradiente, no como algo categorial. Todos los dominios mencionados pueden ser más o menos fríos o calientes dependiendo del contexto y del tipo de tarea en que sean utilizados; especialmente si hay elementos emocionales o motivacionales que incidan en la misma (Moriguchi y Phillips, 2023).

A modo de ejemplo, una investigación realizada por Yeung et al. (2024) analiza cómo influyen las emociones negativas y la motivación en las funciones ejecutivas de inhibición, cambio de tarea y la actualización de información. Para esto se realizaron tres tareas: go/no go (donde debían responder a cualquier número excepto si era 7 o 2); cambio de tarea (responder si un número era mayor o menor a 5, o si era impar o par, varía la característica a la que debían responder); two-back (responder si el número que se presenta en ese momento había sido

presentado dos ensayos antes). De cada tarea se realizaron cuatro bloques: incentivado con distracción emocional; incentivado sin distracción emocional; no incentivado con distracción emocional; y no incentivado sin distracción emocional.

La división en los bloques mencionados permitió analizar el efecto individual y combinado de los incentivos y la distracción emocional en el rendimiento de cada función ejecutiva. El incentivo consistió en el pago de 0,5 HKD por cada respuesta correcta y rápida al final de cada bloque; y la distracción emocional en la presencia de caras amenazantes a diferencia de caras neutras en bloques sin distracción emocional. Yeung et al. (2024) concluyeron que los incentivos monetarios mejoraron la actuación en las tareas en general, pero que los distractores emocionales suprimieron la influencia de los incentivos en las tareas de inhibición y cambio de tarea. También se vio que la motivación y la emoción interactúan en el contexto de funciones ejecutivas específicas, de manera que la distracción emocional transitoria interrumpe la regulación del control mediante incentivos. Se observa, por tanto, cómo funciones que podrían entenderse como frías en contextos más neutros también pueden describirse como calientes en situaciones donde intervienen las emociones (negativas en este caso) y la motivación, generando diferencias en los resultados.

Por último, es relevante tener en cuenta que la falta de una conceptualización específica y aceptada que permita delimitar los procesos incluidos en las funciones ejecutivas, lleva a una dificultad en su estudio en general y de cada constructo en particular. Existen varias limitaciones al momento de evaluar las funciones ejecutivas. Por un lado, los tests utilizados son validados porque sus resultados son sensibles a personas con daños en el lóbulo frontal, pero no por evaluar una característica determinante de las funciones ejecutivas, ya que estas no se han podido delimitar específicamente (Miyake et al., 2000). Por otro lado, estas tareas se caracterizan por ser “impuras”, dado que requieren que las funciones utilicen varios procesos al mismo tiempo (Burgess, 1997).

## **Estrés y funciones ejecutivas**

Las repercusiones del estrés en el funcionamiento ejecutivo se ven moduladas por distintas variables que inciden en dicho proceso. Por un lado, las diferencias entre los individuos estudiados, ya sea por sus características de personalidad, su edad o su genética pueden influir tanto en su reacción al estrés (reacción fisiológica y estrés percibido) como en su capacidad de funcionamiento ejecutivo. Además, existen ciertos indicios de que puede haber una diferencia en la reacción al estrés entre hombres y mujeres. Otro modulador es el o los momentos de medida del estrés y el momento en que se realiza la tarea que evalúa la función ejecutiva (Sandi, 2013; Shields et al., 2016; Plieger y Reuter, 2020). Teniendo en cuenta la ley Yerkes-Dodson que explica que niveles óptimos de excitación pueden mejorar el rendimiento, pero niveles bajos o altos pueden perjudicarlo (conocida como la U invertida), el tiempo que transcurre entre el inicio de la respuesta de estrés y la realización de la prueba, puede ser crítico para el desempeño de la misma (Carroll et al., 2016; Sandi, 2013).

A su vez, el parámetro utilizado para medir el nivel de estrés varía; si bien muchos estudios miden el cortisol (respuesta del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal) (Plieger et al., 2016), otros estudios evalúan la frecuencia cardíaca, la presión arterial o la actividad electrodérmica (respuestas del sistema nervioso simpático) (Beste, 2013; Molins et al, 2021; Lü y Huang, 2024). Por otro lado, el funcionamiento ejecutivo se puede ver influido por el tipo de tarea y la carga cognitiva de la misma. También debe considerarse la participación de otros sistemas como el motor o los distintos sentidos necesarios para llevarla a cabo. Todos estos elementos y, posiblemente, otros no mencionados repercuten en los resultados de las distintas investigaciones. La variación entre estas hace más difícil obtener conclusiones más globales sobre la incidencia del estrés en las funciones ejecutivas (Sandi, 2013; Shields et al., 2016; Plieger y Reuter, 2020).

Shields et al. (2016) realizaron una revisión sistemática donde abarcaron 51 investigaciones: 34 sobre memoria de trabajo (1.353 participantes), 21 sobre inhibición (1.085 participantes) y 6

sobre flexibilidad cognitiva (280 participantes), con un total de 2.468 participantes. De este exhaustivo análisis se desprende que, en términos generales y relativamente consistentes entre investigaciones, la memoria de trabajo suele verse perjudicada por el estrés (no inducido farmacológicamente). Los resultados en relación con la inhibición no fueron tan consistentes entre las investigaciones y se cree que se puede deber a la diferencia entre inhibición de respuesta (capacidad de eliminar una respuesta automática) e inhibición cognitiva (capacidad de ignorar distracciones). La primera suele tener un mejor desempeño bajo los efectos del estrés, mientras que la segunda suele verse perjudicada (Shields et al., 2016).

La flexibilidad cognitiva también se ve afectada negativamente por el estrés y estos resultados son consistentes entre las investigaciones, pero debe tenerse en cuenta que son solamente 6, a diferencia de las otras funciones mencionadas. Plieger y Reuter (2020) en su revisión bibliográfica llegan a resultados similares, haciendo especial hincapié en la incidencia de los moduladores. Las variaciones de dichos factores en las diferentes investigaciones pueden generar resultados variados y hasta opuestos. Estos autores también concluyen que en ciertas circunstancias las funciones ejecutivas se pueden ver favorecidas y, en muchos casos, se vincula con un nivel moderado del estrés; a diferencia de niveles altos o bajos. Sandi (2013) en su revisión también llega a esta conclusión explicitando que “existe una ventana de oportunidad para la mejora de las funciones ejecutivas cuando el nivel de estrés es medio” (Sandi, 2013, p. 254).

Según Hermans et al. (2014) la reacción del estrés podría comprenderse como una redistribución de los recursos disponibles de una manera más eficiente para tener mayores probabilidades de supervivencia. En un momento donde los procesos superiores no son tan necesarios y podrían ser contraproducentes, es comprensible que la inhibición de respuesta sea más eficiente, pero la inhibición cognitiva se vea perjudicada. Evitar cualquier movimiento que no sea necesario y permitir que los elementos que sobresalen llamen la atención es vital para la supervivencia. También es comprensible que la flexibilidad cognitiva se vea disminuida,

llevando a una mayor rigidez. En ese momento es más conveniente actuar, pensar y tomar decisiones según estrategias ya utilizadas, que sean conocidas y que hayan funcionado en el pasado, y no intentar algo nuevo en una situación posiblemente determinante.

Tanto Shields et al. (2016) como Sandi (2013) mencionan explícitamente que el afecto y las emociones pueden repercutir en los resultados obtenidos de las distintas investigaciones, pero no incluyen un análisis exhaustivo de las mismas. Esto puede ser porque las mismas investigaciones no hayan evaluado ese modulador (más probable) o porque incluir una variable más haría más dificultoso el análisis. Por tanto, no se logra esclarecer si las funciones en cuestión podrían considerarse frías o calientes en cada uno de los estudios evaluados. Ya que, como se mencionó en la sección anterior, las funciones ejecutivas frías o calientes pueden entenderse como parte de un continuum que depende del contexto, de la tarea y de los procesos que esta implique (Colautti et al., 2022). Esto es relevante porque el estrés tanto fisiológico como psicológico tiene repercusiones en el estado afectivo de los individuos, dependiendo de la situación en sí y de su interpretación.

### **Toma de decisiones**

La toma de decisiones puede describirse como “el proceso cognitivo de elegir entre dos o más alternativas”. Estas pueden ser más simples como decidir qué plato elegir en un restaurante, o más complejas como seleccionar una pareja (Asociación de Psicología de Estados Unidos, 2018). Otra forma de definirla es “identificar las acciones que se tomarán para conseguir una solución a un problema o una disyuntiva para conseguir un objetivo” (Vidal, 2012, p. 137). Es interesante comprender de qué manera o por qué motivos se toman determinadas decisiones y no otras.

Los llamados modelos normativos o prescriptivos describen la manera ideal en que se debería dar este proceso. Según estas, se cree que quien toma una decisión está completamente informado sobre todas las opciones que tiene y las consecuencias de cada una de ellas.

Además, la persona que tome dicha decisión podrá distinguir perfectamente entre cada una de las opciones antes mencionadas y seleccionará la mejor opción mediante una elección totalmente racional (Gradín et al., 2015).

Teniendo en cuenta los elementos necesarios para poder tomar decisiones racionales, sin importar la dificultad que estas impliquen, ninguna persona sería capaz de realizarlas. En gran medida, las opciones no son suficientemente claras, ni tampoco se cuenta con el tiempo necesario para evaluarlas. La información puede no ser suficiente o, considerando la sobreinformación actual, probablemente no se tenga el tiempo necesario para analizarla por completo. Otros factores que tienen mucha incidencia son las emociones; las características de personalidad de cada uno; el dinamismo de las situaciones y de las personas implicadas; el tiempo disponible, etc. (Laca, 2012).

Se podría decir, por tanto, que los seres humanos no somos completamente racionales, sino que contamos con una “racionalidad limitada” como acuñó Herbert A. Simon en 1957 . El autor explica que el cerebro humano no tiene la capacidad de evaluar todas las opciones disponibles ni de contar con toda la información vinculada a cada toma de decisión. Es por esto que la “racionalidad deseada” busca estrategias y métodos (heurísticos) que le permitan tomar decisiones de la manera más acertada posible (Mintrom, 2016). De esta forma, como la certidumbre no es una característica común en la mayoría de las decisiones, se hace uso de distintas estrategias que permitan mitigar los posibles errores.

Los heurísticos son “estrategias para la resolución de problemas o toma de decisiones que están basados en la experiencia y que suelen ser eficientes para encontrar una respuesta, pero no garantizan un resultado acertado” (Asociación de Psicología de Estados Unidos, 2018). Estos atajos mentales son muy útiles porque permiten tomar decisiones en menor tiempo y con una menor carga cognitiva, puesto que no se consideran todas las opciones, sino que se manejan ciertos criterios en función de lo que se busca. Sin embargo, esto conlleva a una mayor probabilidad de error, derivando, muchas veces, en sesgos cognitivos: errores

sistemáticos que resultan de aplicar dichas estrategias de forma automática sin cuestionarlas. A pesar de esto, muchas veces se llega a conclusiones acertadas y permiten decidir de manera más sencilla y oportuna (Sternberg y Sternberg, 2012; Tversky y Kahneman, 1974).

Uno de los primeros heurísticos descritos es el de satisfacción. Herbert A. Simon, al explicar el concepto de racionalidad limitada también conceptualizó este heurístico que consiste en buscar la opción que satisfaga los criterios de elección. A diferencia de lo que enuncian las teorías normativas, la persona no realiza una búsqueda exhaustiva de todas las posibilidades para elegir la opción perfecta, sino que opta por la alternativa que sea lo suficientemente buena para cumplir con el criterio estipulado. Esto hace que la decisión sea más eficiente, lleve menos tiempo y requiera de menor procesamiento cognitivo al no comparar todas las posibilidades (Mintrom, 2016).

En base a ciertos heurísticos, la persona evalúa qué tan probable es que se dé determinado resultado en una situación que es incierta, ya que “muchas decisiones se basan en creencias sobre la posibilidad de eventos inciertos” (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1124). El heurístico de representatividad consiste en evaluar qué tan probable es que un elemento pertenezca a cierta categoría según el grado de semejanza que tenga con las características principales de dicha categoría. A modo de ejemplo, se puede pensar que es más probable que una persona tímida, ordenada, introvertida y servicial trabaje como bibliotecaria y no como vendedora. Sin embargo, en esta presunción no se tienen en cuenta los porcentajes estadísticos de cada profesión, sino qué tanto se asemeja la personalidad de ese individuo al estereotipo de una u otra profesión (Tversky y Kahneman, 1974).

Estos autores también describen el heurístico de disponibilidad que se caracteriza por estimar la frecuencia con que ocurre cierto evento o la probabilidad de que suceda basado en qué tan fácil es recordar ejemplos de eventos similares. Un experimento que realizaron los autores consistía en identificar dentro de una lista de nombres si se mencionaban más nombres del sexo masculino o del femenino. Cuando la lista incluía mayor cantidad de mujeres famosas, las



respuestas se inclinaron, erróneamente, por una mayor cantidad de nombres femeninos y viceversa. Esto ejemplifica que cuanto más fácil es recordar ciertos aspectos, más disponibles estarán en nuestra memoria (Tversky y Kahneman, 1974).

Un tercer heurístico ejemplificado por Tversky y Kahneman es el de anclaje y ajuste. Al momento de realizar una estimación, se fija un punto inicial y, a partir de este, se realizan ajustes para acercarse a una respuesta estimada. El error que suele darse es que los ajustes no son suficientes y tienden a acercarse al valor inicial. El experimento que realizaron los autores para demostrar este heurístico y el error consecuente consistió en estimar el resultado de una multiplicación formulada de distinta manera:  $(8 \times 7 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$ ,  $(1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8)$ . En este ejemplo, el punto de anclaje de la primera fórmula fue mucho mayor que el de la segunda y los ajustes en relación a ese punto fueron más próximos a los respectivos puntos de anclaje (Tversky y Kahneman, 1974).

Del ejemplo anterior se desprende otra característica esencial de la toma de decisiones bajo incertidumbre que es el efecto del marco de referencia. En esencia, ambas cuentas refieren a la misma operación, pero la diferencia en cómo son planteadas lleva a que el resultado estimado sea muy diferente. Tversky y Kahneman (1981) explican este fenómeno al establecer que la decisión que toma un individuo se ve afectada, en parte, por la forma en que es presentado el problema y, por otro lado, por las características propias de la persona, sus hábitos y normas. Un cambio en dicha formulación puede generar un cambio en la perspectiva y, por ende, una decisión diferente (Tversky y Kahneman, 1981).

Una forma de comprender cómo se da el razonamiento humano y cómo se vincula con los heurísticos, los sesgos y las características de la toma de decisiones se resume en la teoría de los dos sistemas descritos por Kahneman (2012). El autor explica que existen dos sistemas de pensamiento complementarios que son igualmente importantes y necesarios. El primero es más rápido, automático, intuitivo y emocional, mientras que el segundo es más lento, consciente y racional (Kahneman, 2012).

El sistema 1 consiste en darle sentido al mundo, en hacerlo más predecible y en darle coherencia a lo que sucede. Es el que opera la mayor parte del tiempo y requiere de un menor esfuerzo, ya que es intuitivo e involuntario. Es en este sistema donde operan los heurísticos y sesgos; permiten pensar, decidir y actuar de una manera más rápida con un menor costo energético. Sin embargo, esta forma de pensamiento puede derivar en errores, por lo que es necesario que exista otro sistema que pueda contrarrestarlos (Kahneman, 2012).

El sistema 2 requiere mayor esfuerzo porque realiza un trabajo reflexivo y deliberativo. Este opera cuando es necesario evaluar, calcular y analizar la información. Implica mayor concentración y atención y, por tanto, mayor cantidad de energía. Sus principales funciones consisten en el autocontrol, es decir, contener los impulsos del sistema 1 y en evaluar indicios de posibles errores, buscando soluciones a los mismos (Kahneman, 2012). Este sistema es entendido como más reciente desde el punto de vista evolutivo, ya que puede evaluar, modificar y hasta eliminar las decisiones del sistema 1 (Tversky y Kahneman, 1983).

Estos sistemas, pueden vincularse con la perspectiva de funciones ejecutivas frías y calientes mencionada anteriormente. La toma de decisiones basada en el conocimiento no declarativo que es aprendido de experiencias pasadas y subyace a la experiencia de emociones, puede entenderse como un funcionamiento ejecutivo caliente, característico del sistema 1. Por otro lado, decidir en base al conocimiento declarativo que implique procesos cognitivos más deliberativos y analíticos sin el factor emocional, se vincula con un funcionamiento frío propio del sistema 2 (Brand et al., 2006; Colautti et al., 2022).

### **Estrés y toma de decisiones**

El estrés repercute en la toma de decisiones de diversas maneras y dicha relación también se ve afectada por otras variables y moduladores ya mencionados. El hecho de que el estrés conlleve a decisiones más ventajosas o desventajosas depende tanto de la tarea y del contexto en que se lleve a cabo como del uso de un razonamiento más automático y emocional o más

deliberativo y calculador (Starcke y Brand, 2012). En términos generales, quienes toman decisiones bajo estrés ven afectadas sus funciones ejecutivas y tienen una menor flexibilidad cognitiva, una menor concentración y una menor capacidad de razonamiento. Esto repercute en distorsiones en la obtención de información, en la búsqueda de alternativas y en la evaluación de posibles opciones (Atsan, 2016). Si bien existen diferentes hallazgos contradictorios en la literatura sobre estrés y toma de decisiones, se observa una tendencia a utilizar conductas más automáticas y basadas en hábitos que a decidir de manera controlada y flexible (Porcelli y Delgado, 2017).

Teniendo en cuenta el modelo dual de toma de decisiones descrito anteriormente, se puede decir que cuando no se está bajo estrés la toma de decisiones se da por medio de un intercambio entre ambos sistemas. Por un lado, el sistema 1 o la ruta más emocional, característica de las funciones ejecutivas calientes, tiende a responder de forma más intuitiva, mientras que el sistema 2 o la ruta más cognitiva, característica de las funciones ejecutivas frías, evalúa si esa respuesta es compatible con los objetivos del momento y decide si la aprueba o la modifica. Por el contrario, cuando hay un factor de estrés, se presenta el modelo SIDI: deliberación a intuición inducida por estrés (*stress induced deliberation-to-intuition model*) que genera que el sistema racional no realice el análisis sobre el sistema 1 y derive en una respuesta más automática y rígida a los desafíos ambientales. En este modelo, la intuición es un proceso automático y basado en hábitos que corresponde al sistema 1. En contraposición, la deliberación como proceso lento, orientado a objetivos y basado en el razonamiento corresponde al sistema 2 (Yu, 2016).

Este modelo condice con el efecto del estrés que genera una redistribución de algunos de los recursos neurales que luego se restablecen. Esto se da desde la corteza prefrontal y del funcionamiento ejecutivo superior a zonas subcorticales y de funcionamiento más automático o aprendido (Arnsten, 2009; Pabst et al., 2013a). Debido al cambio de procesamiento de un sistema a otro donde la flexibilidad cognitiva no es característica, se tiende a tomar decisiones

basadas en esquemas y atajos mentales aprendidos. Esto implica un aumento en la utilización de heurísticos en la toma de decisiones bajo estrés (Schaeffer, 1989). Un ejemplo de esto es el uso del heurístico de representatividad que se puede ver en una investigación realizada por Shaham et al. (1992). La misma consistió en dos grupos: un grupo control que leyó una revista por 25 minutos y un grupo que fue estresado por medio de la realización de un test de razonamiento analítico mientras sonaban ruidos fuertes e impredecibles. Luego, ambos grupos completaron un cuestionario que tenía preguntas situaciones que podían responderse por medio del heurístico de representatividad o no, y, a partir del cual, se vio una diferencia significativa en el uso de este heurístico en el grupo que se vio expuesto al estresor (Shaham et al., 1992).

Otro heurístico analizado bajo situaciones de estrés es el de anclaje y ajuste evaluado por Kassam et al. (2009). En esta investigación, se utilizó una versión modificada del *Trier Social Stress Test* (TSST) como agente estresor que consistió en que los participantes tuvieran una entrevista de trabajo simulada, pero donde recibían feedback por parte de los entrevistadores. Un grupo recibió un feedback positivo por medio de sonrisas y gestos de aprobación, mientras que otro grupo recibió feedback negativo con gestos de desaprobación; hubo un tercer grupo control que no tuvo esta instancia. Luego respondieron un formulario de anclaje y ajuste cuyos resultados indicaron que quienes recibieron feedback positivo ajustaron más y llegaron a resultados más cercanos al correcto. El grupo control se encontró en el medio, mientras quienes recibieron feedback negativo fueron los que ajustaron menos. De esto se desprende no solo un mayor uso del heurístico en cuestión, sino una diferencia en la percepción del tipo de estrés influenciada por el marco de referencia. Esto permite ver una mayor rigidez en quienes percibieron el estrés como una amenaza, ateniéndose más al heurístico en cuestión y, por otro lado, un mayor corrimiento en quienes interpretaron el estresor como un desafío; mayor incluso que el grupo control (Kassam et al., 2009).

A su vez, Oh et al. (2016) y Oh-Descher et al. (2019) evaluaron el heurístico de satisfacción ante situaciones estresantes. Estas investigaciones difieren, por un lado, por el hecho de que en la primera no hubo un estresor previo a la tarea, sino que el estresor fue el tiempo permitido para la misma, por lo que se trata de estrés intrínseco. Por otro lado, en la segunda investigación no se evaluó el estrés en sí, sino la ansiedad anticipatoria ante una posible descarga eléctrica. En ambos casos, la tarea consistió en una clasificación probabilística donde dependiendo de las características visuales de dos estímulos, debían elegir cuál era el que tendría más probabilidades de ganar. En Oh et al. (2016) se observó que, en los ensayos donde no había límite de tiempo, los participantes tuvieron en cuenta todas las características para tomar decisiones casi óptimas. Mientras que, cuando había límite de tiempo, los participantes ignoraron algunas características que menos influían en la probabilidad estimada, utilizando estrategias suficientemente buenas en lugar de óptimas. Esto les permitió llegar a conclusiones bastante acertadas por medio de una menor carga cognitiva y la optimización del tiempo. De manera similar, en Oh-Descher et al. (2019) el grupo con ansiedad anticipatoria recurrió a la misma estrategia adaptativa de no tomar en cuenta todas las características y llegó a resultados similares que el grupo control. Por lo que, en ambos casos, el estrés llevó a una adaptación de la estrategia a unas circunstancias distintas y obtener, también de esta manera, resultados acertados.

El efecto de marco de referencia también ha sido evaluado bajo situaciones de estrés. En la investigación realizada por Porcelli y Delgado (2009) los participantes debían elegir entre apuestas más arriesgadas o más conservadoras enmarcadas en dominios de ganancia o pérdida. El grupo experimental fue estresado por medio del *Cold Pressor Task* (CPT) donde tuvo que sumergir la mano en agua helada, mientras que el grupo control lo hizo en agua a temperatura ambiente.

El primer grupo tomó decisiones más arriesgadas en el dominio de pérdida y decisiones más conservadoras en el dominio de ganancia, amplificando el efecto del marco de referencia y

alterando la manera en que las personas valoran las recompensas y el riesgo. Sin embargo, un estudio realizado por Pabst et al. (2013b) tuvo resultados opuestos: los participantes estresados tomaron decisiones menos riesgosas en el dominio de pérdida, pero no hubo diferencias significativas en el dominio de ganancia. En este hubo un grupo control y un grupo que fue estresado por el TSST y tuvieron que realizar el *Gambling Dice Task* (GDT) en la que los participantes deben predecir qué número saldrá al elegir entre varias combinaciones posibles. A mayor probabilidad, menor la ganancia y viceversa. En este caso el GDT fue modificado, ya que se presentó en dos dominios diferentes: ganancia y pérdida. Los resultados indican una reducción del efecto de marco de referencia, ya que los participantes estresados se vieron menos afectados al tomar menos decisiones riesgosas en el dominio de la pérdida, respuesta característica y esperada en la toma de decisiones bajo riesgo. Esta tendencia a tomar menos riesgos en el dominio de las ganancias y más riesgos en el de las pérdidas es denominada el efecto reflejo (Pighin et al., 2014).

Los resultados contradictorios de estas últimas investigaciones analizadas explicitan la importancia de tener en cuenta la inconsistencia interna en la literatura del estrés y la toma de decisiones (Porcelli y Delgado, 2017). Una vez más, se puede observar cómo las diferencias entre los estresores utilizados, las tareas que implican el uso de las funciones ejecutivas, los valores medidos para cuantificar el estrés y los tiempos de medida son moduladores entre el estrés y el desempeño de cada individuo que participa; además de sus características personales.

### **Aversión a la pérdida**

La aversión a la pérdida surge de la teoría prospectiva propuesta por Tversky y Kahneman (1979) que se explica en el marco de las decisiones en situaciones de riesgo. Estas se caracterizan por el hecho de que el decisor conoce todas las alternativas y resultados posibles, así como de las probabilidades de ocurrencia de cada una de las opciones (Rueda Armengot y

Peris Ortiz, 2013). En la teoría prospectiva los resultados de las decisiones económicas no son evaluados como estados finales de un patrimonio, sino como pérdidas o ganancias que no tienen igual importancia, ya que las pérdidas tienen mayor peso y por eso hay una aversión a las mismas. Además, las pérdidas o ganancias dependen de un punto de referencia que puede variar y esto puede generar cambios en lo que se entienda como pérdida o ganancia. Otro elemento que influye es el marco de referencia; dependiendo cómo se formule el problema o las opciones disponibles, será que el individuo las evalúe como una pérdida o una ganancia (Kahneman y Tversky, 1979).

El hecho de que las pérdidas y desventajas tengan mayor impacto en las decisiones que las ganancias y ventajas correspondientes genera que, para que un individuo elija apostar, el valor de diferencia entre estas sea de 1,5 a 2,5. Es decir, la posible ganancia tiene que ser mucho mayor a la posible pérdida para que dicha apuesta se dé (Tversky y Kahneman, 1991; Kahneman 2012). Esto se contrapone a lo que explicitan von Neumann y Morgenstern (1944) en la teoría de utilidad esperada donde la utilidad se evalúa según sus probabilidades (Kahneman y Tversky, 1979).

Un factor clave es el punto de referencia, también entendido como el status quo. Este refiere al estado de situación previo a decidir si optar por una posible ganancia o una posible pérdida. Según este “punto cero” se interpretará si un desenlace es entendido como pérdida o como ganancia y la diferencia que haya entre ambas. Por tanto, un cambio en el punto de referencia podría convertir una ganancia en una pérdida y viceversa, generando así que la preferencia por una u otra opción cambie. La aversión a la pérdida genera el sesgo del status quo; es decir, tomar la decisión que menos cambios genere en la situación actual (Kahneman y Tversky, 1979; Tversky y Kahneman, 1991).

Otro elemento que repercute en la aversión a la pérdida es el efecto de dotación. Este refiere a que el valor que se le da a un bien es mayor si pertenece a uno (Thaler, 1980). Si bien se puede dar de forma inmediata, que uno tenga una nueva pertenencia y automáticamente pase

a tener más valor que el objeto en sí antes de poseerlo, cuanto más tiempo haya pertenecido a esa persona, mayor será la aversión a la pérdida (Strahilevitz y Loewenstein, 1998). El solo hecho de poseer un objeto, produce una preferencia por el mismo e incluso se puede llegar a dar dicho efecto sin haberlo poseído realmente (Sen y Johnson, 1997). Por tanto, se entiende que los costos de desembolso sean comprendidos como pérdidas porque uno deja de tener algo que valora y aprecia; mientras que los costos de oportunidad, las ganancias, se ven como la posibilidad de obtener algo que no tiene tanto valor (Thaler, 1980).

Si bien la aversión a la pérdida como tal surge de la economía comportamental, también se la puede comprender desde una perspectiva más evolutiva donde predomina el sesgo de negatividad. Este explica que ante eventos positivos, neutrales o negativos de igual magnitud, estos últimos adquieren mayor relevancia, sobresalen en comparación con los otros dos; si bien son eventos objetivamente equivalentes en intensidad, no lo son subjetivamente. De esta manera, se puede interpretar que evitar los eventos negativos que se puedan interpretar como amenazantes es más importante que buscar los eventos positivos que sean beneficiosos; es más difícil adaptarse a cambios negativos que a positivos (Rozin y Royzman, 2001).

Se puede pensar, por tanto, que la aversión a la pérdida tiene una base evolutiva. Chen et. al (2006) han demostrado que los primates también se ven influenciados por la aversión a la pérdida en la toma de decisiones, suponiendo un vínculo con la influencia de las emociones. Esto se vincula con la descripción de los dos sistemas de Kahneman (2012) quien explicita que compartimos el sistema 1 con los animales y que este se ve altamente influenciado por las emociones. Al tomar decisiones de manera automática y rápida, las posibles amenazas, es decir, los eventos negativos tienen una mayor prominencia, por lo que se busca evitarlos con mayor urgencia. Esto se diferencia de las oportunidades que pueden ser muy importantes a nivel de búsqueda de alimentos o de reproducción de la especie, pero es probable que se pueda dar otra oportunidad para conseguirla en el futuro. Sin embargo, si no se sobrevive a la amenaza, nunca se obtendrá la posible ganancia (Kahneman, 2012; Rozin y Royzman, 2001).



## **Estrés y aversión a la pérdida**

Existen diversas teorías sobre cómo influye el estrés en la aversión a la pérdida. En consonancia con la teoría evolutiva, cuando las personas se ven afectadas por el estrés son más propensas a percibir el ambiente como amenazante y, por tanto, son más precavidas ante posibles pérdidas (Pabst, 2013a). De igual manera, según Yu et al. (2016), el modelo SIDI respalda que en una situación estresante, la aversión a la pérdida debería ser mayor porque hay una tendencia a una respuesta más habitual. Ante un estresor, se da un cambio de acciones orientadas a objetivos a respuestas más automáticas. Lo anterior condice con los hallazgos explicitados por Margittai et al. (2018) que expresan que la noradrenalina y el cortisol en conjunto generan una sobrerregulación de una red de prominencia del cerebro, la ínsula, la amígdala y otras regiones subcorticales al mismo tiempo que interfieren en las redes de control de la CPF. Al aumentar el funcionamiento neural vinculado a las pérdidas, se da una hipervigilancia de las mismas. Esta “hipótesis de la prominencia de las pérdidas” sugiere que el estrés debería aumentar la aversión a la pérdida (Margittai et al., 2018).

Por otro lado, Hadlaczky et al. (2018) explican que la aversión a la pérdida, desde una perspectiva evolutiva, se puede caracterizar como un mecanismo de protección automático que aleja al individuo de un posible peligro, a no ser que la recompensa sea lo suficientemente valiosa como para justificar su obtención. Esto último es clave, ya que en algunas investigaciones los individuos, luego de haber sido estresados, se enfocaron más en la posible obtención de una recompensa, incluso en situaciones que pudieran resultar peligrosas o negativas. La prominencia de la recompensa puede ser mayor y, por tanto, reducir la aversión a la pérdida (Porcelli y Delgado, 2017). Según Starcke y Brand (2012), en situaciones donde hay posibilidad de grandes recompensas, el cortisol disminuye el comportamiento sensible al castigo y, al mismo tiempo, aumenta el comportamiento sensible a las recompensas. Esto respalda la “hipótesis de alienación” que sugiere que el cortisol puede contrarrestar los efectos de hipervigilancia de la noradrenalina y, de esta manera, amplificar la sensibilidad a las

recompensas. Por tanto, se da una alineación entre la susceptibilidad a la recompensa y a la amenaza que deviene en una reducción de la aversión a la pérdida (Margittai et al., 2018).

Teniendo en cuenta las hipótesis contradictorias de prominencia de las pérdidas y de alineación, Margittai et al. (2018) realizaron una investigación donde utilizaron la administración de hidrocortisona (para aumentar el cortisol) y yohimbina (para aumentar la noradrenalina) para inducir el estrés. Una característica relevante es que solamente participaron hombres (92) para evitar la posible incidencia de otras hormonas. Hubo cuatro grupos experimentales donde uno recibió placebo, otro hidrocortisona (20 mg), el tercero yohimbina (20 mg) y el último hidrocortisona (20 mg) y yohimbina (20 mg) en conjunto. A los 45 minutos de la ingesta realizaron una tarea de 40 elecciones binarias donde tenían que elegir entre recibir una cantidad segura (x) o participar en una lotería donde tenían 50% de probabilidad de ganar una cantidad (y) o de perder una cantidad (z) (el orden no era aleatorio, sino que se basaba en la decisión previa). Al finalizar la prueba los participantes recibieron el pago correspondiente a una de las elecciones tomadas al azar. Se midió el cortisol y la alfa amilasa salivales en distintos puntos para comprobar el efecto de los fármacos. El grupo que recibió ambos neuromoduladores fue el que mostró una disminución significativa de la aversión a la pérdida, confirmando la hipótesis de la alineación. Es importante destacar que solamente el grupo que recibió yohimbina tuvo una percepción del estrés significativa. Además, días previos todos realizaron cuestionarios de ansiedad, impulsividad, sensibilidad al castigo y recompensa, entre otros que no demostraron diferencias significativas entre los grupos (Margittai et al., 2018).

Metz et al. (2020) pretendieron replicar la investigación anterior, pero con algunas variaciones. Antes de comenzar, se les indicó a los participantes que se les pagaría entre € 60 y € 80 dependiendo de sus resultados. Estos eran todos hombres (104) y se dividieron en grupos de igual manera que Margittai et al. (2018) según el o los neuromoduladores administrados, pero hubo un cambio en la cantidad, dado que se administraron 10 mg de cada uno. También varió el momento de administración de yohimbina que fue 15 minutos antes que la hidrocortisona; el

cortisol y la alfa amilasa se midieron con muestras salivales. Otro elemento que difirió es que la tarea consistió en 100 elecciones binarias entre obtener cero o participar de una lotería donde tenían 50% de probabilidad de ganar o perder una cantidad determinada. A su vez, hubo 20 elecciones más en las que los participantes elegían entre un monto seguro o una lotería con 50% de probabilidad de ganar un monto mayor o 50% de no ganar nada. Al inicio, se le entregó € 20 a cada participante y se le solicitó que lo guardara en su bolsillo o billetera porque les pertenecía. También se aclaró que al finalizar se tomaría una de las apuestas al azar y el resultado se sumaría o restaría del dinero entregado. Se realizaron 5 ensayos de prueba. Contrario a la investigación de Margittai et al. (2018), no hubo medición del estrés subjetivo en ninguna oportunidad ni tampoco se realizaron los cuestionarios previos de ansiedad, impulsividad, etc. Si bien Metz et al. (2020) expresan querer replicar la investigación anterior, hay muchos cambios que pueden ser la causa por la que no hayan podido obtener los mismos resultados. En este caso, no se observó una disminución ni un aumento de la aversión a la pérdida en ninguno de los grupos. Es de relevancia destacar que el estrés inducido farmacológicamente no alcanza la respuesta natural en su totalidad, sino que emula algunos mecanismos específicos, pero no puede replicar todos los cambios reales (Sarmiento et al., 2024).

Otra investigación que no obtuvo resultados significativos es la de Sokol-Hessner et al. (2016). En esta los participantes (62 mujeres y 58 hombres) fueron divididos en un grupo control y grupo experimental. Este último fue sometido al CPT en el que sumergieron la mano en agua helada (0° a 4°), mientras que el grupo control sumergió la mano en agua a 30°. A diferencia de otras investigaciones, los participantes asistieron dos días (diferencia promedio de 5,7 entre cada sesión), donde en cada día los participantes tenían igual probabilidad de formar parte del grupo control o del grupo experimental. A su vez, se les pagó USD 15 por hora. La tarea que realizaron ambos grupos fue similar a la de Metz et al. (2020), pero fueron 120 apuestas para la alternativa de ganancias y pérdidas, y 30 para la alternativa de solo ganancias, con un punto de

referencia de USD 30; también hubo algunos ensayos de práctica previos. Al final de cada día se tomaron 15 apuestas al azar y se les pagó el total de las apuestas teniendo en cuenta la base de los USD 30. En este estudio solamente se midió el cortisol en saliva, lo que indicó una respuesta de estrés significativa, pero no se evaluó el estrés subjetivo de los participantes, ni tampoco otros neuromoduladores. Sokol-Hessner et al. (2016) concluyeron que el estrés puede afectar la toma de decisiones en otras situaciones que impliquen distintas opciones, pero no encontraron que el estrés incidiera en la aversión a la pérdida. Sin embargo, mencionan una mayor aversión en las tareas realizadas el segundo día en comparación con el primero.

Por otro lado, Molins y Serrano (2020) pudieron respaldar la hipótesis de alineación en una investigación que realizaron con 76 participantes (61 mujeres y 15 hombres). A diferencia de las anteriores, el grupo experimental realizó ejercicio físico intenso, mientras que el control realizó la tarea de apuesta (MGT) sin siquiera esperar a que el otro grupo terminase para evitar el aburrimiento. El estrés se midió antes y después del estresor mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca con un electrocardiograma y también se evaluó el estado afectivo de los participantes con el *Positive and Negative Affect Scale* (PANAS); un cuestionario que mide el afecto positivo y negativo con 20 elementos (diez aspectos positivos y 10 negativos) (Watson et al., 1988). Este último no mostró variaciones, por lo que se repite que no se de la totalidad de la respuesta de estrés en su complejidad. La tarea económica que realizó el grupo experimental inmediatamente después del ejercicio intenso y que el grupo control momentos antes, fue el *Mixed Gamble Task* (MGT). Este se caracteriza por ser una apuesta con 50% de probabilidad de perder y 50% de ganar, con un punto de referencia establecido. Se realizó un total de 64 apuestas, cada una tenía como punto de referencia € 200 y, al final del día se tomarían 4 apuestas y se lanzaría una moneda para definir el resultado, lo que afectaría el monto inicial. Molins y Serrano (2000) observaron que la aversión a la pérdida disminuyó en el grupo experimental.

De igual manera, Molins et al. (2023) también llegaron a la conclusión de que la aversión a la pérdida es menor en los participantes que fueron expuestos a una situación de estrés. En este caso 92 participantes (77 mujeres y 15 hombres) fueron divididos en grupo control y grupo experimental. Mientras que este último fue expuesto a un estresor psicosocial, el TSST virtual (3D), el grupo control vio un documental que tuvo la misma duración. La tarea realizada por ambos grupos (GMT) fue igual a la de Molins y Serrano (2020), pero se realizó 30 minutos después del estresor para evaluar la etapa más tardía del estrés. También se utilizó el PANAS antes y después del estresor junto con la pregunta ad hoc “¿qué tanto estrés sientes en este momento?”. Estos coincidieron con el aumento del estrés según el incremento de la actividad electrodérmica. Esta última medida se utilizó antes del estresor, durante el mismo y durante el GMT. Molins et al. (2023) respaldaron la hipótesis de alineación explicitada por Margatti et al. (2018).

Molins et al. (2021) realizaron una investigación muy similar a la anterior que consistió en 69 participantes (52 mujeres y 17 hombres) que fueron divididos en un grupo control y uno experimental. El primero vio un video neutro de cómo se hacen las canicas, mientras que el segundo fue estresado emocionalmente al ver un video de cómo le realizaban una circuncisión a un niño de 2 años. Los métodos de medida del estrés fueron iguales a los de Molins et al. (2023) (actividad electrodérmica y estrés subjetivo), donde los cambios fisiológicos también coincidieron con el estrés percibido por los participantes. La tarea de GMT fue la misma que Molins et al. (2023) y los resultados arrojaron una disminución significativa de la aversión a la pérdida en el grupo experimental; contrario a las hipótesis de los autores que creían que el estrés emocional aumentaría la aversión a la pérdida debido a su impacto emocional negativo.

Pighin et al. (2014) también investigaron la aversión a la pérdida en situación de estrés con un grupo de 26 participantes (14 mujeres y 12 hombres) que realizó la tarea de apuestas mixtas en un ambiente de hipoxia leve, es decir, con un nivel de oxígeno equivalente a 3.000 metros sobre el nivel del mar (14,1 %). La hipoxia altera la homeostasis cardiovascular o respiratoria y

provoca una disminución de la saturación del oxígeno en sangre y un aumento de la frecuencia cardíaca. La primera se midió en tres oportunidades, mientras que la frecuencia cardíaca se midió cada 5 segundos; ambos parámetros medidos en cada una de las sesiones. El estudio consistió de tres sesiones: la primera fue de familiarización donde el nivel de oxígeno era normal (20,9 %), otra de control normóxico con el mismo nivel de oxígeno que la anterior y una tercera experimental hipóxico. Estas tres tuvieron una separación de 7 días entre cada una de ellas y algunos participantes tuvieron como segunda sesión la normóxica, pero otros la hipóxica para evitar posibles procesos de aprendizaje de la tarea que pudiera influir en el resultado final. Los participantes completaron un cuestionario de autoinforme sobre su afecto y percepción de estrés que no varió entre las diferentes sesiones, pero tampoco condijo con la situación de estrés por hipoxia. La MGT consistió en 256 apuestas, divididas en 4 bloques y se les indicó que su punto de referencia era € 32. Al final del experimento se jugó una de las apuestas aceptadas y se sumó al punto de referencia; monto final que recibió cada participante. Se realizaron 10 ensayos de prueba. El resultado de esta investigación también dio como resultado una menor aversión a la pérdida en situaciones de estrés.

Contrario a la hipótesis general que se plantea en este trabajo, donde el estrés como respuesta adaptativa y evolutiva genera que los individuos respondan de una manera menos deliberativa, ateniéndose con mayor intensidad a los heurísticos y aprendizajes emocionales, la mayoría de las investigaciones mencionadas concluyen que la aversión a la pérdida no aumenta, sino que se reduce en estas situaciones. Es importante resaltar las grandes diferencias que hay entre los estudios explicitados. En cuanto al estresor utilizado y los indicadores elegidos para medir el estrés, las diferencias son notorias. Solamente dos investigaciones (Molins et al., 2021 y Molins et al., 2023) utilizaron protocolos donde se haya podido respaldar el efecto del estresor tanto a nivel biológico como afectivo (TSST virtual y video perturbador). Lastimosamente, en estas no hubo medición del cortisol en saliva u otros neuromoduladores. En cuanto a los participantes, solamente Pighin et al. (2014) y Sokol-Hessner et al. (2016) tienen un número

equilibrado entre hombres y mujeres, pero en comparación con la totalidad, el número total del primero es bastante más reducido. Todas estas variables generan una gran dificultad de comparación entre investigaciones, lo que repercute en la consistencia de los resultados y de las conclusiones generales que se puedan obtener (Sarmiento et al., 2024).

Pareciera que la tarea que realizaron los participantes en todas las investigaciones es el modulador más constante: en todos los casos se trata de apuestas donde se conoce la posible ganancia o la posible pérdida. Pero Metz et al. (2020) y Sokol-Hessner et al. (2016) incorporan un bloque donde solo había ganancias. Por otro lado, en Margittai et al. (2018), a diferencia de todas las demás investigaciones, las apuestas no son presentadas de forma aleatoria, sino que varían dinámicamente según la respuesta anterior. También se diferencia en que, si un participante rechaza la apuesta, no obtiene cero, sino que obtiene una ganancia que varía según cada ensayo. Además de ser una ganancia que no se da en las otras investigaciones, existe un punto de referencia que varía según cada elección que se presente. Si bien los demás autores utilizaron un punto de referencia constante para todas las apuestas con pérdidas y ganancias proporcionales al mismo, esto es otra variable que puede generar diferencias en los resultados. Debe recordarse que el punto de referencia es la guía según la cual los individuos toman las decisiones, es el status quo que muchas veces se va a intentar mantener.

Otros elementos sumamente relevantes para el análisis de la tarea son el marco de referencia y el efecto de dotación que están intrínsecamente relacionados con la aversión a la pérdida. Por un lado, no se explicita cómo se presenta la tarea a los participantes; Pighin et al. (2014), Sokol-Hessner et al. (2016) y Metz et al. (2020) realizaron ensayos de práctica, pero el resto no. A su vez, el hecho de obtener dinero que dependa de algunas decisiones al azar al finalizar la prueba (Pighin et al., 2014; Sokol-Hessner et al., 2016 y Metz et al., 2020) puede incidir en los resultados en comparación con los que saben que no recibirán nada (Margittai, 2018; Molins y Serrano, 2020; Molins et al., 2021 y Molins et al. 2023).

Por último, en las dos investigaciones donde no hubo una disminución de la aversión a la pérdida se observa explícitamente el efecto de dotación. Este explica que un determinado objeto tiene más valor subjetivo cuando es de uno que cuando no lo es. En el caso de Metz et al. (2020), entregan a los participantes € 20 y literalmente les dicen que el dinero ya es suyo y que lo guarden. En Sokol-Hessner et al. (2016), que se realizó en dos días diferentes, al finalizar el primer día, los participantes recibieron el pago correspondiente a las horas y a los resultados de 15 apuestas según el punto de referencia de USD 30. Esto puede haber incidido en que en el segundo día de participación los autores hayan observado un aumento en la aversión a la pérdida. Además de la dificultad de comparación entre investigaciones y de obtener resultados generales sobre la aversión a la pérdida, se observa la incidencia de otros constructos teóricos como el efecto de dotación y el marco de referencia que se superponen.

### **Síntesis**

Se ha realizado una descripción general del estrés en la que se enfatiza su rol como medio de adaptación necesario. No solo ante posibles amenazas o situaciones entendidas como tales, donde predomina la incertidumbre y la falta de control del individuo (Koolhass et al., 2011), sino también como elemento clave para cuidar los objetivos sociales (Dickerson y Kemeny, 2004). La respuesta biológica es compleja y se caracteriza, principalmente, por la activación rápida del sistema nervioso simpático (adrenalina, noradrenalina) y una activación más lenta del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal (HPA) (cortisol) (Joëls y Baram, 2009). Esta reacción inmediata es tan necesaria para una respuesta rápida como lo es una terminación eficiente para no sobrecargar el sistema (McEwen y Akil, 2020).

El estrés se activa según cómo un individuo interpreta una situación, esto permite comprender por qué ante una misma situación una persona se estresa y otra no, o por qué situaciones difíciles, pero agradables pueden ser también estresantes. La evaluación cognitiva de cada evento y de los recursos con los que cuenta una persona ante dicho evento permite



comprenderlo como una amenaza o como un desafío que da lugar a una oportunidad, lo que puede generar una gran diferencia en la vivencia del mismo (Calvo & Gutiérrez-García, 2010). El estrés no es solo un sistema de emergencia, sino que permite la adaptación a las experiencias diarias (McEwen y Akil, 2020); este conjunto de cambios fisiológicos, psicológicos, emocionales y cognitivos es necesario y tanto el exceso como la ausencia del mismo puede ser dañino (Broman-Fulks y Kelso, 2012).

Por otro lado, se analizó a las funciones ejecutivas como un término paraguas que engloba muchos procesos y que no está del todo delimitado (Bausela, 2014). Estas funciones permiten gestionar los pensamientos, las emociones y las acciones según el objetivo de la tarea y según el contexto de la misma (Ríos, 2022; Moriguchi y Phillips, 2023). Por tanto, completar tareas novedosas o desafiantes, permite la adaptación al medio en general y al medio social en particular (Quitsberg y Mueller, 2019; Lezak, 1982). Entre los modelos que intentan explicarlas se encuentra el de Miyake et. al (2000) que caracterizan la inhibición, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo como funciones independientes (hasta cierto punto) que trabajan en conjunto para dar lugar a procesos cognitivos más complejos.

A su vez, estas se dividen en funciones calientes o frías según el contexto. Las primeras operan en situaciones emocional o motivacionalmente significativas, mientras que las segundas se dan en condiciones abstractas y descontextualizadas donde predominan los procesos puramente cognitivos (Zelazo y Carlson, 2012). Si bien existen dominios de funciones característicos de una y otra categoría, se destaca la particularidad de poder entenderlas como un gradiente de más o menos frías o calientes dependiendo de la situación y del grado de incidencia emocional o motivacional que pueda haber (Moriguchi y Phillips, 2023). Se hace hincapié en la dificultad para evaluarlas debido a su interrelación en las distintas tareas y lo difícil que puede ser delimitarlas (Miyake et al., 2000).

El estudio de cómo repercute el estrés en las funciones ejecutivas se ve mediado por distintos moduladores como la interpretación de cada individuo del estrés y su reacción fisiológica y

psicológica; así como sus características de personalidad, genética, sexo, etc. También intervienen aspectos como el tipo de tarea que se realiza, las funciones que evalúa y la carga cognitiva que implica (Plieger y Reuter, 2020). Todos estos factores confluyen en efectos diversos para cada uno de los individuos. En términos generales, se observa que la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva se ven perjudicadas por el estrés. La inhibición cognitiva también resulta afectada, pero no así la inhibición de respuesta. También se describe un posible nivel de estrés óptimo que mejora el desempeño de estas funciones como explica la ley Yerkes-Dodson (Sandi, 2013; Shields et al., 2016). La mayoría de las investigaciones analizadas en esta sección refieren a contextos fríos, sin la evaluación del nivel afectivo y de la incidencia de las emociones y motivaciones. Se comprende, por tanto, que, ante situaciones entendidas como amenazantes, los recursos disponibles se redistribuyan hacia zonas donde sean más necesarios (músculos) y que los procesos cognitivos superiores no sean una de ellas (Hermans et al., 2014).

Otro elemento analizado es la toma de decisiones y el razonamiento asociado a esta. Se entiende que la racionalidad es limitada y no es factible tomar decisiones considerando todas las opciones y los resultados posibles. Por tanto, se recurre a ciertos atajos mentales como el de satisfacción que permiten, la mayoría de las veces, llegar a resultados acertados con un menor esfuerzo cognitivo (Simon 1957, citado por Mintrom, 2016). Se describen también los heurísticos de disponibilidad, representatividad, anclaje y ajuste y el efecto de marco de referencia explicitados por Tversky y Kahneman (1974; 1981) quienes además refieren a los posibles errores sistemáticos que se pueden dar con la utilización de los heurísticos sin cuestionarlos.

Asimismo, el razonamiento puede comprenderse como dos sistemas complementarios que interactúan entre sí. El primero es emocional, automático, rápido e intuitivo, mientras que el segundo es racional, consciente, lento y deliberativo. De esta manera, el sistema 1, donde operan los heurísticos, reacciona rápidamente, en tanto que el sistema 2 lo evalúa y modifica

cuando es necesario (Kahneman, 2012). Esta manera de comprender el razonamiento se puede asociar con las funciones frías y calientes, donde las primeras, más descontextualizadas y neutras refieren al sistema 2, mientras que las calientes, influidas por las emociones, se asocian con el sistema 1.

Como se mencionó anteriormente, el efecto del estrés se ve modulado por distintos factores y la toma de decisiones no es una excepción. Aunque existen ciertas contradicciones, hay una tendencia a que las decisiones se vean afectadas por el estrés (Porcelli y Delgado, 2017). Siguiendo el modelo dual mencionado, el modelo SIDI explica cómo el estrés genera un cambio de un pensamiento más deliberativo a uno más automático basado en hábitos en vez de estar orientado a objetivos (Yu, 2016). Esto genera un mayor uso de heurísticos sin el control o análisis del sistema 2 (Schaeffer, 1989). Se plantean ejemplos de investigaciones que dejan ver cómo operan los heurísticos bajo estrés. Aunque suele darse un aumento, también se observan resultados contradictorios.

Por otro lado, se explicita la aversión a la pérdida como una característica de la toma de decisiones bajo riesgo, que consiste en que al decidir entre una ganancia y una pérdida de igual magnitud, la pérdida tendrá mayor peso (Tversky y Kahneman, 1979). Para que un individuo decida apostar entre estas opciones, la ganancia tiene que ser, aproximadamente, dos veces mayor que la pérdida (Tversky y Kahneman, 1991). Existen varios factores que inciden en este fenómeno; uno de ellos es el punto de referencia, el indicador a partir del cual el resultado será entendido como una ganancia o una pérdida. Suele haber una tendencia a no querer cambiar ese punto, también entendido como status quo (Tversky y Kahneman, 1979). También incide el efecto de dotación que se caracteriza por un mayor valor subjetivo a los elementos que son propios a los que no lo son, aunque tengan igual valor objetivo (Thaler, 1980). Otra forma de entender la aversión a la pérdida es desde la perspectiva evolutiva, donde el sesgo de negatividad tiene un papel importante. Los eventos potencialmente negativos tienen mayor peso que los neutros o positivos y por eso se intenta evitarlos. De esta manera,

se entiende que la aversión a la pérdida opere en el sistema 1 descrito por Kahneman (2012), donde se dan respuestas más automáticas debido a la repercusión de las emociones y la inmediatez de la respuesta, necesarias para la supervivencia.

Así como se analizó la influencia del estrés en las funciones ejecutivas, ahondando en la toma de decisiones, se hizo énfasis en la aversión a la pérdida. Según el planteo que se viene realizando, se podría pensar que la aversión a la pérdida aumenta en situaciones de estrés, pero los resultados son contradictorios. Se explicitan, de manera simplificada, dos hipótesis, cada una refiriendo a un resultado opuesto. Por un lado, la hipótesis de la prominencia de las pérdidas sigue la línea que se describe, explicitando que la sobrevigilancia generada, principalmente, por la noradrenalina resalta las pérdidas y genera una evitación de las mismas. Por otro lado, la hipótesis de la alineación sugiere que las ganancias, entendidas como recompensas tienen mayor prominencia debido a que el cortisol contrarresta los efectos de la noradrenalina (Margittai et al., 2018).

Como sucede con los análisis de los elementos anteriores, existen contradicciones entre los resultados y una gran variación entre los moduladores, lo que genera una gran dificultad para obtener conclusiones generales. Sin embargo, según la mayoría de las investigaciones estudiadas, hay una tendencia a que la aversión a la pérdida disminuya, contrario a lo que se podría esperar según la línea de este trabajo. Se hace énfasis en la falta de consideración de los estados afectivos y emocionales, y de la repercusión de las recompensas; así como de las características y rasgos personales de cada individuo. Estas limitaciones se explicitan también en el análisis del estrés y las funciones ejecutivas, como también en la toma de decisiones.

Una forma de comprender el vínculo entre todos los elementos analizados es mediante el problema planteado al inicio donde un estudiante que se encuentra en una evaluación no sabe si responder o no una pregunta cuya respuesta correcta suma 1 punto, pero la incorrecta resta 0,25 puntos. En primer lugar, habría que analizar cómo interpreta esta persona la situación, ¿es una situación que activa su respuesta de estrés o se encuentra tranquilo, sin presiones? En el

caso de que sea un evento estresante, habría que entender si lo ve como un desafío, quizás una oportunidad para exonerar y no tener que dar un examen, o si lo siente como una amenaza, ya sea al promedio de su escolaridad, o a tener que recurrir o dar el examen libre.

Dependerá de lo anterior el grado de la respuesta biológica de estrés, así como su estrés subjetivo y esto incidirá en su funcionamiento ejecutivo. ¿Primarán las funciones calientes, afectadas por el miedo, la ansiedad u otras emociones hasta quizás positivas? Quizás pueda razonar y reflexionar deliberadamente producto del sistema 2. ¿Podrá inhibir la tentación de responder impulsivamente? ¿Recordará lo que leyó minutos antes de entrar? Quizás el sistema 1 predomine y lo lleve a tomar decisiones en base a los heurísticos que le han sido de ayuda en evaluaciones pasadas.

En el caso de ser así, podría optar por seleccionar la opción que cumpla con una característica que sepa que es necesaria para cumplir con la respuesta, ateniéndose al heurístico de satisfacción. Otra opción puede ser optar por una respuesta que sea representativa de lo que se pregunta, por ejemplo, un autor característico de cierta corriente de pensamiento. También puede recurrir al heurístico de disponibilidad, donde la mayoría de las respuestas anteriores hayan sido la "C" también opte por esa opción; o que decida que no es la "C" porque ya la seleccionó muchas veces. Otra alternativa, teniendo en cuenta el anclaje y ajuste, es que tenga una referencia de lo que se le pregunte y estime una posible respuesta según esa guía. Por otro lado, el marco de referencia puede ser fundamental, cómo esté planteada la pregunta puede dar lugar a interpretaciones distintas, generando que, según esa interpretación, la opción entendida como correcta no sea la misma.

En cuanto a la aversión a perder 0,25 puntos o ganar 1 punto, el punto de referencia va a ser sumamente importante. ¿Cuántas preguntas conforman la evaluación? ¿Cuántos puntos necesita el estudiante según su objetivo particular, ya sea para aprobar o para exonerar? ¿Ha podido responder el resto de las preguntas con seguridad o hay muchas cuyas respuestas no sabe o no está seguro? Las respuestas a estas preguntas pueden determinar el peso de la

pérdida o la ganancia esperada. A su vez, el efecto de dotación, la cantidad de puntos que ya logró y le pertenecen o cree que le pertenecen también generará consecuencias en la decisión. Otra posibilidad, en términos más generales, del efecto de dotación es la posibilidad de que cuente con una beca y perder dicha evaluación incida en la posibilidad de que le “quiten” la beca. Por último, teniendo en cuenta el sesgo de negatividad, las posibles consecuencias negativas en su entorno familiar, social y académico también puede tener incidencias sobre la decisión.

Además de lo ya mencionado, las características personales del estudiante pueden ser un factor definitorio. No será lo mismo si es una persona insegura de sí misma; si tiende a tomar decisiones más arriesgadas; si es muy autoexigente; etc. Luego de todo este análisis, se entiende, por tanto, la complejidad que conlleva tomar decisiones y todos los factores que implica por más sencilla que pueda parecer una situación determinada. Esto ejemplifica por qué no somos conscientes de todas las alternativas y resultados posibles; el tiempo y la carga cognitiva que implican impediría la funcionalidad de las personas en su cotidianidad.

## Referencias

- American Psychological Association. (2018). Decision making. En *APA Dictionary of Psychology*. <https://dictionary.apa.org/decision-making>
- American Psychological Association. (2018). Heuristic. En *APA Dictionary of Psychology*. <https://dictionary.apa.org/heuristic>
- American Psychological Association. (2018). Stress. En *APA Dictionary of Psychology*. <https://dictionary.apa.org/stress>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Arnsten, A. F. (2009). Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 410–422. <https://doi.org/10.1038/nrn2648>
- Atsan, N. (2016). Decision-making under stress and its implications for managerial decision-making: A review of literature. *International Journal of Business and Social Research*, 6(3), 38. <https://doi.org/10.18533/ijbsr.v6i3.936>
- Bausela Herreras, E. (2014). Selective attention modulates information processing and implicit memory. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Beste, C., Yildiz, A., Meissner, T. W. y Wolf, O. (2013). Stress improves task processing efficiency in dual-tasks. *Behavioral Brain Research*, 252, 260–265. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.06.013>
- Brand, M., Labudda, K., Markowitsch, H. J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Networks*, 19(8), 1266–1276. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2006.03.001>

- Burgess, P. (1997). Theory and methodology in executive function research. En P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81–116). East Sussex, Reino Unido: Psychology Press.
- Broman-Fulks, J., y Kelso, K. (2012). Stress management. En Gaskill, P., Mohr, D., y Townsend, C. (Eds.), *Wellness literacy 2.0*. Kendall Hunt Publishing COmpany.
- Calvo, M., y Gutiérrez-García, A. (2016). Cognition and Stress. En Fink, G. (Ed.), *Stress: concepts, cognition, emotion and behavior (vol. 1)*, (pp. 139-144). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-800951-2.00016-9>.
- Carroll, D., Ginty, A. T., y Phillips, A. C. (2016). The behavioral, cognitive, and neural correlates of deficient biological reactions to acute psychological stress. En G. Fink (Ed.), *Stress: concepts, cognition, emotion and behavior* (pp. 187–194). Academic Press.
- Chen, M. K., Lakshminarayanan, V., y Santos, L. (2006). How basic are behavioral biases? Evidence from capuchin monkey trading behavior. *Journal of Political Economy*, 114, 517–537.
- Colautti, L., Antonietti, A., y Iannello, P. (2022). Executive functions in decision making under ambiguity and risk in healthy adults: A scoping review adopting the hot and cold executive functions perspective. *Brain Sciences*, 12(10), 1335.  
<https://doi.org/10.3390/brainsci12101335>
- Dickerson, S. S. y Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological bulletin*, 130(3), 355–391.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.3.355>
- Gradín, V., Fernández, G., Paz, V., y Nicolaisen, E. (2015). Toma de decisiones. En A. Vasquez Echeverría (Ed.), *Manual de introducción a la psicología cognitiva*. Udelar.
- Hadlaczky, G., Hokby, S., Mkrтчian, A., Wasserman, D., Balazs, J., Machín, N., Sarchiapone, M., Sisask, M., y Carli, V. (2018). Decision-making in suicidal behavior: The protective



- role of loss aversion. *Frontiers in Psychiatry*, 9, 116.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00116>
- Hermans, E. J., Henckens, M. J., Joëls, M. y Fernández, G. (2014). Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors. *Trends in Neurosciences*, 37(6), 304–314. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2014.03.006>
- Joëls, M., y Baram, T. Z. (2009). The neuro-symphony of stress. *Nature reviews. Neuroscience*, 10(6), 459–466. <https://doi.org/10.1038/nrn2632>
- Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Editorial Debate.
- Kahneman D., Tversky A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica* 47, 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kassam, K. S., Koslov, K., y Mendes, W. B. (2009). Decisions under distress: Stress profiles influence anchoring and adjustment. *Psychological Science*, 20(11), 1394-1399.
- Koolhaas, J. M., Bartolomucci, A., Buwalda, B., de Boer, S. F., Flügge, G., Korte, S. M., Meerlo, P., Murison, R., Olivier, B., Palanza, P., Richter-Levin, G., Sgoifo, A., Steimer, T., Stiedl, O., van Dijk, G., Wöhr, M., y Fuchs, E. (2011). Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(5), 1291–1301.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.02.003>
- Laca Arocena, F. A., (2012). Racionalidad Limitada en la Sociedad del Riesgo Mundial. *Revista de Economía Institucional*, 14(26), 121-135.
- Lehrer, P. M. (2021). Psychophysiological and systems perspectives on stress and stress management. En P. M. Lehrer y R. L. Woolfolk (Eds.), *Principles and practice of stress management* (4th ed., pp. 16-38). Guilford Publications.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(3-4), 281-297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>

- Lü, W. y Huang, Y. (2024). Quadratic associations between cardiovascular stress reactivity and development of cool and hot executive functions in adolescents. *Development and Psychopathology*, 1–14. <https://doi.org/10.1017/S0954579424000440>
- Margittai, Z., Nave, G., Van Wingerden, M., Schnitzler, A., Schwabe, L., y Kalenscher, T. (2018). Combined Effects of Glucocorticoid and Noradrenergic Activity on Loss Aversion. *Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 43(2), 334–341. <https://doi.org/10.1038/npp.2017.75>
- McCarty, R. (2016). The fight-or-flight response. En G. Fink (Ed.), *Stress: Concepts, cognition, emotion, and behavior* (33-37, Vol. 1). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800951-2.00004-2>
- McEwen B. S. (2000). Allostasis and allostatic load: implications for neuropsychopharmacology. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 22(2), 108–124. [https://doi.org/10.1016/S0893-133X\(99\)00129-3](https://doi.org/10.1016/S0893-133X(99)00129-3)
- McEwen, B. S. y Akil, H. (2020). Revisiting the Stress Concept: Implications for Affective Disorders. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 40(1), 12–21. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0733-19.2019>
- Metz, S., Waiblinger-Grigull, T., Schulreich, S., Chae, W. R., Otte, C., Heekeren, R., y Wingenfeld, K.. (2020). Effects of hydrocortisone and yohimbine on decision-making under risk. *Psychoneuroendocrinology*, 114, 104589. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104589>
- Mintrom, M. (2016). Herbert A. Simon, Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization. En Lodge, M., Page, E. C. y Balla, S. J. (Eds.), *The Oxford Handbook of Classics in Public Policy and Administration*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199646135.013.22>

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., y Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Molins, F., y Serrano, M. Á. (2020). Heart rate variability after vigorous physical exercise is positively related to loss aversion. *Anxiety, Stress, & Coping*, 34(3), 308–319. <https://doi.org/10.1080/10615806.2020.1865531>
- Molins, F., Ayuso, C., y Serrano, M. A. (2021). Emotional stress & decision-making: An emotional stressor significantly reduces loss aversion. *Stress*, 24(6), 780–786. <https://doi.org/10.1080/10253890.2021.1919617>
- Molins, F., Ben Hassen, N., Paz, M., Costa, R., y Serrano, M. A. (2023). Logical decisions after a psychosocial stressor: The late phase of acute stress reduces loss aversion. *Physiology y Behavior*, 268, 114232. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114232>
- Moriguchi, Y. y Phillips, S. (2023). Evaluating the Distinction between Cool and Hot Executive Function during Childhood. *Brain sciences*, 13(2), 313. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020313>
- Oh, H., Beck, J. M., Zhu, P., Sommer, M. A., Ferrari, S., y Egnér, T. (2016). Satisficing in split-second decision making is characterized by strategic cue discounting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42(5), 1-17. <https://doi.org/10.1037/xlm0000284>
- Oh-Descher, H., Tanaka, H., LaBar, K. S., Ferrari, S., Sommer, M. A., y Egnér, T. (2019, December 17). Anticipatory anxiety promotes satisficing during multi-cue probabilistic decision making. <https://doi.org/10.31234/osf.io/twrj9>

- Pabst, S., Brand, M., y Wolf, O. T. (2013a). Stress and decision making: A few minutes make all the difference. *Behavioural Brain Research*, 250, 39–45.  
<https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.04.046>
- Pabst, S., Brand, M., y Wolf, O. T. (2013b). Stress effects on framed decisions: There are differences for gains and losses. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7.  
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00142>
- Pighin, S., Bonini, N., Savadori, L., Hadjichristidis, C., y Schena, F. (2014). Loss aversion and hypoxia: less loss aversion in oxygen-depleted environment. *Stress*, 17(2), 204–210.  
<https://doi.org/10.3109/10253890.2014.891103>
- Pilnik, S. (2010). El concepto de alostasis: un paso más allá del estrés y la homeostasis. *Revista Hospital Italiano Buenos Aires*. 30 (1), 7-12.  
[https://www1.hospitalitaliano.org.ar/educacion/revista/index.php?contenido=ver\\_articulo.php&id\\_articulo=6974&id\\_rev=2&datorev=Junio+2010+volumen+30+N%26uacute%3Bmero+1](https://www1.hospitalitaliano.org.ar/educacion/revista/index.php?contenido=ver_articulo.php&id_articulo=6974&id_rev=2&datorev=Junio+2010+volumen+30+N%26uacute%3Bmero+1)
- Plieger, T., Felten, A., Diks, E., Tepel, J., Mies, M. y Reuter, M. (2016). The impact of acute stress on cognitive functioning: A matter of cognitive demands? *Cognitive Neuropsychiatry*. <https://doi.org/10.1080/13546805.2016.1261014>
- Plieger, T., y Reuter, M. (2020). *Stress and executive functioning: A review considering moderating factors*. *Neurobiology of learning and memory*, 173, 107254.  
<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107254>
- Porcelli, A. J., y Delgado, M. R. (2009). Acute stress modulates risk taking in financial decision making. *Psychological Science*, 20(3), 278–283.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02288.x>

- Porcelli, A. J., y Delgado, M. R. (2017). Stress and decision making: Effects on valuation, learning, and risk-taking. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 14, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.11.015>
- Quistberg, K. A., y Mueller, U. (2019). Prospective relations between kindergarteners' executive function skills and their externalizing and internalizing behaviors. *The Clinical Neuropsychologist*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/13854046.2019.1591510>
- Ríos, J. A., Jiménez, J. S., Chalarca, A. S., y Marín, B. S. (2022). Influencia de la actividad deportiva en el funcionamiento ejecutivo de los lóbulos frontales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 16(1), 1-10. DOI: 10.5839/rcnp.2022.16.01.01
- Rojas Estapé, M. (2018). *Cómo hacer que te pasen cosas buenas*. Editorial Espasa.
- Rozin, P., y Royzman, E. B. (2001). Negativity bias, negativity dominance, and contagion. *Personality and Social Psychology*, 5(4), 296–320.
- Rueda Armengot, C., y Peris Ortiz, M. (2013). *Toma de decisiones en situación de certeza, riesgo e incertidumbre*. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/31618>
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. H. A., y Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and neuroscience advances*, 5, 23982128211007769. <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
- Sánchez, C., Morales, V., Reigal, R. E. y Hernández, A. (2024). Relación entre el tipo de deporte practicado y las funciones ejecutivas calientes y frías en niños y adolescentes: una revisión sistemática. (Año). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 24(2), 1-19.
- Sandi, C. (2013). Stress and cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(3), 245–261. <https://doi.org/10.1002/wcs.1222>

- Sapolsky, R. M. (2019). Stress, Health and Social Behavior. En Choe, J. C. (Ed.), *Encyclopedia of Animal Behavior* (163-170, Vol. 1). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20762-0>
- Sarmiento, L. F., Lopes da Cunha, P., Tabares, S., Tafet, G., y Gouveia Jr, A. (2024). Decision-making under stress: A psychological and neurobiological integrative model. *Brain, Behavior, & Immunity - Health*, 38, 100766.  
<https://doi.org/10.1016/j.bbih.2024.100766>
- Schaeffer, M. H. (1989). Environmental stress and individual decision making: Implications for the patient. *Patient Education and Counseling*, 13(3), 221–235.  
[https://doi.org/10.1016/0738-3991\(89\)90024-3](https://doi.org/10.1016/0738-3991(89)90024-3)
- Selye, H. (1998). A syndrome produced by diverse nocuous agents. 1936. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 10(2), 230–231.  
<https://doi.org/10.1176/jnp.10.2.230a>
- Selye, H. y Fortier, C. (1950). Adaptive reaction to stress. *Psychosomatic medicine*, 12(3), 149–157. <https://doi.org/10.1097/00006842-195005000-00003>
- Sen, S., y Johnson, E. J. (1997). Mere-possession effects without possession in consumer choice. *Journal of Consumer Research*, 24, 105–117.
- Shaham, Y., Singer, J. E., y Schaeffer, M. H. (1992). Stability/instability of cognitive strategies across tasks determine whether stress will affect judgmental processes. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(9), 691–713.  
<https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00998.x>

- Shields, G. S., Sazma, M. A. y Yonelinas, A. P. (2016). The effects of acute stress on core executive functions: A meta-analysis and comparison with cortisol. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 651–668. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.038>
- Sokol-Hessner, P., Raio, C. M., Gottesman, S. P., Lackovic, S. F., y Phelps, E. A. (2016). Acute stress does not affect risky monetary decision-making. *Neurobiology of Stress*, 5, 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2016.11.003>
- Starcke, K. y Brand, M. (2012). Decision making under stress: A selective review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(4), 1228-1248. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.02.003>
- Sternberg, R. J., y Sternberg, K. (2012). Decision making and reasoning. En R. J. Sternberg y K. Sternberg (Eds.), *Cognitive psychology* (487–529). Wadsworth.
- Strahilevitz, M. A., y Loewenstein, G. (1998). The effect of ownership history on the valuation of objects. *Journal of Consumer Research*, 25, 276–289.
- Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), 39–60. [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(80\)90051-7](https://doi.org/10.1016/0167-2681(80)90051-7)
- Tirapu-Ustarroz, J., y Luna-Lario, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu-Ustarroz (Ed.), *Manual de neuropsicología* (Vol. 2, pp. 219–259). Viguera.
- Tversky, A., y Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.112>
- Tversky, A., y Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>

- Tversky, A., y Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.90.4.293>
- Tversky, A., y Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061. <https://doi.org/10.2307/2937956>
- Urieta, P., Aluja, A., Garcia, L. F., Balada, F., y Lacomba, E. (2021). Decision-making and the alternative five factor personality model: Exploring the role of personality traits, age, sex and social position. *Frontiers in Psychology*, 12, 717705. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.717705>
- Vásquez Echeverría, A., y Méndez, A. (2015). Prólogo. En A. Vásquez Echeverría (Ed.), *Manual de introducción a la psicología cognitiva* (pp. 9–11). UdelaR.
- Vidal, J., (2012). Teoría de la decisión: proceso de interacciones u organizaciones como sistemas de decisiones. *Cinta de Moebio*, (44), 136-152.
- Watson, D., Clark, L. A., y Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>
- Yeung, M. K., Wan, J. C. H., Chan, M. M. K., Cheung, S. H. Y., Sze, S. C. Y., y Siu, W. W. Y. (2024). Motivation and emotional distraction interact and affect executive functions. *BMC Psychology*, 12, 188. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01695-9>
- Yu, R. (2016). Stress potentiates decision biases: A stress induced deliberation-to-intuition (SIDI) model. *Neurobiology of Stress*, 3, 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2015.12.006>



Zelazo, P. D., y Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354–360.