

CAPÍTULO 5

Precisiones sobre la Relación entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones⁵

Precisions on the relationship between Scientific Curiosity and Decision Making

Edward Alejandro Mejía Echeverry

Universidad del Valle, Cali, Colombia

© <https://orcid.org/0009-0009-1942-312X>

✉ edward.mejia@correounivalle.edu.co

Diego Alejandro Calle Sandoval

Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia

© <https://orcid.org/0000-0002-4917-5819>

✉ diego.calle@javerianacali.edu.co

Resumen

La curiosidad científica se conceptualiza como un estado psicológico que aborda la incertidumbre y que tiene vínculos con el funcionamiento cognitivo de las personas. Desde mediados del siglo XX se ha demostrado que la curiosidad emerge junto con procesos cognitivos de bajo orden como la percepción y la

⁵ Capítulo producto del curso de maestría y doctorado, *Neurociencias cognitivas aplicadas a la investigación en Psicológica*, dictado en la Universidad del Valle, primer semestre del 2023.

Cita este capítulo / Cite this chapter

Mejía Echeverry, E. A. y Calle Sandoval, D. A. (2024). Precisiones sobre la Relación entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones. En: Erazo, O. y Martínez Flórez, J. F. (eds. científicos). *Alcances en neurociencias cognitivas - Tomo 4*. (pp. 151-168). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. <https://doi.org/10.35985/9786287770300.5>



atención, y trasciende a procesos cognitivos de alto orden como la metacognición y la anticipación. En esencia, muchos de los estudios en este campo integran a la toma de decisiones como un componente clave de la curiosidad.

Sin embargo, aún no se ha profundizado en las razones funcionales y estructurales que las vinculan a ambas. La investigación en neurociencias cognitivas ha demostrado que la funcionalidad de la curiosidad y la toma de decisiones, a pesar de corresponder a procesos racionales, también viene atravesada por un componente emocional que permite abordar las situaciones problemas desde el deseo por conocer un resultado u otro. Adicionalmente, para ambos casos se ha encontrado la activación mutua de estructuras relacionadas a sensaciones placenteras y a la valoración emocional, junto con estructuras del procesamiento en frío como áreas de la corteza prefrontal. Siendo así, la curiosidad científica y la toma de decisiones son procesos emocionales/cognitivos que permiten entender la conducta de las personas cuando toman decisiones desde sus deseos por cerrar las brechas de conocimiento.

Palabras clave: Curiosidad Científica, Toma de decisiones, Psicología Cognitiva, Neuropsicología, Funcionamiento Ejecutivo.

Abstract

Scientific curiosity is conceptualized as a psychological state that addresses uncertainty and that has links to people's cognitive functioning. Since the mid-20th century, it has been shown that curiosity emerges together with lower-order cognitive processes such as perception and attention, and transcends to higher-order cognitive processes such as metacognition and anticipation. In essence, many of the studies in this field integrate decision making as a key component of curiosity.

However, the functional and structural reasons that link them both have not yet been delved into. Research in cognitive neuroscience has shown that the functionality of curiosity and decision-making, despite

corresponding to rational processes, is also crossed by an emotional component that allows problem situations to be approached from the desire to know one result or another. Additionally, for both cases, the mutual activation of structures related to pleasant sensations and emotional appraisal has been found, along with cold processing structures such as areas of the prefrontal cortex. Thus, scientific curiosity and decision making are emotional/cognitive processes that allow us to understand people's behavior when they make decisions based on their desire to close the knowledge gaps.

Keywords: Scientific Curiosity, Decision Making, Cognitive Psychology, Neuropsychology, Executive Functioning.

1. Introducción

La curiosidad, es un fenómeno que a todos nos atraviesa pero que a pocos nos interroga. Indudablemente, en algún momento nos hemos visto enfrentados a circunstancias, que nos generan una cantidad innumerable de interrogantes a los cuales tenemos la vívida necesidad de responder. Desde el tráiler de una película que nos lleva a crear un plan estratégico para ir al cine con algún ser querido, hasta la marcha con pancartas que nos hace preguntarnos cuál habrá sido el nuevo desatino gubernamental.

Estas situaciones se tornan reflexivas en nuestra mente para generar curiosidad en nosotros, pero ¿qué es la curiosidad?, coloquialmente, se suele entender la curiosidad como una entidad etérea que motiva a las personas a saber más sobre un asunto. Sin embargo, no suele haber una claridad conceptual y empírica sobre cuál es su significado y qué ocurre en la mente de las personas cuando esta aparece.

Desde la investigación académica, se vienen realizando adelantos experimentales que se remontan a mediados del siglo XX y que tratan de responder a los interrogantes sobre la curiosidad y su manifestación en los seres vivos. Se ha demostrado que la curiosidad parte de una naturaleza perceptual, compartida por animales y seres humanos (Berlyne, 1954/1960; Wilson, 2018).



Llamándola Curiosidad Perceptual, Berlyne (1954) propone que esta se genera cuando los individuos se enfrentan a la saliencia perceptual producida por una variación ambiental abrupta. En tal condición, el individuo decide explorar el objeto novedoso para habituarse a su presencia en el ambiente. No obstante, en los humanos, la curiosidad no se limita a procesos de bajo orden como la percepción y la atención, en cambio transita hacia herramientas de generación y cambio de conocimiento. Berlyne (1960) nombró a esta forma Curiosidad Epistémica, la cual responde a una necesidad de revisar el conocimiento propio y plantearse interrogantes complejos que permitan avanzar en la construcción de nuevo conocimiento.

En un marco conceptual del Procesamiento de Información, Loewenstein (1994) también se interesó en estudiar la Curiosidad Epistémica. Su propuesta teórica se denominó la Teoría de la Brecha Informacional, y en ella sostiene que la curiosidad emerge debido a vacíos de información con respecto a una unidad de conocimiento. Es decir, Loewenstein (1994) avanzó en establecer el tipo de relación entre el conocimiento y la curiosidad: proponiendo que cuando una persona tenía muy poco conocimiento sobre un tema no podía establecer los vacíos epistémicos en este y por lo tanto no le generaba curiosidad; por otra parte, cuando se tenía demasiado conocimiento sobre la temática, entonces no se encontraban vacíos y por tanto tampoco aparecía la curiosidad.

En su teoría, la curiosidad se genera cuando se tiene suficiente conocimiento para realizar procesos metacognitivos, con los cuales se evalúa aquello que se sabe y se debe, la brecha que incompleta el conocimiento sobre el fenómeno. Siendo así, cuando aparece la brecha, la persona decide ir a explorar el mundo para recopilar la información que le permita construir la unidad holística de conocimiento.

La Curiosidad Científica, parte de esta característica de búsqueda de información de la Curiosidad Epistémica, pero se extiende del uso de procesos metacognitivos hacia el uso de herramientas del pensamiento científico como la predictibilidad (Jirout & Klahr, 2012). Este tipo de curiosidad no se limita a la búsqueda, sino que llega a

la recopilación de información para llenar la brecha informacional existente, la cual se manifiesta en preguntas complejas e hipótesis que abordan asuntos del mundo natural (Jirout & Klahr, 2012).

En otras palabras, la Curiosidad Científica es una forma refinada de la Curiosidad Epistémica, en la cual los interrogantes y revisiones no se quedan en las posibilidades de construcción de conocimiento, pues se extienden a la acción que tienen los individuos en el mundo para llevar a cabo intervenciones informativas que den la información necesaria para generar nuevo conocimiento en forma de hipótesis o inferencias (Cook et al., 2011). Siendo así, la Curiosidad Científica requiere de decisiones muy precisas sobre qué hacer en el mundo, cómo hacerlo y con la finalidad de conseguir qué información. Los resultados de dichas decisiones serán evaluados para tomar nuevas decisiones exploratorias.

Abordando el tema de la Curiosidad Científica, Jirout & Klahr (2012) hicieron una revisión de estudios empíricos sobre la curiosidad, hasta ese momento y retomaron ampliamente la teoría de Loewenstein para formular su propia propuesta, sobre Curiosidad Científica. Para ellos, Loewenstein tenía razón al precisar a la curiosidad como una falta de información en la totalidad de conocimiento sobre una temática y también consideraban que esta aparece cuando había un nivel de conocimiento intermedio. Para ellos, un primer paso en el avance para conceptualizar a la Curiosidad Científica era delimitar cómo operar en el conocimiento que tienen los sujetos sobre el fenómeno abordado. En este sentido, propusieron que el nivel de incertidumbre era un candidato ideal para ser manipulado en condiciones experimentales y así hallar la curiosidad cuando los sujetos se comportan en tiempo real.

En su búsqueda por encontrar una manera precisa de operacionalizar la Curiosidad Científica, los investigadores diseñaron y desarrollaron una tarea cognitiva en formato virtual con la cuál podían manipular el nivel de incertidumbre de los participantes antes de tomar una decisión exploratoria (Jirout & Klahr, 2012). La tarea se tituló, “Underwater exploration” y con ella los investigadores plantearon dos escenarios de exploración distintos a los participantes, cada



uno de los cuales ya partía de una manipulación en el nivel de incertidumbre, pues la posibilidad de predicción del resultado era de un porcentaje distinto en cada uno de ellos. De esa manera, Jirout & Klahr (2012) confirmaron la aseveración de Loewenstein (1994).

Según la cual la curiosidad emerge en un nivel intermedio de conocimiento, pues encontraron que los participantes decidían explorar mayoritariamente los escenarios en los que había un umbral de incertidumbre intermedio. Siendo así, con esta investigación se encontró que la Curiosidad Científica se componía de tres factores claves: 1) El umbral de incertidumbre en el ambiente, 2) La toma de decisiones exploratorias y 3) La conducta exploratoria en sí misma.

2. Desarrollo

Los principales referentes históricos de la investigación en curiosidad han dejado un marco teórico para entender qué ocurre en la mente de las personas cuando son curiosas y han avanzado en la operacionalización de la curiosidad para ser observada desde el comportamiento humano. Por un lado, se ha comprendido que la curiosidad se remite a la incompletud de conocimiento que motiva a conseguir información faltante para obtener una completud epistémica sobre el fenómeno.

Por otro lado, se ha determinado que la curiosidad implica tener una actuación activa en el mundo para recopilar la información necesaria que, en suma, constituya un proceso de acomodación en la estructura cognitiva. En ambos casos, un aspecto que brilla por fundamental es la función neuropsicológica ejecutiva, Toma de Decisiones. Inicialmente, el individuo evalúa su propio conocimiento para encontrar la brecha informacional, de ahí en adelante se deben tomar decisiones sucesivas con respecto a qué explorar en el mundo y cómo explorar de manera efectiva para obtener la información relevante. Estas decisiones son las que funcionan de mediación entre los procesos cognitivos en funcionamiento y la acción determinada para encontrar respuestas.

Investigaciones empíricas recientes, han encontrado que efectivamente la curiosidad tiene un estrecho vínculo con la toma de decisiones. En varias de ellas se ha argumentado que la curiosidad incide en la toma de decisiones usando a la memoria como puente entre ambas. Es decir que, la curiosidad parece tener una relación directa con la memoria, bien sea precisando su subcomponente episódico (Brooks et al, 2021) o potenciando la misma a nivel general en el largo plazo (Mullaney et al., 2014; Wade & Kidd, 2019).

Es a partir de ello, que las personas logran consolidar información en sus almacenes de memoria que será utilizada para tomar una decisión mucho más exacta en ambientes situados. De hecho, este impacto incluso se refleja en espacios educativos, pues cuando los niños parten de su curiosidad para conocer, logran consolidar experiencias significativas que les ayudan a tomar decisiones conscientes y activas en su proceso de aprendizaje (Chen, 2016; Jiménez-Martínez et al., 2021; Singh & Manjaly, 2021).

No obstante, otras investigaciones han documentado que la curiosidad no requiere del papel mediador de la memoria, pues se vincula directamente con funcionamientos cognitivos de orden superior. Por ejemplo, para Loewenstein (1994), la curiosidad implica procesos metacognitivos, pues se ha encontrado que cuando se tiene una evocación incompleta de un recuerdo, hay mayor actividad por buscar información que permita la evocación total (Metcalf et al., 2017). Del mismo modo, se ha tomado el funcionamiento metacognitivo como una posibilidad tanto para evaluar conocimientos como para evaluar la autoconfianza con respecto al conocimiento (Ibañez & García-Madruga, 2012).

Otros estudios han señalado el papel fundamental de la curiosidad para prever el futuro. Por un lado, con respecto a la anticipación, se ha demostrado que la curiosidad permite a las personas saber cuál será la información faltante que encontrarán con la exploración (Ryakhovskaya et al., 2022). Por otro lado, también se ha encontrado que cuando las personas se enfrentan a una tarea de apuestas emerge la curiosidad desde la posibilidad que tienen de anticipar los resultados de la apuesta, bien sean negativos o positivos (van Lieshout et al., 2021).

Las investigaciones que muestran la relación entre la curiosidad y los funcionamientos cognitivos de orden superior como la metacognición, la anticipación o la predictibilidad, incluyen a la toma de decisiones dentro de su marco de demandas. Por ejemplo, las tareas de apuestas como el Iowa Gambling Task, tradicionalmente han sido utilizadas para estudiar la Toma de Decisiones (Damasio, 2018; Pillutla & Murnighan, 1996; Sanfey et al., 2007), pero abrir el campo a la anticipación de los resultados de dicha decisión enfrenta al participante con un umbral de incertidumbre que trae consigo la curiosidad (van Lieshout et al., 2021). Siguiendo este lineamiento, se ha documentado que la Toma de Decisiones se ve favorecida cuando las personas no parten de la certeza sobre un hecho, sino del conocimiento que tienen de aquella información que aún desconocen (Fath et al., 2022).

La evidencia empírica de la investigación en curiosidad ha demostrado que la Toma de Decisiones aparece simultáneamente con la Curiosidad Científica. Las conclusiones investigativas señalan una posibilidad de impacto sobre decisiones más sofisticadas, autoconscientes y situadas a partir de la creación de problemas y situaciones inciertas que generen curiosidad en las personas.

Desde los planteamientos en Psicología Cognitiva ya se ha señalado que la toma de decisiones, más que funcionar paralelamente a la curiosidad, hace parte de la curiosidad en sí misma (Jirout & Klahr, 2012; Loewenstein, 1994). Se trata del proceso mental último que la compone, pues desde un punto de vista cognitivo, la curiosidad empieza con la aparición del umbral de incertidumbre (evidenciado por procesos metacognitivos) que luego sirve de base epistémica para tomar la decisión exploratoria que acarrea otros funcionamientos complejos como la formulación de hipótesis o la experimentación.

En esta compacta relación se pueden rastrear razones de fondo. La definición teórica que se dio a la Curiosidad Científica desde la Psicología Cognitiva da unas primeras pistas. Se ha determinado que en términos operacionales la Curiosidad Científica es “el umbral de incertidumbre deseada en el ambiente que conduce a la conducta exploratoria” (Jirout & Klahr, 2012, p. 150). De esta definición cabe

destacar que la génesis no se limita únicamente a la incertidumbre, sino que debe ser modulada por el deseo. No existe un espectro porcentual específico en el que surja la curiosidad, ella aparece en un intervalo intermedio con valores variados para cada participante. Estas variaciones se deben principalmente a factores subjetivos, situacionales y emocionales que llevan a los participantes a ser más o menos curiosos ante condiciones particulares.

Un caso similar es el de la Toma de Decisiones. Desde una definición inicial, se ha planteado que la Toma de Decisiones es un proceso cognitivo de selección entre distintas posibilidades de una situación dada, en la que se deben evaluar los resultados, bien sean positivos o negativos, de dicha situación (Bechara et al., 1994). De ello, se sabe que este proceso cognitivo implica la selección de una opción en el ambiente y la evaluación del resultado de dicha selección. Sin embargo, la Toma de Decisiones no se queda en funcionamientos cognitivos en frío, pues hay evidencia que apoya la idea de que está vinculada directamente a la emoción. La emoción inserta un sesgo en las decisiones que se toman, de modo que esta aparece como un componente tan inherente como la razón en sí misma (Bechara et al., 2000; Sanfey et al., 2007). Esto implica que tanto la curiosidad como la Toma de Decisiones son procesos de selección que se median entre la razón y la emoción para eventualmente generar el acto en el mundo.

Parece ser que en términos funcionales es claro el vínculo entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones, a partir de la sincronía entre la cognición y la emoción. Pero ¿hay evidencia de esta propuesta en términos estructurales?, investigaciones en neurología y neuropsicología han brindado evidencia sobre algunas estructuras que parecen converger en el funcionamiento de la Curiosidad y la Toma de Decisiones. Primero, hablando de curiosidad, se ha evidenciado que hay estructuras específicas que subyacen al funcionamiento de esta, entre ellas están: el cuerpo estriado ventral, la sustancia negra y el área tegmental ventral (Gruber & Fandakova, 2021). La activación de estas estructuras se relaciona a sensaciones placenteras por recompensas del circuito dopaminérgico, basadas en deseos, placeres o valoraciones afectivas. Adicionalmente, se han

hallado conexiones entre estas áreas y otras estructuras que han sido primordialmente relacionadas al funcionamiento ejecutivo, la memoria y el aprendizaje tales como: la corteza prefrontal, la corteza cingulada anterior y el hipocampo (Diamond, 2022; Gruber & Fandakova, 2021).

Los resultados expuestos por Gruber y Fandakova (2021) evidencian el correlato neuroanatómico del funcionamiento cognitivo y emocional subyacente a la curiosidad. Como se observa, la curiosidad se implica en la activación de estructuras de la cognición fría, pues sus conexiones con áreas de la corteza prefrontal lo dejan en evidencia (Berrio, Calle-Sandoval, Camacho & Giraldo, 2024).

No obstante, las principales áreas de activación durante la curiosidad no son esas, en cambio se trata de estructuras más ligadas a la valoración emocional. Estas estructuras constituyen el circuito de recompensa, en el cual se da una valoración emocional, afectiva y posiblemente placentera a los resultados obtenidos en una intervención en el mundo. Con ello se muestra que la curiosidad está incluso más estrechamente ligada a la emoción derivada de las acciones que se ejecutan tras tomar una decisión.

La evidencia neuronal con respecto a la Toma de Decisiones corrobora la coactivación de circuitos de cognición junto con circuitos emocionales. Investigaciones de correlatos neurales de la Toma de Decisiones han demostrado que este funcionamiento reposa en estructuras como: 1) la corteza orbitofrontal, 2) la corteza prefrontal dorsolateral y 3) la corteza cingulada anterior (Rosebloom et al., 2012). La primera es un área que ha sido primordialmente vinculada al procesamiento de la recompensa y el castigo, encargada de modular las decisiones por medio de la actualización basada en el ambiente de la tarea. La segunda es un área que se relaciona con el procesamiento cognitivo en frío, pues está encargada de funcionamientos como la planeación, la inhibición y la solución de problemas; se asocia a una Toma de Decisiones racional y calculada (Bechara et al., 2000). La tercera es un área vinculada al monitoreo y la selección, junto con el control emocional inhibitorio. Adicionalmente, se ha demostrado que, durante la toma de decisiones, estas áreas activan las conexiones

con estructuras emocionales como el sistema límbico y la amígdala (Broche-Pérez et al., 2015; Rosenbloom et al., 2012). Dichas estructuras se definen por su papel central en la modulación afectiva y en la respuesta emocional ante la recompensa.

Siendo así, el vínculo entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones llega hasta planos estructurales desde su correlato neuronal. Ambas entidades comparten algunas áreas de activación durante su funcionamiento. Como se ha visto, tanto la Curiosidad Científica como la Toma de Decisiones se relacionan estructuralmente con áreas como la corteza prefrontal dorsolateral y la corteza cingulada anterior. Esto muestra la activación en paralelo de funcionamientos cognitivos como el análisis racional, la planificación y la solución de problemas; acompañados de una respuesta y un control emocional ante los resultados obtenidos.

Aparece nuevamente el circuito de recompensa ante decisiones exploratorias compuesto tanto de capacidades cognitivas como de cualidades emocionales, pues entre ambas generan las respuestas de acción ante el enfrentamiento con la incertidumbre. El vínculo estructural bifurcado se torna particularmente llamativo si se tiene en cuenta el papel afectivo que acompaña y reviste los funcionamientos cognitivos en frío que solían primar en la teorización sobre Toma de Decisiones.

A este respecto, Damásio (1994) propuso la teoría del marcador somático como una posibilidad para ligar definitivamente la razón y la emoción desde la conceptualización del cerebro y sus funciones como parte indisoluble del cuerpo. En esta teoría, el autor sostiene que la Toma de Decisiones parte del procesamiento de respuestas corporales de experiencias anteriores. Tales experiencias se codifican como estados emocionales y afectivos, variados tanto en valencia (positiva o negativa) como en intensidad (alta o baja), con respecto a eventos particulares, acciones, y primordialmente, a los resultados obtenidos de ellas. En este sentido, Damásio (2018) deja de lado la perspectiva excluyente de la Toma de Decisiones como funcionamiento cognitivo y pasa a entenderlo también como un procesamiento emocional.



Desde este marco, la Curiosidad Científica también puede ser entendida como un proceso cognitivo y emocional que, siguiendo la misma ruta de funcionamiento, deriva en una Toma de Decisiones cognitiva y emocional. Es decir, si bien es plausible la adopción de la Brecha Informativa como punto de partida cognitivo para desencadenar la curiosidad, ella desemboca a la activación de procesamientos emocionales vinculados a la recompensa que terminan por determinar una decisión particular. Por ende, la curiosidad parece ser un proceso de toma de decisiones que encuentra sus raíces en el sistema de recompensa (e.g. cuerpo estriado ventral, sustancia negra, área tegmental ventral) y el cual parte de marcas emocionales/corporales (e.g. sistema límbico, amígdala) para hacer selecciones en las que se evalúe el valor emocional y cognitivo de los resultados (e.g. corteza cingulada anterior y corteza prefrontal).

3. Discusión y Conclusiones

Delimitar este consenso sobre la relación entre la Toma de Decisiones y la Curiosidad Científica resulta relevante porque esta última es potencialmente un punto de partida para estudiar funcionamientos cognitivos desde situaciones que generen interés y mayor inmersión. Las investigaciones en curiosidad han demostrado la importancia que tiene manipular el nivel de incertidumbre en el ambiente para generar comportamientos exploratorios que vinculan procesos cognitivos de alto orden (Houghton, 2014; Jirout & Klahr, 2012; Lamnina & Chase, 2019).

Tal incertidumbre, además de suscitar una demanda cognitiva, también lleva consigo una activación emocional vinculada a la motivación para realizar la acción o por la sensación placentera al descubrir aquello que no se sabía (Fandakova & Gruber, 2020; Gruber & Fandakova, 2021). Entonces, recurrir a la curiosidad serviría para crear situaciones que se vinculen a las personas desde el interés emocional, para responder a demandas cognitivas complejas que impliquen tomar decisiones y evaluar resultados.

A nivel extensivo, la curiosidad es en sí misma un estado que se ata directamente a las experiencias en el mundo real. Las personas se están enfrentando con la incertidumbre constantemente en sus rutinas diarias, lo cual los lleva a pensar y pensar de manera compleja con respecto a los acontecimientos problemáticos que surgen de manera repentina. Partir de la curiosidad dota a los estudiosos de la Toma de Decisiones de posibilidades metodológicas para hacer investigaciones más situadas que demuestran cómo las personas toman decisiones en relación a sus intereses y motivaciones diarias. De esta manera, se podría conseguir una mayor validez ecológica en el estudio de un constructo que ha sido mayoritariamente estudiado en ambientes experimentales controlados.

Las situaciones expuestas al principio de este texto sirven como ejemplo del vínculo entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones en la vida real. Cuando las personas sienten curiosidad por el tráiler de una nueva película, probablemente se formularán preguntas como ¿Cuál es la motivación de ese personaje? ¿Por qué está en una situación tan descabellada? ¿Cuál es la motivación del villano? Las cuales llevarán al sujeto a tomar decisiones con respecto a: 1) buscar información de la película en sus cines de preferencia, 2) revisar su calendario para ubicar fechas tentativas para asistir, 3) articularse con el ser querido de preferencia y 4) planificar un itinerario del día para asistir. Todas estas son actividades que requieren de la puesta en marcha de funcionamientos cognitivos complejos enfrentados a las contingencias del mundo real.

De igual manera, la situación de la marcha con pancartas llevaría a preguntarse ¿cuál es el grupo que está haciendo las exigencias? ¿Qué será lo que demandan? ¿Qué tiene que ver esto conmigo? De ahí en adelante, se deberán tomar decisiones que podrían implicar: 1) consultar a uno de los marchantes por las motivaciones grupales, 2) decidir si unirse y apoyar la marcha o 3) planificar cuáles serían formas eficaces de participar del fenómeno desde un escenario distinto. Este caso muestra incluso el alcance hasta escenarios sociales a macro escala que tienen tanto la Curiosidad Científica como la Toma de Decisiones cuando se observan en el mundo real.

En conclusión, la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones son dos procesos que funcionan de manera entrelazada. La curiosidad parte de procesos cognitivos de bajo orden compartidos incluso con animales, pero se extiende a posibilidades de construcción de conocimiento humano. Esta cualidad epistémica la enlaza a procesos cognitivos de alto orden, en particular a la Toma de Decisiones que aparece como el proceso por excelencia que lleva a las personas a tomar las decisiones exploratorias sobre las intervenciones informativas a llevar a cabo en el mundo. Las investigaciones empíricas en ambos constructos han demostrado los vínculos cognitivo-afectivos indisolubles tanto a nivel procesual como a nivel estructural. Estos resultados llevan a pensar las grandes posibilidades de investigación básica y aplicada que ofrece la Curiosidad Científica a la Toma de Decisiones. Tener clara esta relación ayuda a avanzar en la comprensión de funcionamientos complejos como la Toma de Decisiones desde un marco poco convencional como lo es el de la Curiosidad Científica.

3.1. Recomendaciones Finales

Finalmente, se espera que el presente documento sirva de inspiración para investigaciones futuras. Aquí se ha desarrollado una reflexión desde argumentos basados en formulación teórica y en evidencia empírica para soportar la idea del vínculo entre la Curiosidad Científica y la Toma de Decisiones. Sin embargo, las conclusiones a las que se llegan se limitan a conjeturas a partir de las proposiciones conceptuales y los resultados investigativos de otras fuentes bibliográficas.

Queda abierta la senda para que futuras investigaciones logren corroborar desde la investigación con datos empíricos la relación entre Curiosidad Científica y Toma de Decisiones. Además, la Toma de Decisiones se ha elegido por ser uno de los funcionamientos cognitivos que conceptualmente es más cercano a la curiosidad, empero, las investigaciones futuras también podrían formularse preguntas con respecto a la relación entre la curiosidad y otros procesos del Funcionamiento Ejecutivo como la Planificación, la Inhibición, la flexibilidad mental o la Memoria de Trabajo. La curiosidad muestra

un panorama enorme de posibilidades en términos del estudio de los funcionamientos cognitivos en distintos tipos de primates, seres humanos y la naciente inteligencia artificial.

4. Referencias

- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H., & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295-307. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295>
- Berlyne, D. (1954). A theory of human curiosity. *British journal of Psychology*, 45(3), 256-265. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1954.tb01243.x>
- Berlyne, D. (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. Mc Graw Hill.
- Berrio, N., Calle-Sandoval, D., Camacho D., & Giraldo, A. J. (2023). Empatía y funciones psicológicas de atención y memoria en una muestra de estudiantes universitarios. En. Erazo, O. (Ed.). *Alcances en Neurociencias cognitivas. Fundamentación línea de investigación en neurociencias y neurodesarrollo*. Tomo 2. Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Broche-Pérez, Y., Herrera, L.F., y Martínez, O. (2015). Bases neurales de la toma de decisiones. *Neurología*, 31(5), 319-325. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.001>
- Brooks, G., Yang, H. & Köhler, S. (2021). Feling-of-knowing experiences breed curiosity. *Memory*, 29 (2), 153-167. <https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1867746>.
- Chen, K. W. HC. (2016). How curiosity and uncertainty shape children's information seeking behaviors. *Library Hi Tech*, 34, 1-19. <http://dx.doi.org/10.1108/LHT-11-2015-0110>

- Cook, C., Goodman, N. D., & Schulz, L. E. (2011). Where science starts: Spontaneous experiments in preschoolers' exploratory play. *Cognition*, 120(3), 341-349. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.03.003>
- Damasio, A.R. (1994). *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam.
- Damasio, A. (2018) *El extraño orden de las cosas*. Norma 2018.
- Diamond, A. (2022). Reflections on Montessori education – Opportunities and challenges. In Jaap de Brouwer & Patrick Sins (Eds.), *Perspectives on Montessori* (pp. 9-16). Lierderholthuis, Netherlands: Saxion Progressive Education University Press
- Fandakova, Y. & Gruber, M. J. (2020). States of curiosity and interest enhance memory differently in adolescents and in children. *Developmental Science*, 24, 1-16. <https://doi.org/10.1111/desc.13005>
- Fath, S., Larrick, R. P. & Soll, J. B. (2022). Blinding curiosity: Exploring preferences for “blinding” one’s own judgment. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 170, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2022.104135>
- Gruber, M. J. & Fandakova, Y. (2021). Curiosity in childhood and adolescence – What can We learn from the brain. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 39, 178-184. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.03.031>
- Houghton, S. A. (2014). Exploring manifestations of curiosity in study abroad as part of intercultural communicative competence. *System*, 42, 368-382. <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2013.12.024>
- Ibáñez, R. & García-Madruga, J. A. (2012). Las relaciones entre curiosidad y metacognición en el ámbito educativo. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 35, 49-60. <https://doi.org/10.1174/021037012798977458>

- Jiménez-Martínez, M., Calle-Sandoval, D. & Pereira-Moreno, L. (2021). *Funcionamiento ejecutivo en la infancia: una mirada desde la neuropsicología cognitiva*. Tunja: editorial UPTC. <https://doi.org/10.19053/9789586605724>
- Jirout, J., & Klahr, D. (2012). Childrens scientific curiosity: in search of an operational definition of an elusive concept. *Developmental review*, 32(2), 125-160. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2012.04.002>
- Lamnina, M. & Chase, C. C. (2019). Developing a thirst for knowledge: How uncertainty in the classroom influences curiosity, affect, learning, and transfer. *Contemporary Educational Psychology*, 59, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101785>
- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: a review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116(1), 75-98. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.1.75>
- Metcalfe, J., Kennedy-Pyers, T. & Vuorre, M. (2021). Curiosity and the desire for agency: wait, wait ... don't tell me!. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 6, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00330-0>
- Mullaney, K. M., Carpenter, S. K., Grotenhuis, C. & Burianck, S. (2014). Waiting for feedback helps if you want to know the answer: the role of curiosity in the delay-of-feedback benefit. *Mem Cogn*, 42, 1273-1284. [10.3758/s13421-014-0441-y](https://doi.org/10.3758/s13421-014-0441-y)
- Pillutla, M. M., & Murnighan, J. K. (1996). Unfairness, anger, and spite: Emotional rejections of ultimatum offers. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 68(3), 208-224. <https://doi.org/10.1006/obhd.1996.0100>
- Ryakhovskaya, Y., Jach, H., & Smillie, L. (2022). Curiosity as feelings of interest versus deprivation: Relations between curiosity traits and affective states when anticipating information. *Journal of research in personality*, 96, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2021.104164>

- Rosenbloom, M.H., Schmahmann, J.D., & Price, B.H. (2012). The Functional Neuroanatomy of Decision-Making. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 24(3). <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.11060139>
- Sanfey, A.G., Rilling, J.K., Aronson, J.A., Nystrom, L.E., & Cohen, J.D. (2007). The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science*, 300(5626), 1755–1758. <https://doi.org/10.1126/science.1082976>
- Scott, K. (2021). You won't believe what's in this paper! Clickbait, relevance and the curiosity gap. *Journal of Pragmatics*, 175, 53-66. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2020.12.023>
- Singh, A. & Manjaly, J. A. (2021). The effect of information gap and uncertainty on curiosity and its resolution. *Journal of Cognitive Psychology*, 33 (4), 403-423. <https://doi.org/10.1080/20445911.2021.1908311>
- Van Lieshout, L. L. F., Traast, I. J., Lange, F. P. & Cools, R. (2021). Curiosity or savouring? Information seeking is modulated by both uncertainty and valence. *Plos One*, 16(9), 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257011>
- Wade, S. & Kidd, C. (2019). The role of prior knowledge and curiosity in learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26, 1377–1387 <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01598-6>
- Wilson, O. (2018) *Los orígenes de la creatividad humana*. Crítica, 2018.