

NEUROHÁBITAT DEL DISEÑO A LA SINAPSIS

NEUROHABITAT FROM DESIGN TO SYNAPSE



Rafael Marcelino Guzman Reyes

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
México

Rafael Marcelino Guzman, Maestro en Ciencias del Hábitat, docente en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Universidad Cuauhtémoc (UCSLP), doctorante en proceso de titulación dentro del Doctorado Interinstitucional de Ciencias del Hábitat (DICH) perteneciente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y la Universidad Autónoma de Yucatán (UAY), México.

marcelinogzman@gmail.com / habitatsinaptico@gmail.com
orcid.org/ 0000-0002-0065-1140

Fecha de recepción: 01 de septiembre, 2021. Aceptación: 04 de octubre, 2021.

Resumen

¿Puede el diseño condicionar nuestra conducta? ¿Puede condicionar cómo nos sentimos? ¿Puede modificar nuestra mente? Al paso del tiempo la práctica del diseño ha sido sinónimo de estética, modernidad y estatus, ha sido modificada por los medios y las herramientas tecnológicas, lo cual ha llegado a permitir la creación de un hábitat construido fusionado entre la información digital y el mundo real que habitamos utilizando técnicas novedosas con las cuales interactuamos hoy. Este artículo describe un acercamiento a la base conceptual de un nuevo paradigma dentro del diseño en general llamado Neurohábitat un paradigma repleto de oportunidades para la investigación, que parte del hecho de que el objeto final de este hábitat diseñado y construido son los sujetos que lo habitan y experimentan. Esto simboliza una práctica transhumanista que antepone el desarrollo de la experiencia y vida humana, al beneficio económico, político o de otra naturaleza de los sujetos. La incorporación de la ciencia al diseño podría representar el surgimiento de un nuevo avance para los planteamientos metodológicos y teóricos de la disciplina dentro de un mundo cada vez más cambiante y digitalizado.

Palabras clave

Diseño, neurociencias, cognición, hábitat.

Abstract

Can design condition our behavior? Can it condition the way we feel? Can it modify our mindset? Over time, the practice of design has been synonymous with aesthetics, modernity and status, it has been modified by the media and technological tools, which has come to allow the creation of a built habitat fused between digital information and the real world we inhabit using novel techniques with which we interact today. This article describes an approach to the conceptual basis of a new paradigm within design in general called Neurohabitat, a paradigm full of opportunities for research, which starts from the fact that the final object of this designed and built habitat is the subjects that inhabit it. and they experiment. This symbolizes a transhumanist practice that puts the development of human experience and life before the economic, political or other benefits of the subjects. The incorporation of science into design could represent the emergence of a new advance for the methodological and theoretical approaches of the discipline within an increasingly changing and digitized world.

Keywords

Design, neurosciences, cognition, habitat.

Neurociencias cognitivas en las ciencias del hábitat

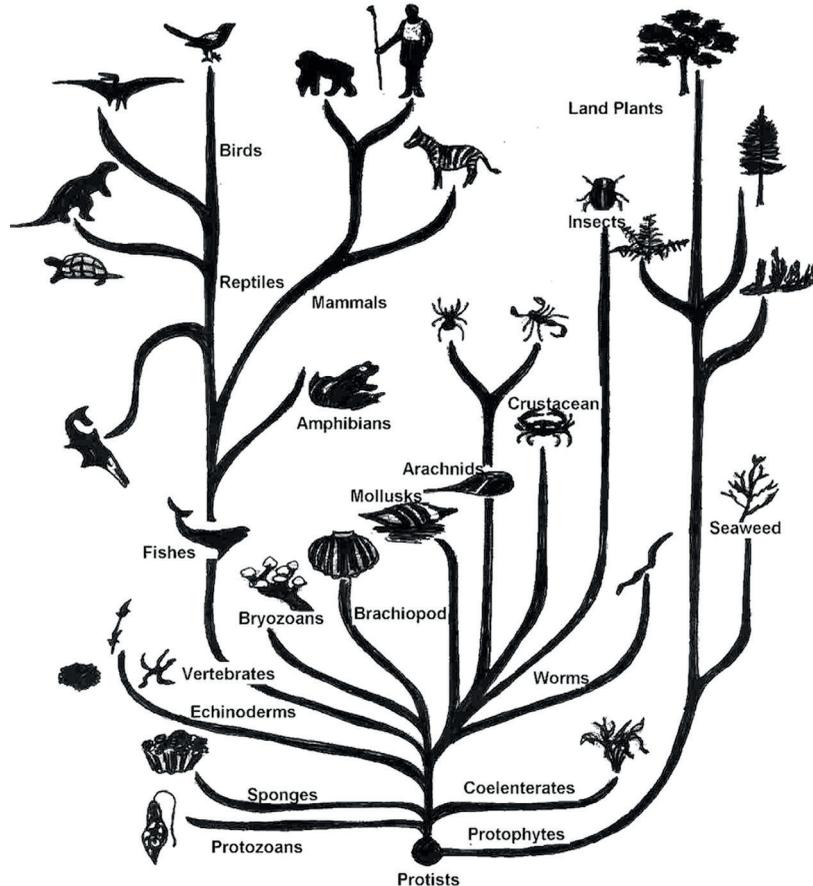
El diseño tiene una enorme influencia sobre nuestro cerebro, en nuestras emociones, estado de ánimo, habilidades sociales, profesionales y creativas. La escuela de la Gestalt fue una de las primeras de principios del siglo XX que empezó a formular teorías y probarlas en un laboratorio de psicología experimental para determinar cómo percibimos las formas los seres humanos, y desde entonces el diseño comenzó a hacer uso de ellas, pero, si diseñamos para humanos, ¿no deberíamos saber cómo funcionan estos? Está claro que la percepción depende del cerebro, pero deberíamos darnos cuenta que no podemos basarnos siempre en teorías que han sido formuladas hace más de un siglo, tomando en cuenta que hace más de 100 años no existía mucho de este hábitat diseñado con el que interactuamos ahora, además realmente no se ha tenido en cuenta qué efectos tiene, al final los sujetos no están dentro del proceso, se infiere más o menos qué tipo de necesidades pueden tener, pero hasta ahora no se ha llegado a analizar sus efectos en la conducta y en sus emociones.

Al final del siglo pasado alrededor del ser humano existía el paradigma de que uno nacía con un número de neuronas y así se mantenía toda la vida, tiempo después nos dimos cuenta que esto no era así y que con el paso de nuestras vidas estas iban disminuyendo. En ese mismo siglo, el científico Fred Cage descubrió que en determinadas circunstancias el ser humano es capaz de generar nuevas neuronas, además esta capacidad de regenerar y de generarlas, estaba influenciada por el entorno en donde vivían o habitaban los sujetos. En la actualidad sabemos que el entorno influye sobre nuestros pensamientos, sobre la producción de hormonas y neurotransmisores los cuales nos permiten entender la asociación entre la activación del sistema nervioso y el comportamiento humano. El resultado de esto es un diálogo intrínseco que se lleva a cabo entre el cerebro humano y el hábitat diseñado con el cual interactuamos y habitamos todos los días.

Las neurociencias cognitivas son un campo más específico que se orienta a comprender cómo conocemos el mundo (Álvarez, 2006), estas pueden ser clave para ese nuevo fortalecimiento del diseño, aportando entre muchas cosas al funcionamiento de los procesos cognitivos, aplicados a generar experiencia dentro de los espacios, los gráficos y de los objetos diseñados. 85% del tiempo nuestro cerebro está en modo automático, recibe toda la información, la filtra y simplemente permite lo que es útil. Nuestro inconsciente es el que procesa toda esta información 200 veces más rápido que el consciente y lo más importante es que en este proceso la actividad cognitiva se escapa de nuestro control. El llamado libre albedrío nos dice que tenemos la voluntad consciente, un ejemplo puede ser cuando queremos mover la mano, la actividad en nuestras áreas motoras mandan la señal a los músculos y entonces movemos la mano, pero esto no es así. El experimento de Benjamín Libet (1983) desmontó todo esto, planteó la existencia de actividad neuronal previa a la conciencia subjetiva de la realización de un acto libre. Forjó el término "potencial de disposición" el cual se refiere a una dimensión que cuantifica la actividad del córtex motor y del área motora suplementaria del cerebro cuando se planea realizar un movimiento voluntario. Esto pudiera suponer que el cerebro conoce previamente antes que nosotros mismos que queremos ejecutar una acción o movimiento. La consciencia no es la que da la orden al cerebro para la ejecución, es decir si un sujeto decide hoy comer carne, el cerebro procesa señales de hambre, comprueba las experiencias pasadas, los gustos que tiene y el conocimiento que tiene y luego le dice al sujeto que quiere carne. Para poder hacer inferencias en el comportamiento del humano, tanto en su manera de desenvolverse en el ambiente y las decisiones que toma, es necesario entender un poco acerca de la mente humana. Para ello, diversos investigadores se han dado a la tarea de tratar de dilucidar cuáles son las estructuras cerebrales involucradas en diferentes conductas o eventos cotidianos.

Paul D. McLean, un médico neurocientífico, en 1952, propone que el cerebro estaba subdividido en tres partes. El fundamento de McLean fue una teoría de la evolución, la cual propone que el desarrollo cerebral viene desde hace millones de años a partir de nuestra rama filogenética más primitiva, en la cual, durante nuestra evolución, primero fuimos reptiles, después nos convertimos en mamíferos primitivos y así concluimos en seres humanos (Figura 1).

Figura 1. Árbol de la vida



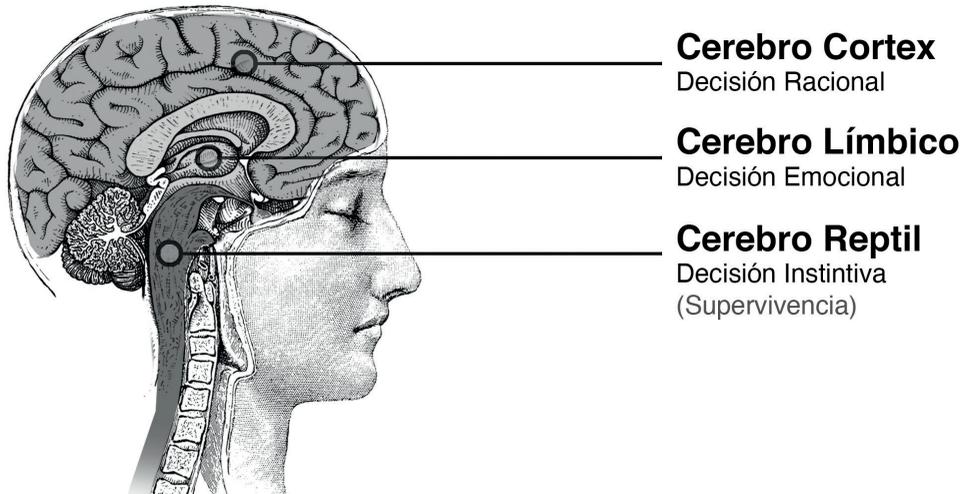
De Evoillusion, (2010).

Nota: El árbol de la vida tiene ramas que muestran cómo varias formas de vida, como bacterias, plantas y animales, evolucionan y se relacionan entre sí.

Hasta el día de hoy no se ha podido comprobar la existencia de los tres cerebros anatómicamente, motivo por el cual la teoría de McLean ha sido muy debatida, sin embargo, es ampliamente utilizada en el área de las ventas y el marketing, ya que ha demostrado ser muy efectiva para delimitar y explicar aspectos determinantes del comportamiento humano (Klaric, 2014). El cerebro más primitivo llamado cerebro reptil o Complejo-R, el cual simboliza el sistema de supervivencia, representa nuestro sistema de supervivencia, no tiene sentimientos ni pensamientos, simplemente reacciona y actúa de acuerdo con cada situación, es por eso que es completamente instintivo. Este cerebro es responsable de la respiración, la ingesta de alimentos y agua, y el instinto de protección. Para Klaric (2014), comprender los principios que controlan

el cerebro es muy importante, porque si sabemos cómo funciona, seremos capaces de comprender el comportamiento y así poder predecir y explicar sus reacciones, actitudes y necesidades. El sistema límbico es el segundo cerebro evolutivo, el cual compartimos todos los mamíferos, y es aquel que nos vuelve totalmente emocionales. Finalmente, el cerebro córtex comisionado de la racionalidad, responsable de procesar lógicamente toda la información, volviendo a los sujetos, en sujetos con más experiencia, también es aquí donde se encuentran la mayoría de los inhibidores de comportamiento, por ejemplo, la ética, reglas sociales, la cultura, estos principios fueron inculcados desde nuestra infancia y en la mayoría de los casos llenan de prejuicios a los individuos impidiéndoles ser espontáneos y hacer lo que realmente desean (Figura 2).

Figura 2. Esquema representativo de los tres cerebros evolutivos descritos por McLean en 1952



De Klaric, (2014).

Nota: El modelo de los tres cerebros, se basa en la división del cerebro humano en tres regiones distintas adquiridas gradualmente de la evolución, los ganglios basales a cargo de nuestros instintos primarios, el sistema límbico a cargo de nuestras emociones y el córtex, que se cree que es responsable del pensamiento racional u objetivo.

Son diversos los estudios encargados de determinar cuáles son las características que debe presentar un entorno para generar una mayor preferencia en el usuario. Por ejemplo, Navarrete (2013) investigó cómo la variación del contorno afecta los juicios estéticos y el enfoque de decisiones de evitación, el autor demostró que los participantes que presentaban preferencia tenían una mayor tendencia y juicio de belleza a los espacios curvilíneos, declarándolos como más bellos con respecto a los rectilíneos o con ángulo.

Las neurociencias han descubierto que las neuronas de mapeo espacial en el cerebro reaccionan de manera diferente a la realidad virtual que, a los entornos del mundo real, "el patrón de actividad en una región del cerebro involucrada en el aprendizaje espacial en el mundo virtual es completamente diferente a cuando se procesa la actividad en el mundo real" (Mayank Mehta, 2015, p.757)

Otro ejemplo es el aspecto fundamental de las realidades digitales actuales, las cuales se distinguen de otros medios como el físico, por que generan una experiencia emocionalmente atractiva a través de ilusiones del lugar. Debido a su naturaleza inmersiva en la realidad virtual, los sujetos perciben el entorno simulado como real y reaccionan emocionalmente a los estímulos contenidos en el entorno virtual (Slater & Sánchez, 2016). Por lo tanto, una experiencia de realidad virtual es esencialmente afectiva.

Cerebro y espacio

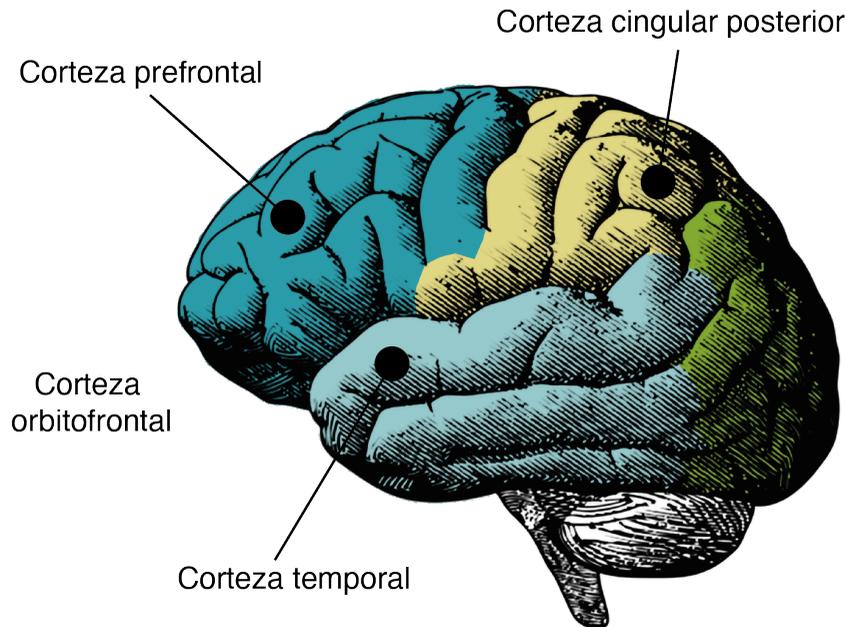
Las conexiones entre neuronas pueden aumentar o disminuir debido a las experiencias. Incluso el número total de neuronas puede cambiar en ciertas áreas del cerebro debido a las experiencias y a la interacción con el entorno (Eberhard, 2009).

Contrariamente a lo que se pensaba, el cerebro jamás se encuentra inactivo. Cada espacio que experimentamos es un suceso del cuerpo, mente y

cerebro humanos. Usamos nuestros ojos para explorar visualmente un espacio, haciendo miles de cálculos subconscientes cada segundo. Diane Ackerman, Eric Rasmussen, Juhani Pallasmaa y otros han escrito ampliamente sobre cómo se experimenta los espacios, no sólo a través de nuestro sentido de la vista, sino a través de todos los sentidos, y que el entorno construido debe responder a todos los sentidos en un equilibrio. Somos el comportamiento de un vasto número de neuronas que interactúan, mismas que responden a las señales eléctricas y químicas produciendo pulsos electroquímicos a través de su axón. El cerebro humano no es una computadora, es un músculo, la neuroplasticidad explica que nuestros cerebros se adaptan constante y acumulativamente a nuestro entorno percibido. El cerebro categoriza y almacena cada aspecto único de su entorno y hace referencia constantemente a esta base de datos de información sensorial.

Jacobsen & Vessel (2006) identificaron las regiones cerebrales cuya activación variaría con la experiencia estética; observaron cómo la actividad cerebral en partes medibles de la corteza frontal y la corteza posterior cingulada (Figura 3) se activaban con base a la experiencia de los individuos estudiados. Por su parte, Kawabata & Zeki (2004) evaluaron la participación de diversas estructuras cerebrales, durante el juicio de belleza. Para ello, los participantes eran expuestos a diferentes imágenes y mientras emitían sus comentarios acerca de cada una de ellas, fue registrada la actividad eléctrica cerebral mediante un registro electroencefalográfico. Los autores encontraron una mayor activación de la corteza orbitofrontal (Figura 3), sugiriendo que esta estructura involucrada en el juicio de la belleza, por lo que proponen que los cambios de intensidad en la activación de la corteza orbitofrontal se correlacionan con la determinación de la belleza (activación superior) o la fealdad (activación inferior) (Bartels & Semir, 2000).

Figura 3. Estructuras cerebrales que juegan un papel importante en el juicio de la belleza



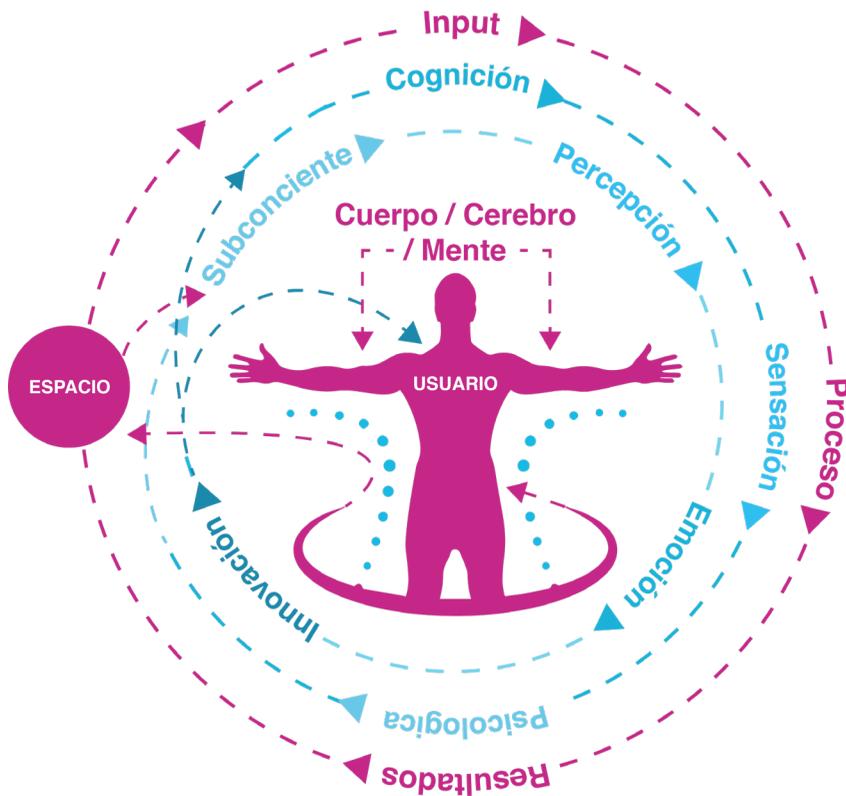
Maryam Banaei, y colaboradores (2017) investigaron la actividad del cerebro humano durante la percepción tridimensional de los espacios arquitectónicos; utilizando un enfoque móvil de imágenes cerebrales/corporales (mobi) y un registro electroencefalográfico (EEG), mientras los sujetos participantes caminaban a través de diferentes formas interiores 3D en realidad virtual. Los autores reportan la activación de la corteza cingular anterior, sobre todo cuando estaba expuesto a geometrías de curvaturas, por lo cual, los autores sugieren que el tipo, la ubicación, la escala y el ángulo, son características de gran relevancia para generar un impacto positivo en la percepción del hábitat, y si el experimentador logra integrar todas estas características, para lograr una mejor experiencia en los participantes, logrando convertir una experiencia virtual con una sensación de estar inmerso en un ambiente real.

No solo la disposición de los objetos ha sido evaluada en cuanto a la preferencia del usuario o del consumidor, sino también qué colores pueden producir un mayor impacto en el consumo o en la motivación del individuo. Precisamente el objetivo principal de las neurociencias es la determinación de cómo la exposición de los estímulos externos puede producir cambios ya sean positivos o negativos, sobre la motivación y diferentes conductas. Por ejemplo, Eloy Días (2014) investigó sobre la emoción y toma de decisiones en espacios con realidad virtual, utilizando la técnica de electromiografía (EMG) y actividad electrodérmica (AED); de esta manera, el autor pudo observar la discriminación objetiva de las respuestas de excitación, relacionando con una respuesta "positiva" o "negativa".

Diversos estudios neurocientíficos muestran que el procesamiento cognitivo humano, puede verse afectado o favorecido en gran medida por los estímulos provenientes del ambiente (Rupert, 2004). Debido a la integración del medio ambiente y el cuerpo, la cognición tiene sus ventajas para recibir, construir, interpretar y aplicar conocimientos

(Jeannerod, 1981). El cerebro-cuerpo-mundo forma el núcleo de la planificación cognitiva, esta se basa en la clásica idea fenomenológica de que el sujeto cognitivo crea un mundo a través de las acciones del cuerpo vivo en el que se ubica (Wilson, 2017), y en la actualidad con la interacción de ambientes y agentes extendidos (Figura 4).

Figura 4. Cognición incorporada



Nota: Dentro de la cognición incorporada, la cognición ocurre cuando los sujetos interactúan con el mundo real en acción y en el presente.

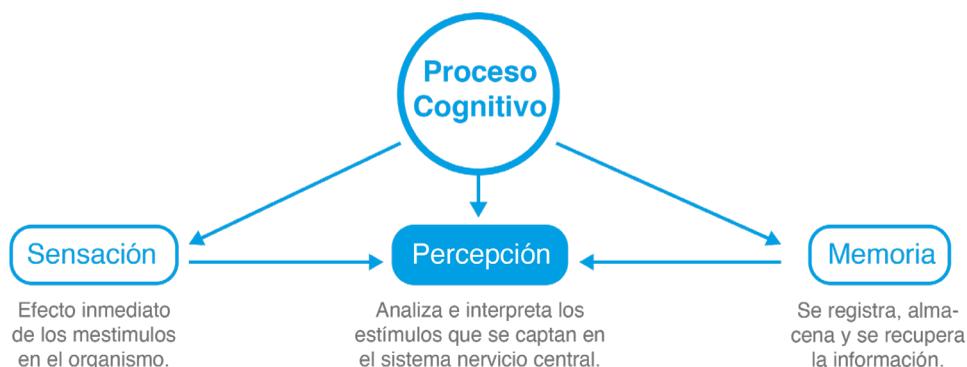
El conocimiento es adquirido a través de los sistemas sensoriales como la visión, el gusto, el olfato, el movimiento, la cinestesia, la propiocepción (manejo de objetos, percepción de articulaciones y movimiento corporal), sistemas emocionales y sistemas cognitivos, los cuales son generados por información que le da espacio al sujeto al percibirlo e interactuar. Para el conocimiento esta información será decisiva, ya que fabrica una representación que es una huella sensorial del espacio o de un objeto; los seres humanos fabrican una representación a partir de la percepción de estas huellas y las almacenan en la memoria (Hume, 2001).

Espacio, Memoria y Recuerdo

El proceso de información de los estímulos que percibimos a través de nuestros sentidos, nuestra propia singularidad y experiencias de vida, es a lo que llamamos el concepto de cognición, el cual

a través de estos estímulos configuran el saber de todos los seres vivos para procesar información contextual, valorar y comprender el mundo. Dicho procesamiento de la información influye en la conducta y relación entre los diferentes procesos mentales con la adquisición del conocimiento, según la psicología cognitiva. Neisser define a la cognición como los procesos mediante los cuales el *input* sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recuperado o utilizado (Neisser, 1977). Pudiéramos decir entonces que la cognición es aquella capacidad que poseemos para digerir y procesar los datos que se nos presentan por diferentes vías como la percepción, experiencia, creencias, etc., para convertirlos en conocimiento.

Figura 4. Esquema del proceso cognitivo



Nota: El proceso cognitivo descrito por Neisser en 1967, involucra todos los procesos sensoriales, los sujetos no solo reaccionan a los estímulos ambientales, si no que la entrada se convierte, reduce, elabora, almacena, restaura y utiliza, construyendo así su experiencia.

Memoria y experiencia

Al momento de diseñar un ejemplo de los riesgos que se corren radica en no poder identificar cuál es el conjunto de conocimientos y experiencias que poseen los sujetos, ya que los estímulos individuales de cada diseño pueden evocar recuerdos no gratos, predisponiéndolos de forma negativa ante la interacción con dicho diseño. La memoria humana constituye un mecanismo a través del cual el conocimiento es codificado y almacenado, para posteriormente ser recuperado (Ballesteros, 1999), es la capacidad mental que más invocamos. Por este medio, recuperamos conceptos y contextos del pasado, conservando experiencias y emociones, para la construcción de nuestra historia personal.

La función principal de la memoria es facilitar a los seres humanos los conocimientos necesarios para comprender el mundo en el que viven. La memoria conserva y reelabora los recuerdos en función del presente y actualiza las ideas, planes y habilidades en un mundo cambiante. La información de nuestro mundo siempre ingresa al cerebro desde el medio externo a través de las áreas sensoriales primarias, el procesamiento posterior varía de acuerdo al tipo de contenido. Los sentidos humanos son bombardeados cada momento por una gran cantidad de dicha información, la cual debemos y podemos procesar, por lo que en una primera instancia del proceso de dicha información implica la selección de parte de este material para pensar en él y recordarlo por medio de los registros sensoriales y el proceso de atención, por el cual podemos seleccionar la información que ingresa para después procesarla.

Esta información pura que corre por nuestros sentidos se le llama registros sensoriales, los cuales funcionan como salas de espera, en las cuales la información entra y permanece por un corto tiempo. Desde los llamados radares naturales del organismo clasificados por Aristóteles (vista, oído, gusto, tacto, olfato), hasta los recientemente agregados como el sentido del equilibrio, la temperatura, el dolor, la posición corporal y el movimiento. Los seres humanos

han reflexionado sobre los sentidos como una entrada de acceso al mundo exterior, a través de los cuales explora su hábitat obteniendo información sobre él, utilizándola para su supervivencia, pero para ello es necesario que el individuo se encuentre en un estado propicio para la identificación de los estímulos. No somos conscientes de toda la información que llega a nuestros registros sensoriales, de hecho, lo somos de muy poca de ella; preferimos seleccionar parte de esta información para procesarla de manera adicional al trabajar para reconocerla y entenderla. La información que no es percibida conscientemente, recibe al menos algún procesamiento inicial, lo que permite variar nuestra atención para enfocarla en cualquier cuerpo dentro de nuestro espacio que nos resulte potencialmente significativo.

La interacción del ser humano con su hábitat resulta excepcionalmente flexible, el aprendizaje y la memoria otorgan una base para dicha plasticidad. En términos evolutivos, es posible que un hábitat cambiante haya sido la causa de impulsar y permitir estas capacidades. Dentro de la clasificación de las memorias podemos encontrar a la memoria episódica que almacena recuerdos de eventos experimentados en un momento y lugar específicos; son los recuerdos personales (Tulving, 1993), es decir, constituye el recuerdo y el conocimiento acerca de los contextos. La memoria episódica incluye información espacial e información perceptiva e incorpora elementos acerca del espacio y el contexto en el que ocurrió el evento, su aspecto, la forma o el color, el significado, la organización de la información y el aprendizaje referente al proceso de codificación de la memoria episódica, elementos que han sido estudiados principalmente por la psicología de la Gestalt. La memoria episódica está sujeta a una referencia temporo-espacial, que se refiere a que ese recuerdo está sujeto a un tiempo y a un espacio experimentado. Las áreas de la neocorteza que parecen estar especializadas en el almacenamiento a largo plazo del conocimiento episódico son las zonas de asociación de los lóbulos frontales. Estas áreas prefrontales trabajan con otras zonas de la neocorteza para posibilitar el recuerdo de dónde y

cuándo sucedió un acontecimiento (Kandel, 2000). Diversos estudios muestran que la memoria puede ser afectada por diversos factores, ya sea positiva o negativamente, principalmente por las emociones.

Emociones

A través de la historia y la propia cultura, la definición de emoción ha tenido diversas definiciones dependiendo la disciplina o el enfoque desde donde es abordada. Kleinginna & Kleinginna (1981) mencionan un análisis multidimensional de esta definición postulando que es

Un complejo conjunto e interacciones entre factores subjetivos y objetivos, mediadas por sistemas neuronales y hormonales que pueden dar lugar a experiencias efectivas como sentimientos de activación, agrado-desagrado; y generar procesos cognitivos tales como efectos perceptuales relevantes, valoraciones, y procesos de etiquetado; además de generar ajustes fisiológicos y dar lugar a una conducta que es frecuentemente, pero no siempre, expresiva, adaptativa y dirigida hacia una meta (p.355).

Los efectos de la emoción en la memoria se manifiestan en múltiples etapas de ella; la emoción actúa de tal forma que la información que se procesa, en un principio, se transforma en una memoria (codificación), afectando la configuración en que la información se establece (proceso de consolidación) y los sesgos en la forma en que volvemos a experimentar un recuerdo (recuperación). La emotividad de la información puede dirigir la atención de los sujetos (Vuilleumier & Driver, 2007).

Las emociones son una reacción conformada por cambios colectivos en el cuerpo y el cerebro, provocados por un sistema neuronal especializado como lo es el sistema límbico, que responde a las percepciones de objetos o eventos experimentados en tiempo real o recordados (Damasio, 1994, 1999, 2003; Bechara & Damasio, 2005). El sistema límbico

reacciona a ciertos estímulos ambientales produciendo respuestas emocionales (miedo, alegría, enojo o tristeza) en los sujetos expuestos a ellos; estas manifestaciones emocionales están relacionadas con la motivación (motivación = acción), el aprendizaje y la memoria donde lo más alto de contenido emocional es aquello de más fácil recuerdo (Cardinali, 2005).

Existe una emoción pertinente entre los sujetos que interactúan con el diseño. Dicha emoción posibilita el acuerdo de cómo una persona ve e interactúa con el diseño. Aquello que desencadena una reacción emocional se denomina estímulo emocionalmente competente (Bechara & Damasio, 2005), el cual se manifiesta por medio de cambios fisiológicos y corporales como pudiera ser, por ejemplo, los cambios en la expresión facial impulsados por la actividad neuronal. Estos cambios en respuesta a un objeto o evento dado, presente o recordado, produce una experiencia emocional (Bechara & Damasio, 2005). La corteza visual reconoce los estímulos del medio ambiente y determina los atributos del objeto, incluyendo el significado afectivo personal (Domínguez, 2014); después de procesarla, su información llega a otras conexiones de las áreas del cerebro como la que establece con la amígdala, la cual tiene entre otras funciones: la de determinar la necesidad del estímulo, por tanto, de procesar la valencia emocional. La corteza visual no solo manda información a la amígdala, sino también a otras regiones cerebrales como la orbitofrontal, la prefrontal y la cingulada, las cuales también pueden dirigir el procesamiento de información con contenido afectivo o emocional (Domínguez, 2013).

Varios estudios (Russell, 1980; Posner, Russell y Peterson, 2005) han demostrado que esta construcción de la "emoción" se divide típicamente en dos dimensiones en términos operativos: cuán emocionante o calmante es un estímulo emocional (excitación) y cuán agradable o desagradable es (valencia). Las emociones se consideran fundamentales para la experiencia humana debido a su relación con la supervivencia (Cytowic, 1996; Carlson, 1998; Cosmides & Tooby, 2000), lo que podría ser

particularmente relevante para las emociones negativas como la ira y el miedo; en una suposición podríamos vincular las emociones con la memoria episódica como relación de última instancia adaptativa. Las reacciones a estímulos externos generan los estados emocionales que a su vez también pueden ser producidos, como recuerdos o estados conscientes derivados en la actividad cognitiva.

La emoción en la consolidación de la memoria

Los contenidos codificados en la memoria pueden olvidarse si no se ejecutan procesos de consolidación adicionales que permitan el equilibrio del recurso de la memoria después de su adquisición inicial (Dudai, 2002). Es posible que la liberación hormonal y la activación de la amígdala modulen los procesos del hipocampo que aumentan la consolidación de la memoria episódica (Phelps & LeDoux, 2005). Pareciera que existe una mejor retención de eventos excitantes a diferencia de los eventos neutros, consecuencia de la excitación en la retención a largo plazo de los sujetos. (Mahmood, Manier & Hirst, 2004).

Los efectos de la emoción en la codificación de la memoria, la amígdala y el hipocampo se activan continuamente durante el procesamiento de la información emocional, y la coordinación de la tarea correspondiente junto a la posterior retención de información excitante (LaBar & Cabeza, 2006; Strange & Dolan, 2006). La emoción no solo influye en la forma que se recupera una experiencia, sino que también el acto de cómo se recuerda la misma, la cual puede influir en el estado afectivo de los sujetos.

El diseño es multisensorial, nuestro cerebro integra información que viene de diferentes receptores (nuestros sentidos) para crear de esta forma una percepción total de la experiencia con el diseño que se interactúa. Cuando contemplamos algo, conectamos por medio de la sinapsis un número pequeño de neuronas dentro del contexto visual, pero si a esto agregamos el tacto, el olfato, el movimiento, etc., activaremos un número mucho mayor de conexiones neuronales directas e indirectas entre las áreas de nuestro cerebro.

Conclusiones

El hábitat diseñado conduce a formar todas aquellas relaciones subjetivas que tienen los sujetos que lo habitan e interactúan desde su experiencia sensorial, permitiéndole conectarse con el mundo de una manera vivida, transfiriendo los atributos a su propio entorno recíprocamente. Conocer por ejemplo la información sobre el papel del hipotálamo, la amígdala, las áreas motoras del cerebro o de las áreas frontal, prefrontal y occipital del mismo, darán pistas acerca de cómo los sujetos perciben este hábitat diseñado, permitiendo así medir sus respuestas neuronales al momento que interactúan con él, por ejemplo, si las emociones que se quieren transmitir por medio del objeto de diseño (ya sea arquitectónico, gráfico, industrial, etc.) son las correctas o no. Como hemos podido ver la neurociencia y sus herramientas son muy útiles para la investigación, la evaluación y el desarrollo de nuevas teorías o paradigmas del diseño como lo es el Neurohábitat.

Referencias

- Ballesteros S. (1999). *Memoria humana: Investigación y teoría*, Psicothema, Vol. 11 (4)
- Bartels, A., & Semir, Z. (2000). *The neural basis of romantic love*. NeuroReport, 3829-3834
- Biederman, I., Vessel E., (2006). *Perceptual Pleasure and the Brain*, American Scientist, 94(3). Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Pergamon.
- Buchanan, T. W., & Lovallo, W. R. (2001). *Enhanced memory for emotional material following stress-level cortisol treatment in humans*. Psychoneuroendocrinology, 26 (3).
- Cardinali, P. (2005). *Neuroendocrine Correlates of Sleep/Wakefulness*. Springer.
- Carlson, M. (1998). *A cross-sectional investigation of the development of the function concept*. Research in collegiate mathematics education, 111.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (2000). *Evolutionary Psychology and the Emotions*. En *Handbook of Emotions* (pp. 91-115). The Guilford Press.
- Cowan, N. (1988). *Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system*. Psychological Bulletin, 104(2).
- Cytowic, E. (1996). *An Introduction to Behavioral Neurology: The Neurological Side of Neuropsychology*. Cambridge, Journal of the International Neuropsychological Society, 3(2).
- Damasio, A.R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Grosset / Putnam.
- Damasio, A.R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Harcourt.
- Damasio, A.R. (2003). *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain*. Harcourt.
- Dias, M.S., Eloy, S., Carreiro, M., Proenca, P., Moural, A., Pedro, T., Freitas, J., Vilar, E., D'alpuim, J. & Azevedo, A.S. (2014). *Designing better spaces for people, Virtual reality and biometric sensing as tools to evaluate space use*. Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia 2014, Hong Kong.
- Dudai, Y. (2002). *Memory from A to Z. Keywords, concepts and beyond*. Oxford University Press.
- Eberhard John P., (2009). *Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture*, Oxford University Press.
- Ellenbogen, JM, Payne, JD. & Stickgold, R. (2006). *The role of sleep in declarative memory consolidation: passive, permissive, active or none?*. Curr Opin Neurobiol.
- Evolution. (2010). *My Three Books on the Subject of Evolution*. <https://evillusion.files.wordpress.com/2010/09/treeolif.jpg>
- Hume, D. (2001). *Tratado de la naturaleza humana*. Diputación de Albacete: Libros en la Red.
- Jeannerod, M. (1981). *Intersegmental coordination during reaching at natural visual objects. Attention and performance IX*. Lawrence Erlbaum.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M. (2000), *Principios de Neurociencia*. Mc Graw- Hill Interamericana.
- Kawabata H, Zeki S. (2004). *Neural correlates of beauty*, J Neurophysiol.
- Klaric, J. (2014). *Véndele a La Mente, No a La Gente*. Planeta.
- Kleinginna, P. R. & Kleinginna, A. M. (1981). *A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition*. Motivation and Emotion, 355 Vol. 5(4).
- Klüver, H. & Bucy, PC. (1939). *Preliminary analysis of functions of the temporal lobes in monkeys*. Archives of Neurology and Psychiatry Vol.9 (4).

- LaBar, K. S., Dolcos, F. & Cabeza, R. (2006). *The memory enhancing effect of emotion: Functional neuroimaging evidence*. In B. Uttl, N. Ohta, & A. L. Siegenthaler (Eds.), *Memory and emotion: Interdisciplinary perspectives*. Editorial.
- Libiet, B., Gleason, C., Wright, E., & Pearl, D. (1983). *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (Readiness-Potential): The unconscious initiation of a freely voluntary act*. *Brain*, 623-642.
- MacLean, P.D. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. New York: Plenum Press.
- Mahmood, D., Manier, D., & Hirst, W. (2004). *Memory for how one learned of multiple deaths from AIDS: Repeated exposure and distinctiveness*. *Memory & Cognition*, 32(1).
- Maryam Banaei, J. H. (2017). *Walking through Architectural Spaces: The Impact of Interior Forms on Human Brain Dynamics*. (L. Jäncke, Ed.) *Frontiers Human Neuroscience*.
- Miguel Ángel Álvarez, Miriam Trapaga Ortega, (2006), *Principios de neurociencias para psicólogos*, Buenos Aires, Paidós.
- Mayank R. Mehta, (2015). *From synaptic plasticity to spatial maps and sequence learning*. *Hippocampus*, vol. 25.
- Morris Charles G., Maisto Albert A. (2005). *Introducción a la psicología* (Duodécima edición). Pearson Educación, México.
- Navarrete, G., Vartanian, O., Chatterjee, A., Brorson Fich, L., Leder, H., Mondrono, C., Nadal, M., Rostrop, N., & Skov, M. (2013). *Impacto del contorno en los juicios estéticos y en las decisiones de acercamiento-rechazo en arquitectura*. *Ludus Vitalis*, XXI (40).
- Neisser, Ulric (1977). *Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology*. Department of Psychology.
- Nolan R. J., Pessiglione M., Seymour B., Flandin G. (2006), *Dopamine-dependent prediction errors underpin reward-seeking behaviour in humans*. CD Frith *Nature* 442.
- Ortega Loubon C, Franco J. C. (2010). *Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad neuronal*. *IMed Pub Journals*, Vol 6(2).
- Phelps, E.A., LeDoux, J.E. (2005). *Neural systems underlying emotion behavior: From animal models to human function*. *Neuron*, 48.
- Posner N., Russell J. A., Peterson B. (2005). *The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology*. *Development and Psychopathology*, University of Southern California.
- Rupert Robert D. (2004). *Challenges to the hypothesis of extended cognition*. University of Colorado, Boulder.
- Russell J. (1980). *A circumplex model of affect*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6).
- Slater Mel, Sanchez Vives Maria. (2016), *Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality*. *Robot and AI*, 3.
- Squire Larry R Larry R. (1992), *Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans*. *Psychological Review*, 99(2).
- Squire Larry R Larry R. (2004). *Memory systems of the brain: A brief history and current perspective, Neurobiology of Learning and Memory* 8. Departments of Psychiatry, Neurosciences, and Psychology, University of California, San Diego.
- Talarico, J. M., & Rubin, D. C. (2003). *Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories*. *Psychological Science*, 14(5)

- Tulving, Endel, (1993). *What Is Episodic Memory?*. Rotman Research Institute Vol. (3).
- Vuilleumier P., Driver J., (2007). *Modulation of visual processing by attention and emotion: windows on causal interactions between human brain regions*. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, 362(1481), 837-855.
- Wagner U, Hallschmid M, Rasch B, Born J. (2006), *Brief sleep after learning keeps emotional memories alive for years*. Biol Psychiatry.
- Wilson M. (2002). *Six views of embodied cognition*. Psychonomic Bulletin & Review 9 (625), University of California, Santa Cruz, California.
- Wilson R. A., Foglia L., (2017). *Embodied Cognition*. University of Western Australia.