



ARTÍCULO ESPECIAL

SPECIAL ARTICLE

Recibido: 24/01/2021. Aceptado: 31/05/2021

MODELO CONTEXTUAL DE ASPECTOS COGNITIVOS (I)

CONTEXTUAL MODEL OF COGNITIVE ASPECTS (I)

J. Ibor Quintana

Informático de Gestión por la EUPVG (UPC).

Correspondencia: E-mail: jibortz@gmail.com

Declaración de Conflicto de intereses: El autor del artículo declara que ha sido redactado sin necesidad de financiación y la ausencia de potenciales conflictos de intereses.



RESUMEN

Todo ser vivo, dadas las condiciones que ha de satisfacer para su supervivencia, manifiesta un conjunto de diferentes herramientas cognitivas. Tanto para la comprensión y actuación sobre su entorno externo y su medio interno, como para predecir al menos a corto plazo, cómo estas condiciones pueden afectarlo positiva o negativamente.

Estas herramientas han ido especializándose a lo largo del tiempo, pero siguen compartiendo características comunes. Esto nos induce a pensar en la existencia de algún tipo de modelo cognitivo universal, un modelo que podemos observar tanto en la más simple de las bacterias como en el más grande de los cetáceos.

Bajo esta perspectiva propongo la estructura y funcionamiento de este modelo cognitivo general, que puede ofrecer una visión alternativa al fenómeno de la cognición y a cómo su forma consciente puede, finalmente, emanar de forma natural a partir de la evolución hacia ámbitos cada vez más abstractos.

Palabras clave: *Cognición, comprensión, modelo contextual, sentimiento, emoción, atención, foco, placer, dolor, inhibición, memoria, recuerdos intrusivos.*

ABSTRACT

Every living being, given the conditions that it must satisfy for its survival, manifests a set of different cognitive tools. Both for understanding and acting on its external and internal environments, as well as for predicting, at least in the short term, how these conditions can affect it positively or negatively.

These tools have been specialized over time, but still share common features. This leads us to think of the existence of some kind of universal cognitive model, a model that we can observe both in the simplest of bacteria and in the largest of cetaceans.

Under this perspective, I propose the structure and functioning of a general cognitive model, a model that can offer an alternative vision to the phenomenon of cognition and how its conscious form can, finally, emanate naturally from the evolution towards cognitive domains increasingly abstract.

Keywords: *Cognition, comprehension, contextual model, feeling, emotion, attention, focus, pleasure, pain, inhibition, memory, intrusive memories*

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, dar una respuesta al cómo y al porqué del fenómeno que llamamos inteligencia ha ocupado el foco de trabajo de la Filosofía y, posteriormente, de diversas Ciencias del Comportamiento. Hasta el momento se han aportado diferentes propuestas que parecen ir acercando la respuesta a la realidad del fenómeno, aunque de forma parcial y, por lo general, centradas en el ser humano como referencia de partida egocéntrica.

Pretendo con esta exposición describir y razonar el fenómeno desde una perspectiva diferente y global, como la consecuencia evolutiva necesaria de un modelo único de cognición, independiente de la escala física en la cual lo apliquemos.

Me referiré a este paradigma como el Modelo Contextual de Ámbitos Cognitivos (MCAC).

COGNICIÓN Y SUBJETIVIDAD

MEMBRANA COGNITIVA

Todo organismo se ve obligado a preservar su medio interno estable del entorno externo variable y agresivo que le rodea, a separar claramente ambos mundos mediante algún tipo de frontera o membrana. Sin esta separación resultaría imposible mantener en funcionamiento el propio metabolismo el tiempo suficiente para desarrollarse y reproducirse. Esta condición vital equivale a un aislamiento selectivo que permite, desde nuestra perspectiva, identificar a organismos individuales en un todo y, a estos organismos, interactuar con ese todo.

La interfaz no es siempre una frontera física. Un mamífero, por ejemplo, necesitará preservar su individualidad ante el colectivo al que pertenece, para interactuar y sobrevivir.



En este caso la separación es conceptual, no física, aunque igualmente imprescindible.

A estas fronteras o límites funcionales las denominamos *membrana cognitiva*.

ENTORNO EXTERIOR VS MEDIO INTERNO

La simple existencia de una membrana cognitiva implica, por un lado, la necesidad de entender el exterior en la identificación de alimento, seguridad, pareja, ... y, por el otro, la capacidad de actuar sobre el exterior para desplazarse hacia el alimento, defenderse de otros organismos, comunicarse. Diremos que el modelo interpreta con el entorno exterior para describir tanto la percepción como la acción sobre él. Equivale a la interacción del organismo desde/hacia el ambiente que lo contiene.

La membrana cognitiva también implica, por un lado, la necesidad de evaluar diferentes parámetros del medio interno y, por el otro, los mecanismos necesarios para adaptarlo a las necesidades dinámicas que provoca su evolución. El modelo interpreta con el medio interno para describir las diferentes funciones internas, tanto de percepción como de acción. Equivale a la interacción del organismo desde/hacia el medio interno que lo mantiene.

COGNICIÓN E INTELIGENCIA

Generalizamos el significado más común del término cognición para entenderlo como el conjunto de las diferentes funciones y mecanismos de interpretación por medio de los cuales un ente cualquiera se mantiene como un individuo no inerte en el entorno en el que se encuentra. La existencia de cognición no implica necesariamente la manifestación de comportamientos que podamos interpretar o valorar como inteligentes. Al contrario, ante cualquier manifestación inteligente por parte de un organismo podemos inferir la existencia de un modelo cognitivo capaz de darle el soporte necesario.

Históricamente se han identificado muchos fenómenos cognitivos como inteligentes debido a la incapacidad de describir, justificar y reproducir razonablemente los mecanismos que los provocan. El ser humano se ha defendido ante el temor que provoca dicha incapacidad, desarrollando modelos de rango mitológico en diferentes grados, que le han permitido aceptar la expresión natural observable como el resultado de la voluntad de una o varias autoridades superiores axiomáticas. El miedo ha sido, durante milenios, el punto de apoyo de la palanca de la convicción. Es con la lenta

y tortuosa aparición del método científico cuando dejamos de fundamentar nuestras teorías sobre la arena para pasar a crear estructuras y cimientos sólidos, fiables y reproducibles, aunque esto no signifique que seamos poseedores de la verdad absoluta y dispongamos de una imagen exacta de la realidad.

El objetivo del Modelo Contextual de Ámbitos Cognitivos es identificar, describir y razonar los componentes y reglas de un modelo funcional capaz de explicar los fenómenos que asociamos a la cognición, así de cómo ésta estructura desemboca de forma natural en comportamientos a los cuales cualquier persona atribuiría finalmente la condición de inteligentes.

ESCALA

La hipoxia es una agresión tan letal para cualquier mamífero como para cada una de las células que lo componen. A priori, podríamos pensar que esta particularidad objetiva compartida por los organismos aeróbicos provocará una reacción global única, tanto a escala celular microscópica como a nivel macroscópico, y esto puede inducir a concluir que percepciones y respuestas pueden extrapolarse entre diferentes escalas. Esto es un equívoco.

Los trabajos de William G. Kaelin Jr., Sir Peter J. Ratcliffe y Gregg L. Semenza (1999) ...identifican, por primera vez, los mecanismos moleculares precisos de la respuesta celular ante diferentes niveles de oxígeno. Esta respuesta celular depende del complejo proteínico HIF (o factor inducible por hipoxia) ligado a segmentos del ADN que gestionan la producción de diferentes sustancias, como la eritropoyetina (EPO), mayoritariamente pero no exclusivamente en células renales. Si el nivel de oxígeno disponible es el adecuado las células producen poca cantidad de un HIF fácilmente degradable, mientras que si el nivel de oxígeno es insuficiente las células producirán mayor cantidad de un HIF más resistente. La misma falta de oxígeno sirve de regulador pasivo del agente que motiva la generación de EPO y la producción y circulación de un mayor volumen de eritrocitos, optimizando así el transporte del poco oxígeno disponible.

La interpretación de la hipoxia a escala microscópica, con el correspondiente incremento de transportadores de oxígeno, favorece al organismo macroscópico al que pertenecen las células, pero sólo retrasa las consecuencias lesivas de la crisis, no la soluciona. Ante la misma situación objetiva de hipoxia, un organismo macroscópico complejo interpretará



Tabla 1. Cognición y Subjetividad.

| | Físico | Conceptual |
|--------------------|--|---|
| Membrana Cognitiva | Frontera que otorga forma individual a un organismo y le dota de movilidad y control selectivo de absorción y excreción. | Aislamiento que permite a un organismo identificar la propia individualidad dentro de diferentes colectivos. |
| Entorno exterior | Sustrato en el que se encuentra un organismo y con el que necesita realizar intercambios químicos. | Colectivos con el que interactúa un organismo para su supervivencia y desarrollo. |
| Medio interno | Estructura interna que permite el mantenimiento del metabolismo y que requiere de ajustes continuos. | Convicciones, valoraciones, criterios, principios, necesidades, obligaciones, ... |
| Cognición | Conjunto de mecánicas de interacción físico/químicas necesarias para el sostén del medio interno dentro de su entorno físico. | Conjunto de mecánicas de interacción con otros organismos necesarias para el sostén del medio interno del individuo dentro de su entorno colectivo. |
| Escala | Los fundamentos de los que emana la vida tienen una naturaleza física y química. Esta condición es cierta tanto para organismos simples como para organismos complejos y refleja la necesidad para estos últimos de estructurarse en niveles o escalas cognitivas. | |
| Subjetividad | La misma existencia de una membrana cognitiva implica la necesidad de sintetizar la realidad de forma subjetiva y, por tanto, simplificada. Cada escala del modelo cognitivo de un organismo complejo es subjetiva y independiente, pero se coordina forzosamente con el resto. Los errores que aparecen en una escala debido a esta simplificación se ven amortiguados por el resto del modelo. | |

de forma independiente, entrando en juego otro tipo de estrategias más allá del nivel puramente celular.

A su vez, la situación privilegiada del cuerpo carotídeo permite cuantificar el nivel de oxígeno de la sangre en su camino directo al cerebro, informando a través del nervio sinusal carotídeo. El cerebro responde regulando la función respiratoria y cardiovascular, buscando soluciones más o menos específicas a esta situación lesiva. Un humano puede, por ejemplo, intentar huir de un incendio desplazándose de rodillas. Sea de forma intuitiva o aprendida, el cerebro entiende que el humo caliente tiende a acumularse en el techo mientras que el poco aire respirable que quede se encontrará cerca del suelo.

Una misma realidad objetiva se interpreta de forma específica en cada escala. Obviamente la respuesta coordinada del organismo se traduce en las órdenes adecuadas para que el cuerpo se desplace cerca del suelo, pero esta respuesta no ha sido interpretada en la escala celular sino en la macroscópica. Las diferentes escalas dentro de un organismo complejo, como un mamífero, se corresponden con diferentes interpretaciones. El modelo cognitivo celular, el tisular y el orgánico son fundamentales para el mantenimiento del metabolismo del organismo complejo y, por tanto, del modelo cognitivo del individuo.

Ésta es una característica del modelo MCAC: cada escala orgánica es independiente pero funcionalmente codependiente del resto, componiendo un organismo individual multiescalar en una suerte de muñecas rusas: el medio

interno del modelo en una escala determinada corresponde al entorno externo del modelo de la escala inferior.

SUBJETIVIDAD

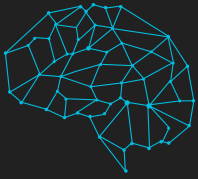
Según la perspectiva descrita hasta ahora se deduce que ningún organismo percibe la realidad directamente. Siempre chocamos con una barrera, la membrana cognitiva, que se interpone como un filtro más o menos impermeable: sintetiza los aspectos propios de la realidad del entorno exterior hasta el punto de ser manejables y útiles, a expensas de pasar por alto detalles que en algunos casos podrían llegar a ser críticos. Llamaremos subjetividad a esta condición de aislamiento que virtualiza y fragmenta los fenómenos reales en elementos o componentes más simples y prácticos.

Cada escala del modelo cognitivo MCAC de un organismo complejo es subjetivo respecto al resto y, por tanto, funcionalmente aislado. La gestión en la producción de insulina, por ejemplo, está sujeta a escalas del modelo orgánico/celular, mientras que la alimentación que gestiona la ingesta de alimentos con mayor o menor porcentaje de azúcares está sujeta a escalas superiores del modelo. (Tabla 1).

CONTEXTOS Y ASPECTOS

FENÓMENOS, SIGNOS Y CÓDIGOS

Independientemente de la escala del modelo en la que situemos un organismo, tanto su entorno exterior como su



medio interno manifiestan fenómenos más complejos de los que cualquier individuo puede manipular directamente. Por tanto resulta inevitable tener que llegar a un punto de equilibrio, un compromiso, entre precisión y utilidad. El resultado de este equilibrio para cada fenómeno es a lo que llamaremos signo: la asociación entre un fenómeno real inasible y la correspondiente interpretación (percepción o acción).

El número de fenómenos al que se enfrenta cualquier organismo es enorme y hace prácticamente imposible asociar un signo independiente a cada uno de ellos. En esta situación también resulta inevitable llegar a un punto de equilibrio. Éste se alcanza interpretando un número finito de signos pero articulándolos a través de un conjunto reducido de reglas. De esta forma la combinación entre signos y reglas ofrece un abanico casi ilimitado de posibles interpretaciones.

Los códigos son los conjuntos de signos y reglas que permiten a los organismos sostener la interpretación externa e interna necesaria para mantener su nivel cognitivo.

CONTEXTO

Es la representación finita constituida por signos individuales y/o coordinados, útil y suficiente para la necesaria interpretación y supervivencia de un organismo.

La distancia existente entre la realidad y su representación contextual puede considerarse una limitación, y de hecho lo es en un gran número de ocasiones, pero también puede resultar útil. Un buen ejemplo de esta aparente incoherencia es la biocompatibilidad del titanio en su uso para el desarrollo de prótesis óseas. Esta compatibilidad no se debe a la capacidad de nuestro cuerpo de reconocer al objeto extraño dentro de nuestro organismo como algo beneficioso o necesario, sino a su incapacidad para identificarlo como un cuerpo ajeno. Hecho el código, hecha la trampa.

El metabolismo de un ser vivo depende del contenido, transformación y gestión de estos contextos. Existen muchos símiles prácticos para interpretar 'contexto': el lienzo de un pintor, una sala de cine, la imagen en movimiento que se ve en la ventana de un vagón de tren, ...

TIPOS CONTEXTUALES

Existen diferentes tipos de contextos. Destacaremos los siguientes:

- *Vital*: Todos los contextos interpretados por un organismo pertenecen a un contexto vital individual. Engloba cualquier contexto

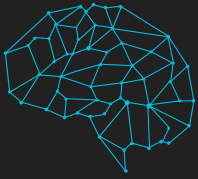
desde la primera impresión por nacimiento hasta el último antes de su muerte.

- *Vigilia o Sueño*: Vigilia es toda situación contextual en la que se percibe atención y foco de todos los ámbitos sobre aspectos que enlazan desde los fenómenos de la realidad actual hasta los registros de la memoria. Vigilia y sueño son mutuamente consecutivos y conforman la estructura básica del contexto vital de un organismo.
- *Conversación*: Vigilia y sueño se componen de contextos de conversación, lo que permite agrupar secuencias de contextos enraizados en un aquí y un ahora, aunque los aspectos que contenga dispongan sobre otros momentos u otros lugares. Bajo la perspectiva del modelo MCAC todos los fenómenos cognitivos son una conversación, o una conversación dentro de otra conversación. Desde el momento de despertar, donde la conversación es puramente interna, del organismo, hasta la interrelación o comunicación con otros organismos, el entorno o el medio.
- *Mensaje*: Son los contextos constituyentes de cualquier conversación. Independientemente de la forma de comunicación los contextos mensaje son contextos correctamente interpretados o por contra provocan algún tipo de disonancia contextual.
- *Global abstracto*: A medida que crece la complejidad de los organismos, su interacción (sea por competencia, cooperación, simbiosis, parasitosis, ...) también crece exponencialmente. Esto obliga al modelo a englobar el propio contexto vital insertado en otro más general, en el que se encuentran el resto de organismos que es capaz de interpretar a su escala. A este contexto genérico y difuso lo llamaremos contexto global abstracto.

ALCANCE CONTEXTUAL

¿Qué alcance contextual es necesario para cada organismo respecto a la realidad que modela y sintetiza? Podemos establecerlo a partir de tres dimensiones: distancia, escala y abstracción.

- *Distancia*: Un contexto que contiene relaciones de signos sobre fenómenos que suceden a cinco metros de distancia es tan inútil para una bacteria como aquel que contiene relaciones de signos sobre fenómenos que suceden en otra galaxia, lo es para un perro. Existe, por tanto, un rango de distancias contextual para cada tipo de organismo. Cualquier signo asociado a distancias fuera de este rango resulta inútil y un consumo innecesario de recursos.
- *Escala*: Un contexto que determina en qué restaurante decides cenar es tan inútil para una bacteria de tu intestino como el que describe el modelo geométrico de una proteína para escoger pri-



mer y segundo plato. Existe, entonces, una escala contextual para cada tipo de organismo.

- **Abstracción:** La abstracción es una dimensión que evoluciona habitualmente en paralelo con la escala. Los códigos interpretados por organismos microscópicos acostumbran a ser explícitos, grabados sobre la piedra del ADN; mientras que los que interpretan organismos de mayor escala pueden ser extremadamente abstractos. La complejidad en este último caso es tal que obliga a la creación de signos simbólicos¹ y de los códigos necesarios para su interpretación.

La selección natural ha consumido una cantidad de tiempo inconcebible podando la estirpe de organismos que desaproveen recursos manteniendo contextos con elementos fuera del rango en alguna de estas tres dimensiones. Este filtro ha demostrado tener éxito a pesar de que acotar los contextos a los rangos dimensionales comporta el riesgo de pasar por alto detalles que pueden resultar vitales para organismos individuales.

A partir de ahora, al hablar de un organismo entenderemos que nos referimos a un ente macroscópico (mamífero, como ejemplo), si no se indica explícitamente lo contrario.

SIGNIFICADOS Y SIGNIFICANTES

SIGNIFICADO

Un contexto contiene literalmente un fenómeno de la realidad en el mismo grado en el que la fotografía de una casa contiene a la casa en sí misma. Como hemos establecido anteriormente, un contexto sólo se compone de signos simples o codificados.

A aquellos signos que entendemos representantes directos de aspectos específicos de la realidad los llamaremos significados y, erróneos o no, son los signos más cercanos a la realidad. Acostumbramos a confundir realidad con significado por el simple hecho de no haber experimentado nunca la realidad sin filtros, sin membrana cognitiva.

Dado que los significados a partir de cierta escala se asimilan de forma individual en cada organismo nos encontra-

mos que no existen dos implementaciones exactas para una misma realidad objetiva. Por ejemplo, si pudiéramos realizar un gráfico completo de la red neuronal e interconexiones que permiten a cien personas interpretar un objeto cotidiano, nos daríamos cuenta de que esta estructura (forma física del significado) seguramente comparte las mismas áreas del cerebro en todos los casos, pero que en ninguno de ellos es literalmente igual.

Ésta no es una condición necesariamente adquirida por la experiencia. Las regiones cerebrales que se activan cuando un bebé ve a su madre son mayoritariamente las mismas en todos los recién nacidos pero su implementación neuronal literal será siempre única, incluso en el caso de hermanos gemelos. Cuando se habla del significado madre no me refiero a la madre específica de cada bebé sino al significado que se encuentra registrado de forma innata en todos los bebés, pero soportado por implementaciones completamente únicas.

La complejidad inherente al registro de significados en cualquier organismo, su complejidad, los hace intrasferibles de forma directa. Ésta es una de las razones de la existencia de los significantes.

SIGNIFICANTES

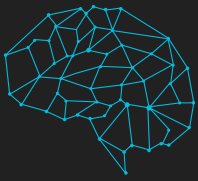
Nada en la realidad de un gato está relacionado con las palabras gat, gato, chat o cat. El significado 'gato' que todos compartimos está íntimamente relacionado con una innumerable colección de signos y códigos. A los elementos de esta colección los llamaremos *significantes*².

Un significante puede ser un gesto, un sonido, el elemento de un código lingüístico, el efecto de una causa, un dolor o una reacción bioquímica, por poner algunos ejemplos. Tanto el maullido de un gato como la misma palabra gato son significantes, signos de códigos acordados entre individuos, grupos, colectivos y/o especies.

A partir de estas descripciones podemos extender la definición de aquello que entendemos por signo como el resultado del equilibrio entre un fenómeno real, el significado individual intransmisible y el significante compartido; como elemento de *interpretación* (percepción o acción).

¹ Un símbolo es un tipo de signo que no representa un fenómeno real como tal, sino a otro signo.

² Esta relación no es necesariamente intencionada. La concordancia de significantes forma parte de la adaptación al entorno externo de los individuos de cualquier especie.



CONTEXTUALIZACIÓN

Contextualización es el mecanismo por el cual un organismo establece una relación unidireccional entre un significante y un significado en un contexto dado, sea correcta o erróneamente. La contextualización está íntimamente relacionada con lo que posteriormente llamaremos *dinámica contextual*.

Los significantes nos conectan con otros organismos, con el entorno externo y con el medio interno. Dicho de otra forma, los significantes son los elementos de trabajo de la interpretación y son un mecanismo básico imprescindible, compacto y útil a partir de cierta escala, pero no perfecto. Por ejemplo, una persona puede ver una habitación de color verde y otra de color azul. Este tipo de incoherencias significantes suceden constantemente pero el modelo cognitivo suele ser suficientemente flexible para sortearlas. La flexibilidad se consigue perfeccionando el contexto con un mayor detalle de significantes y esto es posible en la mayor parte de los casos, pero no en todos. Hay que recordar que los significantes son simplificaciones útiles, pero no dejan de ser parciales y limitados.

La evolución del pensamiento científico nos muestra con la experimentación (una pura interpretación sobre el entorno o el medio) como mutan muchos significantes para acabar estableciendo un signo para un significado diferente, a veces uno absolutamente opuesto al original. Véase el caso del significante átomo, como signo de un significado físico objetivo inequívoco, que mucho tiempo después de haberse demostrado estar compuesto por partes más elementales todavía es utilizado, aun significando literalmente lo opuesto: indivisible o sin partes.

ASPECTOS Y PERTURBACIONES

Los aspectos son los signos (significados, significantes o símbolos) que componen un contexto y perturbación y la forma en que estos aspectos aparecen, mutan y transforman el contexto: su dinámica. Algunos nacen sin relación directa con ningún otro aspecto previo, como impresiones originales. Otros, sin embargo, se anclan en aspectos ya existentes en el contexto: los mutan, los suplantán.

La interpretación del entorno externo es una fuente inagotable de impresiones originales. El entorno externo es cambiante y el modelo trata constantemente de anticiparse, de predecir cómo se comportará antes de que ocurran los cambios. Por ejemplo, cuando un movimiento repentino es

detectado en nuestro campo visual éste impresiona nuestro contexto. Pero esta impresión apenas tarda unos instantes en mutar en una forma, ésta en la forma de un ser humano y, quizá, ésta en la de una persona conocida.

Todas estas impresiones y mutaciones son perturbaciones del contexto. Recuerdos, deducciones, inducciones, hipótesis, sensaciones, emociones, valoraciones, ... todas perturban el contexto con el objetivo de dotar al modelo de la información más precisa posible, aunque no siempre con acierto. Quizá esa persona no era la que hemos identificado, quizá ni siquiera se trate de una persona sino de una pareidolia. El contexto perturbado puede llegar a estar tan alterado que, si finalmente nos encontramos con alguna incoherencia, quizá sea necesario recontextualizar desde el principio porque tratar de corregirlo sea más costoso y lento.

PERFECCIONAMIENTO

Un contexto puede conformarse a partir de una o más impresiones poco detalladas. Estos contextos acostumbran a perfeccionarse rápidamente con la aparición de mutaciones y otras perturbaciones. La velocidad a la que puede evolucionar un contexto, introduciendo detalles, recuerdos inducidos, sensaciones, ... llega a ser tal que las impresiones originales pueden llevar tiempo suplantadas por otras diferentes antes de que nuestra atención consciente pueda fijar el foco sobre ellas.

Perfeccionamiento es el proceso mediante el cual el contenido de un contexto se concreta, se detalla y/o se acerca a la realidad objetiva que refleja, de forma correcta o errónea.

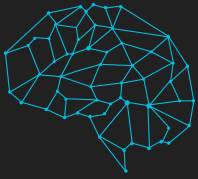
ENRIQUECIMIENTO

El enriquecimiento es un tipo de perfeccionamiento por el cual la alteración del contexto representa un crecimiento en el volumen general de aspectos y de sus interrelaciones. Por ejemplo, mantener actualizado el aspecto de un contexto con la última mutación de la imagen de un reloj es un perfeccionamiento, no añade, mientras que incorporar, a partir de la memoria, que a la hora que marca el reloj tienes una cita es un enriquecimiento.

Enriquecer un contexto incrementa la presión que soporta su contorno por definición. No es así necesariamente para cualquier otro tipo de perfeccionamiento.

PRESIÓN CONTEXTUAL

Ningún organismo dispone de recursos infinitos para mantener sus contextos. Como siempre, el modelo establece un



| Tabla 2. Contextos y Aspectos. | |
|--------------------------------|---|
| Fenómenos, signos y códigos | Los fenómenos naturales son más complejos de lo que cualquier individuo puede manipular directamente. Se hace imprescindible acordar signos, reglas y códigos que simplifiquen suficientemente la realidad como para ser manipulable. Esta simplificación implica una pérdida de matices que puede afectar negativamente a algunos individuos, aunque de forma colectiva sea una herramienta extremadamente eficiente. |
| Contexto | Representación finita constituida por signos y códigos, útil y suficiente para la necesaria interpretación y supervivencia de un organismo. Los contextos son los elementos que, una vez enlazados, componen la experiencia cognitiva de los organismos vivos. Los diferentes tipos de contexto y la forma en que evolucionan son la forma en que la realidad se presenta a cada individuo, sea correcta o erróneamente. |
| Significados y significantes | Signos y códigos permiten que significados complejos sean interpretados a través de significantes. La relación entre el significante y su significado dentro de un contexto nace de la contextualización y de como ésta permite que los contextos sean estructuras dinámicas. |
| Aspectos y Perturbaciones | Llamamos aspectos a los elementos que constituyen un contexto. Estos aspectos se incorporan y transforman a través de las perturbaciones contextuales. Las perturbaciones son el producto del funcionamiento del modelo contextual. Incorporan detalles, ocultan o intensifican aspectos, hacen que los organismos dispongan de contextos útiles en cada momento. |

equilibrio entre la realidad y el contexto. La presión contextual es la que sufre el contorno de un contexto debido a la tensión provocada por la cantidad de aspectos y enlaces que contiene.

La presión contextual puede alcanzar la tensión de ruptura, situación que precipita cambios pertenecientes a la dinámica contextual.

ENLACES

El enlace es la interrelación direccional entre aspectos y contextos. Se caracteriza por el aspecto o contexto del que nace o a los que se ancla y por la resistencia que ofrece a la ruptura debido a los procesos de dinámica contextual. Cuanta mayor sea la frecuencia en el uso de un enlace más resistente y persistente será éste.

El enlace entre una perturbación-impresión y la consecuente perturbación-mutación, dentro del mismo contexto, es mayoritariamente un enlace de perfeccionamiento. El resto de relaciones entre aspectos o contextos acostumbran a ser de enriquecimiento.

Estas definiciones generales no son absolutas pero pueden guiarnos en el análisis de contextos específicos. (Tabla 2).

DISONANCIA CONTEXTUAL

La disonancia contextual va unida al estado de tensión o estrés que soporta el modelo ante configuraciones que contienen elementos en los cuales se percibe algún tipo de incoherencia. Algunas de las causas habituales son:

- *Imprecisión*: Un contexto recién creado no contiene detalles, es sólo un borrador inicial, al cual normalmente ni siquiera tenemos

acceso consciente. La falta de precisión es la motivación natural para orientar el foco de atención en la búsqueda de perturbaciones de perfeccionamiento y enriquecimiento.

- *Discontinuidad o Interrupción*: Los cambios suaves como las mutaciones y perturbaciones sin grandes escalones, permiten prever consecuencias y actuar consecuentemente. Por contra, un cambio brusco, como lo es sufrir un accidente mientras conduces a demasiada velocidad o, siendo una bacteria, llegando de golpe a un entorno extremadamente ácido como es nuestro estómago) inutiliza el contexto entero y fuerza una recontextualización sin enlaces o soporte anterior. Esta situación acostumbra a estresar en extremo al organismo, dejándolo virtualmente incapacitado durante el tiempo de perfeccionamiento necesario para volver a una situación estable. Tiempo del que, posiblemente, el organismo no disponga.
- *Incompatibilidad*: Se producen en tres áreas: lógica, emocional y experimental. Se manifiesta cuando elementos de un contexto son abiertamente incompatibles desde el punto de vista de una de las tres áreas, o en cualquiera de las combinaciones posibles entre ellas.
- *Sobreimpresión*: Cuando la intensidad de un aspecto supera un límite dado. En este tipo de situaciones, la perturbación que sobreimpresiona persiste en los contextos futuros, como una sombra. Es una situación parecida a escribir con demasiada fuerza sobre la hoja de una libreta y dejar marcado el grabado del texto original en una o más hojas posteriores.
- *Tensión crítica*: Tal y como hemos descrito anteriormente, la presión sobre el contorno contextual puede provocar una ruptura a partir de una tensión crítica. Es una situación en la que también se ve forzada una recontextualización forzada.



Tabla 3. Disonancia Contextual.

Los contextos llegan a contener una gran cantidad de aspectos y su complejidad tiende a crecer hasta el punto en que su utilidad disminuye y se hace necesario comenzar desde cero. A las circunstancias que provocan esta necesidad las llamaremos disonancia contextual.

Un contexto puede dejar de ser útil cuando aparecen contradicciones significativas, cuando su complejidad lo hace inmanejable o cuando diverge excesivamente, por ejemplo.

- **Sobrecarga:** Cuando la atención se ve forzada a distribuirse sobre un conjunto divergente de contextos o en un conjunto convergente de contextos de excesiva profundidad.

Lejos de representar una condición adversa, el hecho de la disonancia contextual se convierte en una herramienta más para el correcto funcionamiento de la dinámica contextual. Es cuando la disonancia provoca un estrés excesivo sobre el organismo cuando ésta puede llegar a ser lesiva, patológica o, incluso, letal. (Tabla 3).

ÁMBITOS DE COGNICIÓN

Existen muchos mecanismos cognitivos capaces de crear, gestionar y perturbar los contextos de un organismo. Podemos agruparlos en bloques funcionales a los que llamaremos ámbitos de cognición.

Cada ámbito se especializa en una área cognitiva específica, interactuando con los aspectos contextuales desde una perspectiva especializada. La acción de estos ámbitos sobre el contexto puede traducirse en algo tan físico como una simple reacción bioquímica o en algo puramente conceptual como un argumento complejo.

DEFINICIÓN

El modelo se compone de cinco ámbitos:

- **Ámbito lingüístico (L):** Comprende los signos, los códigos y las reglas de interpretación para su uso. Es el único ámbito en contacto tanto con el entorno exterior como con el medio interno. Su actividad se manifiesta a través de los sentidos, la propiocepción, la nocicepción, el idioma y la función muscular, entre otros. Al ámbito L le corresponde la interfaz entre contexto y realidad.
- **Ámbito semántico (S):** Percibe y perturba los contextos evaluando su incoherencia/coherencia, produciendo inferencias, abstracciones, concreciones, evaluaciones lógicas y morales. Es casi inexistente en organismos simples, pero su importancia crece de forma exponencial en paralelo a la escala de los organismos.

- **Ámbito emocional (E):** Es mucho más primitivo y rápido que el lingüístico. Percibe y perturba los contextos según una dimensión innata de dolor/placer, que puede evolucionar según la complejidad de los organismos hacia otras dimensiones como bien/mal, agradable/desagradable, moral/inmoral, ...
- **Ámbito memoria (M):** Es el archivo de registro y búsqueda de contextos a partir de la comparación de los patrones identificados en sus aspectos. Se implementa en un amplio rango de complejidad: desde el registro pseudoestático sobre cadenas de ADN al puramente dinámico y abstracto asociado a organismos complejos.
- **Ámbito autónomo (A):** Mantener en funcionamiento el modelo MCAC consume energía y requiere de una estructura biomecánica que aporte la estructura física y la redundancia necesarias. El ámbito A optimiza la relación entre la producción de energía y el consumo en cada momento. Percibe los aspectos contextuales de forma que es capaz de estresar y relajar la actividad de cada ámbito, dentro de un rango limitado. Disfunciones en la actividad de este ámbito pueden desencadenar crisis de ansiedad, depresión o terrores injustificados, por poner unos ejemplos.

INTERACCIÓN Y CONCURRENCIA

La comunicación entre los ámbitos cognitivos no es directa, no existe una vía de interacción que no sea a través de la interpretación de los aspectos del resto de ámbitos contenidos en diversos contextos.

Los ámbitos actúan concurrentemente, sin que exista un orden preestablecido o se requiera el producto de uno para la acción de otro.

No existe un ámbito de control centralizado, todo y que condiciona directamente el rendimiento del resto de ámbitos según las necesidades de cada momento.

ATENCIÓN Y FOCO

Llamaremos atención a la fijación de un ámbito sobre un contexto dado. Esta fijación es más o menos persistente dependiendo del estrés asociado a cada ámbito.

Llamaremos foco a la fijación de un ámbito sobre un aspecto o conjunto de aspectos específico de un contexto. Su persistencia depende tanto del estrés del ámbito asociado como a la intensidad de los aspectos fijados.

En condiciones ideales, donde el estrés se encuentra cerca de su nivel basal y la presión contextual es constante, la atención de todos los ámbitos está fijada sobre un mismo contexto, con algún salto rápido intercontextual que actúa



a modo de soporte momentáneo. En esta situación el foco de cada ámbito cognitivo sobrevuela equitativamente cada uno de los aspectos del contexto.

En condiciones reales de trabajo, los ámbitos del modelo cognitivo alteran la fijación de su atención entre contextos con mucha frecuencia, al igual que el foco. La realidad a la que nos enfrentamos no es continua y suave sino que está llena de saltos bruscos, interrupciones, sorpresas... El estrés de ámbito se actualiza constantemente y se ve afectado por diferentes disonancias contextuales.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los recursos al alcance de cualquier organismo acostumbran a ser muy limitados y, teniendo en cuenta que incluso el mínimo funcionamiento basal consume energía continuamente, resulta obvio que la eficiencia energética del modelo es un criterio fundamental de su éxito.

Cuando las perturbaciones sobre el contexto o la propia dinámica contextual requieren un incremento del estrés en alguno de los ámbitos, **Ⓐ** ajusta su rendimiento, para volver al nivel de estrés basal de mínimo consumo lo antes posible. Estando la realidad lejos de la situación idílica de ámbitos relajados y fijados, el modelo se ve obligado a esforzarse por acercarse a esa condición constantemente.

La eficiencia energética del modelo en un organismo individual marca cuales son sus oportunidades de supervivencia y reproducción. Esta restricción afecta al organismo continuamente por lo que cualquier nivel de esfuerzo del ámbito **Ⓐ** puede estar justificado si consigue mantener el consumo energético del conjunto dentro de unos márgenes prácticos. (Tabla 4).

CICLOS **Ⓐ** **Ⓢ** **Ⓨ** **Ⓔ** **Ⓜ**

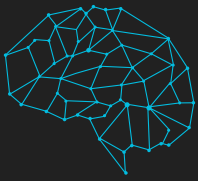
INTERFACES

Ⓐ se alimenta del entorno exterior y del medio interno del organismo. La fuente de sus perturbaciones se relaciona por necesidad, directa o indirectamente, a un aspecto interpretado codificado. Toma muestras parciales de la realidad objetiva y perturba los contextos con su decodificación. En el sentido contrario, interpreta aspectos contextuales con el objetivo de codificarlos en la realidad objetiva. Es nuestra interfaz con la realidad y de su habilidad para codificar y decodificar signos depende nuestra existencia.

Tabla 4. Ámbitos Cognitivos.

| | |
|---|--|
| Una forma conveniente de analizar cómo las herramientas cognitivas interactúan con el contexto de un organismo es agruparlas según ámbitos funcionales. | |
| Ámbito Lingüístico (Ⓐ) | Interfaz entre el contexto y la realidad. Perturba los contextos a través de signos y códigos, interpretando con el entorno exterior y el medio interno. |
| Ámbito Semántico (Ⓢ) | Ámbito relacional que permite perturbar los contextos con inferencias, deducciones o predicciones. Muy limitado en los organismos de pequeña escala, pero extremadamente capaz en los organismos más complejos. |
| Ámbito Emocional (Ⓔ) | Perturba los contextos relacionando sus aspectos con dimensiones de valoración como placer/dolor, bien/mal, ... Este ámbito prima la velocidad de la perturbación por encima de la precisión. |
| Ámbito Memoria (Ⓜ) | Interfaz entre el contexto y el conocimiento disponible para el organismo. El conocimiento puede encontrarse codificado desde su forma más física a través del ADN hasta su forma más conceptual interpretado a través de la configuración de redes neuronales. |
| Ámbito Autónomo (Ⓐ) | Responsable de mantener el equilibrio correcto entre el esfuerzo cognitivo y el producto de su actuación. Es capaz de estresar o relajar la función de todos los ámbitos para adaptar el consumo energético del organismo según el contexto. |
| Interacción y Concurrencia | Los ámbitos no mantienen una relación de dependencia directa, comparten el producto de su trabajo a través de las perturbaciones sobre los contextos. La función de los ámbitos es concurrente, por lo que un mismo contexto puede verse perturbado por diferentes ámbitos en paralelo. |
| Atención y Foco | Cada ámbito atiende un contexto determinado y establece el foco de su función sobre aspectos específicos. Diferentes ámbitos pueden trabajar sobre diferentes contextos en un mismo momento. Esta configuración puede variar ampliamente desde un estado de atención y foco convergente, donde todos los ámbitos se centran en los mismos contextos y aspectos, hasta un estado totalmente divergente en el que el modelo vaga sin una dirección específica. |
| Eficiencia Energética | La convergencia en la función de los ámbitos requiere de un consumo energético elevado que posiblemente el organismo sea incapaz de atender. La tendencia natural es hacia minimizar el estrés de los ámbitos para mantener el mayor nivel de eficiencia energética posible, aunque en ocasiones las circunstancias pueden forzar un consumo mayor del disponible si el organismo valora como crítico un contexto (una amenaza, un riesgo, ...). |

En la interpretación, el ámbito **Ⓐ** puede perfeccionar y enriquecer contextos con bastante precisión, pero con un límite impuesto por la escala de cada organismo. Para superar este



límite el ser humano ha desarrollado herramientas capaces de acercar o alejar \mathbb{L} de su escala natural. Microscopios o telescopios son prueba de ello. Aun así, sus perturbaciones no alcanzan una precisión absoluta. Sólo son suficientemente cercanas a la realidad como para que no aparezcan disonancias contextuales importantes.

Por su parte, \mathbb{M} se fundamenta en nuestro archivo virtualmente ilimitado de contextos. Las perturbaciones que produce sirven al resto de ámbitos para realizar su función y, en este sentido también es una interfaz hacia algo que no nos es accesible de forma directa. Igual que \mathbb{L} interpreta con el entorno y el medio, \mathbb{M} interpreta con el registro de contextos, identificando patrones allí donde fija el foco de su atención, localizando coincidencias, parecidos, ...

En ocasiones es tan flexible que recupera contextos que realmente no están relacionados al patrón con el que intenta hacer su búsqueda. A este efecto colateral se le acostumbra a llamar pareidolia. Igualmente, aquellos aspectos intensos que destacan favorecen a \mathbb{M} en su función de registro de contextos y de sus interrelaciones. La intensidad de las perturbaciones influye enormemente sobre la función de \mathbb{M} .

Tenemos la sensación de que el funcionamiento de ambos ámbitos es instantáneo, pero realmente no es así. \mathbb{L} y \mathbb{M} dedican recursos, energía y tiempo para que el resto de ámbitos pueda disponer en paralelo de aspectos contextuales con los que trabajar. Sin ellos no existe interpretación alguna.

\mathbb{S} y \mathbb{E} interactúan exclusivamente con el contexto donde han fijado su atención, orientando su foco según su propia función cognitiva. Mientras tanto \mathbb{L} y \mathbb{M} los envuelven, los cubren. El núcleo del modelo se encuentra en $\mathbb{S}\mathbb{E}$ mientras que $\mathbb{L}\mathbb{M}$ actúa como interfaz necesaria.

La interacción entre ámbitos se produce a nivel contextual, de forma equilibrada. Aun así, en esta interacción pueden identificarse circuitos conceptuales entre los ámbitos \mathbb{L} y \mathbb{S} y entre \mathbb{E} y \mathbb{M} . A esta relación más íntima la llamaremos ciclo. \mathbb{L} y \mathbb{S} forman el ciclo superior o $\mathbb{L}\mathbb{S}$, mientras que \mathbb{E} y \mathbb{M} forman el ciclo inferior o $\mathbb{E}\mathbb{M}$.

Ciclo inferior o $\mathbb{E}\mathbb{M}$

El ciclo $\mathbb{E}\mathbb{M}$ se realimenta rápida y constantemente. Una perturbación emocional evoca la rememoración de aspectos y contextos identificados por la memoria y éstos, a su vez, motivan la aparición de aspectos emocionales que cierran el ciclo.

$\mathbb{E}\mathbb{M}$ mantienen esta interacción autosostenida desde el desarrollo temprano de \mathbb{E} . En las escalas superiores de or-

ganismos esta retroalimentación puede llegar a secuestrar por completo la atención sobre los contextos, a los que saturan rápidamente con aspectos que finalmente no tienen relación directa con el contexto original. En este momento el modelo cae. Así los contextos llegan a su tensión crítica continuamente, impidiendo a \mathbb{L} y \mathbb{S} llegar a perturbarlos de forma significativa. Esta situación -que podríamos asociar, por ejemplo, con estados de pánico, ansiedad extrema...- coloca al organismo a la deriva y bloqueado, evocando recuerdos asociados a emociones más intensas que a su tiempo elicitan más recuerdos, ...

En condiciones de estrés soportables y a largo plazo, el ciclo $\mathbb{E}\mathbb{M}$ mantiene contenida la reacción en cadena como forma de enriquecer los contextos, con perturbaciones que aportan detalles, matices, relaciones, sin gran esfuerzo.

Ciclo superior o $\mathbb{L}\mathbb{S}$

El ciclo superior, o ciclo $\mathbb{L}\mathbb{S}$, a diferencia del $\mathbb{E}\mathbb{M}$ no dispone de una retroalimentación tan rápida y eficiente. Mantener en funcionamiento a $\mathbb{L}\mathbb{S}$ requiere de recursos importantes, una situación que como ya hemos mencionado requiere niveles más elevados de estrés y foco.

La interpretación de \mathbb{L} provoca aspectos semánticos por parte de \mathbb{S} , mientras que las perturbaciones de \mathbb{S} provocan la acción de \mathbb{L} sobre el entorno o el medio. Es en este ciclo en el que se provocan mayoritariamente las diferentes dinámicas contextuales, siempre que la atención y el foco de los ámbitos estén bajo un estrés moderado.

$\mathbb{L}\mathbb{S}$ actúa a modo de contención sobre el ciclo $\mathbb{E}\mathbb{M}$. Es capaz de interrumpir la retroalimentación que sustenta su acción y mantenerlo bajo control antes de que llegue a saturar el contexto y provoque la caída de todo el modelo.

Pseudociclos $\mathbb{L}\mathbb{E}$ y $\mathbb{S}\mathbb{M}$

La existencia de los ciclos naturales no implica que \mathbb{L} y \mathbb{E} o \mathbb{S} y \mathbb{M} no interactúen entre sí. Éstos son sólo los circuitos conceptuales más comunes.

Una perturbación del ámbito \mathbb{L} es percibida por \mathbb{E} igual que por \mathbb{S} . El ámbito emocional no necesita las perturbaciones racionales del ámbito semántico para actuar. La diferencia entre una perturbación de \mathbb{E} ante un aspecto \mathbb{L} y uno \mathbb{S} es que con el primero la respuesta emocional queda reducida a la dimensión innata dolor-placer, mientras que con el segundo la respuesta emocional conlleva perturbaciones en multitud de dimensiones. En organismos simples la pri-



Tabla 5. Ciclos $\mathbb{L}\mathbb{S}$ y $\mathbb{E}\mathbb{M}$

A pesar de que las perturbaciones de cada ámbito influye sobre la función del resto de ámbitos existen ciertos circuitos más comunes que otros. La evolución de los organismos ha favorecido que tanto \mathbb{L} y \mathbb{S} como \mathbb{E} y \mathbb{M} se coordinen con mayor facilidad. A estos circuitos los llamamos ciclos.

| | |
|---|--|
| <i>Ciclo inferior o $\mathbb{E}\mathbb{M}$</i> | Los ámbitos que componen este ciclo han evolucionado con mayor velocidad que el resto. La identificación de patrones y la valoración emocional primaria entre dolor y placer ha permitido a los organismos de cualquier escala sobrevivir para finalmente desarrollar el resto de ámbitos. |
| <i>Ciclo superior o $\mathbb{L}\mathbb{S}$</i> | El ciclo superior perturba los contextos con aspectos más elaborados, más complejos. Su función es sensiblemente más lenta que la de los ámbitos del ciclo inferior. $\mathbb{L}\mathbb{S}$ actúa a modo de contención sobre la función retroalimentada de $\mathbb{E}\mathbb{M}$. |
| <i>Pseudociclos \mathbb{L} \mathbb{E} y $\mathbb{S}\mathbb{M}$</i> | Todos los ámbitos perciben los aspectos contextuales independientemente de qué ámbito sea el que genere la perturbación. Los circuitos $\mathbb{L}\mathbb{E}$ y $\mathbb{S}\mathbb{M}$ acostumbran a introducir perturbaciones de perfeccionamiento. |

mera opción es la más frecuente, mientras que en los más complejos \mathbb{S} se interpone con mayor frecuencia.

De la misma forma, una perturbación \mathbb{M} es percibida por \mathbb{S} , pero su valoración es más lenta y elaborada que la producida por \mathbb{E} . Todas las combinaciones son posibles siempre que el modelo se encuentre en un nivel de estrés razonable. (Tabla 5).

CONCLUSIÓN

En esta primera parte del artículo, hemos definido los elementos principales del modelo contextual de aspectos cognitivos, descrito cómo éstos se interrelacionan e introducido, a grandes rasgos, cómo el modelo evoluciona en organismos de cualquier escala. A partir de esta base, profundizaremos

en la dinámica contextual y en como el modelo acaba o no consiguiendo dotar a los seres vivos de herramientas eficaces para su supervivencia.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES:

El autor del artículo declara que ha sido redactado sin necesidad de financiación y la ausencia de potenciales conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Edelman, G.M. & Tonino G. (2002). El universo de la consciencia. Barcelona, España: Crítica.
- Farré, J.M., Gómez, R. & Salvador-Carulla L. (2015). La aventura del cerebro. Barcelona, España: Singlantana.
- Hyland ME. A reformulated contextual model of psychotherapy for treating anxiety and depression. Clin Psychol Rev. 2020;80:101890. doi:10.1016/j.cpr.2020.101890
- Kaelin WG Jr. How oxygen makes its presence felt. Genes Dev. (2002) Jun 15;16(12):1441-5. doi: 10.1101/gad.1003602. PMID: 12080083.
- Koch, C. (2005). La consciencia: Una aproximación neurobiológica. Barcelona, España: Ariel.
- Murphy, R. A., & Honey, R. C. (Eds.). (2016). The Wiley handbook on the cognitive neuroscience of learning. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118650813>
- Ratcliffe PJ, Maxwell PH, Pugh CW. Beyond erythropoietin: the oxygen sensor. Nephrol Dial Transplant (1997) Sep;12(9):1842-8. doi: 10.1093/ndt/12.9.1842. PMID: 9306333.
- Reed, Stephen K (2012). Cognition: Theories and Applications. Cengage Learning ISBN 1285401204, 9781285401201
- Semenza GL. Perspectives on oxygen sensing. Cell. (1999) Aug 6;98(3):281-4. doi: 10.1016/s0092-8674(00)81957-1. PMID: 10458603.
- Semenza GL. HIF-1 and mechanisms of hypoxia sensing. Curr Opin Cell Biol. (2001) Apr;13(2):167-71. doi: 10.1016/s0955-0674(00)00194-0. PMID: 11248550.
- Spitzer, M. (2005). Aprendizaje, Neurociencia y la escuela de la vida. Barcelona, España: Omega.