



CONCIENCIA.

Una lectura para la reflexión.

Aunque la psicología científica es la única disciplina que reconoce abiertamente encontrarse en fase paradigmática, quizá, haya llegado el momento de asumir que esta posición es igualmente compartida por todas las ramas de la ciencia. Diferentes modelos teóricos sirven para explicar partes de la realidad sin que ninguno consiga explicarla plenamente. La propia física, hija predilecta de la ciencia, necesita componerse de diferentes teorías para explicar la naturaleza sin aportar una teoría unificada. Nos encontramos con modelos y leyes diferentes para exponer la realidad a distintos niveles de cantidad, de forma que aquello que resulta funcionalmente útil a un nivel subatómico es insostenible a nivel molecular y nada tiene que ver con las grandes distancias del cosmos.

Otro tanto sucede con la biología y no precisa argumentación afirmar que en las ciencias sociales este fenómeno se multiplica hasta prácticamente el paradigma de autor donde cada maestrillo intenta tener su propio librito.

Por tanto, aunque el resultado no sea el deseado me permito afirmar que la intención es legítima. Cualquier científico desea poseer un modelo capaz de unificar todos los paradigmas de su ciencia, aunque hacerlo signifique criticar los mismos principios de los que emana el conocimiento del que se parte. No se trata de morder la mano que nos da de comer, sino de apreciar lo recibido para salir en busca de otras fuentes.

Es posible que este esfuerzo sea en vano si me atengo a la parcialidad de los fenómenos cerebrales vistos de forma aislada. Al fin y al cabo, un cerebro muerto no es más que tejido orgánico en vía de putrefacción y sólo interesa a partir de su función y ésta es indisoluble de su interacción con el mundo. Así pues, una teoría unificada de la conciencia no podría extraerse del aislamiento funcional, no digo ya del espacio sino, además, del tiempo.

Se necesita abordar esta lectura con mentalidad abierta y libre de los tabúes de la ciencia, recordando a cada paso que un principio científico no es un sacramento sino una simple herramienta de pensamiento. Nadie en su sano juicio se atreve a negar los beneficios del positivismo estricto. Esa premisa según la cual el único conocimiento auténtico es el que viene de la mano de la experiencia y la percepción bien controlada por el método científico. La ciencia positiva solo es empirismo y método en busca de un conocimiento irrefutable, sin apriorismos. El problema surge al confundir una metodología estrictamente epistemológica con la verdad en sí misma, es decir, al convertir en leyes irrefutables los a posteriori científicos.

Esta metodología que confunde sus límites en el materialismo dialéctico asume sus leyes sin limitar su campo que en última instancia se asocia a la percepción,



asignándole un valor de supremacía frente a otras formas de conocimiento de la realidad.

Para ilustrar mi afirmación traeré un ejemplo de la neuropsicología. Existe lo que se llama visión ciega o más exactamente visión asociada a ceguera cortical. Cuando un sujeto en virtud de una lesión en la corteza visual pierde su capacidad perceptiva de la visión se conserva una sensación de presencia o ausencia de objetos presentados en lo que sería su campo visual. Sabemos que una vía directa desde la retina a la amígdala cerebral a través del tálamo es la responsable de este mecanismo de impresión, de visión ciega. Es evidente que tal mecanismo es posible gracias al tejido nervioso subyacente tanto como al neuropsicólogo que retroalimenta en el sujeto la exactitud de su impresión. Gracias a esta colaboración es posible enseñar a las personas afectadas de ceguera cortical a discriminar la presencia de un obstáculo mejorando así notablemente su funcionalidad.

Es posible que todos tengamos visiones ciegas que no están determinadas por una lesión sino por las limitaciones de nuestros sistemas perceptivos. Conviene no olvidar que además de las limitaciones sensoriales asociadas a la evolución en un nicho determinado debemos añadir el hecho bien contrastado de que la percepción no es únicamente la sensación sino está asociada a toda nuestra experiencia vital. De modo que la ciencia positiva se vuelve ciega a la impresión y así toca fondo en muy poco tiempo saturada de visiones y revisiones de mil experimentos bien controlados pero que no aportan nada al cuerpo general de conocimiento humano, quizá sirvan para aumentar el número de publicaciones de funcionarios pseudo científicos con el mismo espíritu de aquellos que condenaron a Servet por creer y divulgar la circulación de la sangre.

¿Acaso no es cierto que todos, incluso los más puristas defensores de la ciencia positiva, tenemos una impresión de orden subyacente en la naturaleza a cualquier escala?

Una vez asumida la limitación de cualquier metodología asociada a la percepción como instrumento de medida no es difícil aceptar un principio sencillo: "La ausencia de prueba no prueba la ausencia".

Imaginemos que un turista interesado en la fotografía viaja a África y olvida allí su cámara réflex que es encontrada finalmente por una manada de gorilas. Ninguno sabrá hacer una foto, más aún, nadie sabrá que han encontrado un objeto tecnológico avanzado. Para ellos el concepto de herramienta se asocia con una piedra y posiblemente interpreten su hallazgo como tal, una piedra rara y singular que pronto dejó de ser útil por su escasa consistencia. Ninguno advirtió a través de la cámara fotográfica la existencia de otra especie superior tecnológicamente porque ellos como nosotros limitamos nuestra percepción al conocimiento poseído.

En efecto, la ciencia positiva ha puesto en valor tecnológico los conocimientos que ya se tenían antes de fundamentar la metodología científica. No podemos percibir



aquello que no conocemos, si cerramos metodológicamente nuestra búsqueda de conocimiento a solo aquello que puede medirse, estaremos negando la posibilidad de ampliar el cuerpo de conocimiento que presumimos defender. Nuestra percepción nos limita tanto como a cualquier especie. Hemos evolucionado en el seno de un nicho ecológico y todas nuestras estructuras responden a las necesidades de adaptación a ese nicho, probablemente ignorando cualquier aspecto que resulte irrelevante para la adaptación funcional pero vital para el ensanchamiento de la conciencia y del cuerpo de conocimiento que la acompaña.

Quiero ahora exponer un ejemplo de inteligencia asociada al nicho evolutivo, esta vez la de un organismo más sencillo que el de los primates, aunque sus estrategias son demostradamente sólidas y nos trascienden en la noche de los tiempos, su comportamiento ha servido de modelo para la creación de heurísticos y solución de problemas en organizaciones. Me refiero a la abundante hormiga y su capacidad para recordar un número limitado de señales químicas en una cierta unidad de tiempo. Es así como las obreras deciden su rumbo a partir de la frecuencia de señales químicas dejadas por las exploradoras en la entrada del hormiguero. Lo curioso es que este sistema es posible gracias al olvido. La obrera olvida cualquier señal que se demore más de lo prudente en distancia al hormiguero, de este modo las obreras no se pierden en inútiles campañas alejadas de sus posibilidades. Su olvido individual produce inteligencia colectiva. Queda claro que una limitación individual puede, de hecho, ser una ventaja específica, más aún, el nicho evolutivo ha determinado las demoras entre señales que deben ser olvidadas de manera que la colonia mantenga sus niveles de adaptación al medio. Justo es reconocer que nos superan en millones de años en cuanto a presencia en el mundo. Eso sí, su conocimiento se limita al mismo nicho evolutivo. Probablemente algo que funciona tan bien no merece ser cuestionado y mucho menos cambiado. Desde este punto de vista pudiera parecer imprudente criticar la metodología que ha convertido el pasado siglo XX en uno de los más dinámicos intelectualmente hablando. Ciertamente que la ciencia ha traído avances tecnológicos que ni se hubieran soñado dos siglos atrás. La ciencia encuentra soluciones tecnológicas que mejoran la capacidad humana para explotar su nicho evolutivo. Sin embargo, ninguna inquietud se ha resuelto socialmente. Dos terceras partes de la colonia humana sufren de escasez y el tercio instalado en la abundancia ha convertido su ventaja en una fuente de dolor inventando nuevas patologías mentales que solo son posibles al amparo de una despensa bien repleta. Pero más aún, ya hace tiempo que la propia tecnología está auto limitada por el círculo vicioso del conocimiento científico: "Puesto que no puede aprender sin ver y no puedo ver salvo lo aprendido, si no veo no aprendo y si no aprendo no veo."

Quizás esta auto limitación de la ciencia positiva hunda sus raíces en el materialismo. Sin ánimo oportunista criticaré sus leyes para alumbrar una idea. Una buena parte del pensamiento y la moral occidental se fundamentan de un modo explícito o implícito en estas tres leyes descritas por Engels. Ley de los cambios cuantitativos en cualitativos, de la unidad y lucha de contrarios y la de la negación de la negación.



Estas leyes expresadas de modos diferentes vienen contaminando la conciencia desde el neolítico. Por mucho que sus últimos defensores renieguen de la religión son, de hecho, la expresión racional de la superstición religiosa basada en la aparente oposición de contrarios como principio generador de realidad. Esta visión pretendidamente obvia es fruto de la observación sesgada por los mecanismos perceptivos que a su vez se soportan en el lenguaje y su facilidad para categorizar el mundo a través de opuestos.

No gastaré mucho tiempo en deshacer el entramado ideológico del materialismo dialéctico y su antecesor místico religioso. Para que una ley del conocimiento deje de serlo basta presentar un caso en el que no se cumpla, no son leyes jurídicas tomadas por consenso sino verdades sobre las que pueda codificarse la arquitectura de conciencia de la humanidad.

Si encontráramos un elemento que no cambie su cualidad por efecto de la cantidad, que no necesite un opuesto para generar su propio movimiento y tampoco deba su existencia a la negación de quien lo niega, nos encontraríamos ante la refutación de las tres leyes del materialismo.

Pues bien, tal elemento existe y además de forma abundante en cuanto a presencia en la mayor parte de las reacciones que hacen posible la vida. Sorprende que tales elementos sean plenamente conocidos, descritos y ampliamente utilizados. Existen elementos que aumentan la velocidad de una reacción química sin modificar su composición y por tanto sin gastarse en la reacción.

Se les cita como catalizadores y en el mundo orgánico como biocatalizadores. La capacidad de un catalizador para aumentar la velocidad de reacción se basa en un mejor aprovechamiento energético del proceso pudiendo invertir la energía en la propia reacción en vez de desperdiciarse en energía libre, así los catalizadores intervienen en fases intermedias de transformación de los reactivos que finalmente se convierten en producto final.

Este proceso debería conducirnos a pensar en una química de dos velocidades. Aquella que se basa en reactivos y la que se aprovecha de la catalización. Ni que decir tiene que la vida al completo se encarga en la segunda opción, en la capacidad de los seres vivos para aprovechar en su propio beneficio la energía que sin la catalización se perdería en cualquiera de sus reacciones.

Sin embargo, pese a la importancia de este hecho, el materialismo ha enfatizado la reacción, la oposición de contrarios como suprema fuerza. Debe reconocerse el hecho de que la mayor parte de la vanguardia intelectual del siglo XXI y obviamente me refiero a los físicos, químicos, biólogos y neurocientíficos tienen una decidida y expresada pasión por encontrar un modelo que unifique el pensamiento, que permita dar sentido a la realidad de un modo total y no a base de paradigmas parciales. Claro que esta posición se enfrenta directamente con la ley de cambios cualitativos a partir de cambios cuantitativos, esta postura quiebra el fundamento de un modelo unificado



y ha servido bien a los pensadores del pasado siglo, aunque es necesario advertir que existe tanta distancia intelectual entre los descubrimientos de finales del XX con las teorías de final del XIX como del neolítico a la edad media. Los cambios debidos a la cantidad no se deben a la mera acumulación, sino a la generación de nuevas complejidades estructurales que resultan en incrementos funcionales sin que se haya producido ningún cambio cualitativo. La ley del reciclaje de estructuras hacia nuevas complejidades que resultan en funciones más complejas es la realidad subyacente a la percepción de cambio cualitativo en base a la cantidad.

Veamos un par de errores devenidos de esta posición intelectual. El primero, casi anecdótico, se repite en innumerables documentos e incluso ha calado en la cultura popular. Quien más o quien menos se ha sentido especial sabiendo que su vida fue posible gracias a que su más simple componente, una célula espermática paterna, venció en un acontecimiento semi deportivo en el útero materno. Según esta afirmación fue el mejor de entre una enorme población quien alcanzó el óvulo y pudo así fecundarlo antes de que éste se hiciera refractario. Pues bien, por romántico y consolador que sea este cuento, es falso en todo su contenido. Basta conocer mínimamente la estructura del espermatozoide humano para comprender lo absurdo de tal afirmación. A grandes rasgos se componen de cabeza y flagelo. La cabeza está formada por acrosoma y núcleo, siendo éste último el que contiene la carga genética constituida por 23 cromosomas que junto con los 23 del óvulo conformarán el nuevo genotipo. El flagelo es quien transfiere la movilidad a la célula, en su pieza media contiene un buen número de mitocondrias que transmiten la energía necesaria para inducir los movimientos de la cola. Al llegar al óvulo, el flagelo no lo penetra, tan solo la cabeza y su valioso material genético es depositado en su interior. No hay aportación de ADN mitocondrial. Por tanto, la carrera la ganó el flagelo y éste no entra en el juego reproductivo. Cabeza y cola son independientes funcional y genéticamente. No existe tal carrera ni ganador alguno, mucho menos competencia. Al contrario, la colaboración entre células espermáticas permite que una finalmente logre alcanzar su objetivo. Aún habrá quien vea en este suceso un comportamiento de competencia a partir de la parasitación del esfuerzo ajeno, es inevitable, es el mismo estilo de pensamiento que cuando la vida le regala algo necesita pensar que ha sido él quien se lo ha arrebatado. No todas las conciencias entienden la colaboración y la inmensa generosidad de la vida, la biofluencia, un hecho al alcance de cualquier mirada y para el que la mayoría sigue parcial o totalmente ciega.

Más nos valdría buscar qué tercera fuerza interviniente en esa reacción ha permitido la diferencia.

El caso planteado a continuación afecta directamente a principios científicos tan incuestionables para la ciencia que más parece un dogma religioso que una verdad científica. Por mucho que la cuestión se manifieste desde sus más íntimos entramados moleculares hasta su dimensión racional-filosófica, no impide que los obispos de la ciencia hagan oídos sordos al hecho tal y como la iglesia trató a Copérnico.



Existe una zona en el genoma humano que han llamado región de aceleración humana (HAR). Es una región con 118 letras que representan las combinaciones de las cinco bases nitrogenadas que forman los ácidos nucleicos y en concreto el ADN.

Esta región existe en muchas especies, entre los pollos y el chimpancé, de las 118 letras, solo dos son diferentes. Entre el ser humano y el chimpancé la diferencia es de 18 letras. Además, la forma de las hélices es sustancialmente diferente. Según muchos expertos, entre ellos el descubridor de la doble hélice como estructura del ADN, el tiempo que separa a humanos y chimpancés en su distanciamiento evolutivo es insuficiente para explicar tan radicales diferencias genéticas si nos atenemos al ritmo natural de mutación y selección por aptitud.

Este hecho adquiere aún más significancia cuando se comprueba que está directamente relacionado con la corteza prefrontal del cerebro que funcionalmente se relaciona con la conciencia. Curiosamente no se encuentran en las diferencias tan significativas en codificación genética de nuestros pulgares o incluso con la bipedestación, asuntos estos que parecen responder bien a la genética molecular evolutiva.

Probablemente este salto obligue a los biólogos y antropólogos a imaginar un eslabón perdido y nunca resuelto con la misma evidencia científica que la afirmación, hecha en la antigüedad, sobre el origen de las mareas en Poseidón.

La existencia de HAR1 permite dudar del principio de continuidad evolutiva de las especies al menos entre el hombre y sus ancestros directos.

Antes de continuar me surge la necesidad de advertir que, en mi opinión, resulta innecesario imaginar una intervención ajena, ya sea dios o un extraterrestre, para explicar nuestro salto evolutivo, es más, estoy convencido de que tales proposiciones se fundamentan en idénticos esquemas erróneos de pensamiento.

Volviendo a la discusión de la conciencia, conviene diferenciar el tipo de conciencia que nos hace humanos. No se trata de la conciencia fenomenológica asociada a la memoria episódica, se trata de la conciencia reflexiva y dos nuevas capacidades mnésicas, la memoria retrospectiva y la prospectiva, todo ello apoyado en la representación simbólica y su producto lingüístico, que a su vez nos aporta la posibilidad de fundar una memoria semántica como un conocimiento general del mundo sin haberlo experimentado.

Antes de continuar es fundamental apuntar un hecho, ambas conciencias, fenomenológica y reflexiva, están ligadas en una función conjunta.

Es un hecho bien contrastado que la percepción es diferente de la estricta sensación. La percepción asocia lo conocido y guardado polimodalmente en la memoria con lo sentido y ligado al ambiente. Tal es así que es más fácil percibir lo ya conocido, que somos ciegos a cambios no previstos y, en definitiva, que la familiaridad estrecha



nuestro campo perceptivo aunque nos permite una mejor relación con el medio ya que es más económico moverse por una memoria que por un espacio-tiempo.

Con lo dicho, aún de forma superficial, no es difícil concluir que la memoria semántica y la capacidad prospectiva de la conciencia nos abren la oportunidad de percibir fenómenos nuevos que no interpretaríamos sin la base informativa subyacente.

Esta función conjunta de conciencia reflexiva y fenomenológica permite una característica que muchos filósofos han llamado curiosidad humana pero que no es más que el ensanchamiento fenomenológico de la especie gracias a su potencial ideativo.

Esta función que convierte al ser humano en explorador y cuya base genética se concentra en la HAR1, es completamente contraria al darwinismo y neo darwinismo.

¿Qué aptitud aporta la exploración cuando ésta no está impulsada por ninguna necesidad objetiva?

Al contrario, la exploración supone un riesgo tanto para el individuo como para la especie. La mejor aptitud se gana con un conocimiento del nicho evolutivo y el hecho de que hayamos cambiado las leyes de ese nicho implica un mecanismo exploratorio y no uno adaptativo.

Múltiples ejemplos podrían acompañar el argumento, pero solo traeré a colación el más llamativo. Nuestro arsenal nuclear. Conocer el átomo nos permitió fisiónarle. De modo que las reglas de la evolución son perfectamente exactas para explicar todo menos lo más importante. De ahí que más de cien años después continuemos con idénticas inquietudes y es que al parecer la tensión entre opuestos tampoco nos explica desde la más radical biología. Y eso después de fracasar las propuestas místico-religiosas.

Ahora, para refrescar un poco, hagamos ciencia ficción o al menos el mismo ejercicio que hacen los antropólogos para explicar los hechos culturales asociados a la conciencia.

Ellos imaginan el nacimiento del símbolo como devenido de la tensión por la supervivencia y recrean un escenario en que un chamán viste las paredes de la cueva de visiones ideográficas de la caza. Sin embargo, tal afirmación apoyada en las representaciones rupestres, por su calidad y extrema elaboración, deben encontrarse lejos de la primera ocasión en la que se usó un símbolo. Es más lógico pensar en el primer uso simbólico como poco elaborado, en un soporte de oportunidad y asociado a una necesidad individual. Téngase en cuenta que cualquier hecho nuevo antes de ser cultural es estrictamente individual. El primero en ver la neurona fue Ramón y Cajal, aunque la neurona forme parte de nuestra cultura. Sin embargo, es en el laboratorio de Ramón y Cajal donde se encontraban las fuerzas capaces de alcanzar su descubrimiento.



No es difícil imaginar el escenario en que el símbolo se vuelve necesidad, basta pensar en cuando surge en uno mismo tal necesidad. Y si aun así resultara difícil imaginarlo, piénsese entonces en el desconsuelo de la madre abrazada a la foto de su hijo fallecido.

Cabe pensar que la representación es el modo de satisfacer la necesidad de una ausencia que no puede presentarse por sí misma.

Para ilustrar el momento imaginemos a un incipiente homo sapiens sapiens capaz de sentir la ausencia de un ser amado y mantenerlo en su memoria aun cuando no siga presente. Juega con un palo garabateando el suelo y de pronto un círculo y algún trazado más en la arena, refrescan su memoria y absorben su atención como si de algún modo recuperara la presencia de la persona perdida. Así pudo haber nacido el símbolo o al menos su germen, de un modo completamente idiosincrásico, después, sólo necesitó el consenso de un igual que admitiera el consuelo producido por aquél garabato tantas veces repetido por el doliente.

Así el símbolo pasa de representar a una persona perdida a representar cualquier ausencia.

Este estado de ánimo que fuerza al sujeto a volverse sobre sí mismo impidiendo la disipación de energía es un proceso típico de catalizador. Un estado alterado de la química cerebral capaz de neuromodular a todo el encéfalo colocando todos los recursos mentales hacia un único hecho.

Llegados hasta aquí es necesario reconocer que las fuerzas de acción y reacción existen, que buena parte de la vida evoluciona gracias a mecanismos de adaptación, no se trata de negar sino de señalar la existencia de algo más, de una tercera fuerza que permite explicar la realidad de un modo más completo.

Puesto que los procesos naturales se basan en algoritmos de operación que se repiten a todos los niveles de observación ¿no sería conveniente considerar esta tercera fuerza en otros tantos niveles?

Para quienes respondemos de forma afirmativa no nos es necesario anclar a hechos supersticiosos que expliquen el eslabón perdido, nos basta con reconocer la intervención de una tercera fuerza que obligó a la especie a volcarse sobre sí misma. Al referirme a la especie no pretendo aludir a todo el censo de ésta, sólo unos pocos, quizás inicialmente sólo uno pero que de algún modo hicieron de la exploración un hecho adaptativo en unas coordenadas espacio temporales concretas.

En un nuevo ejercicio de ciencia ficción antropológica imaginemos el momento.

La gran sequía africana está mermando al clan, primero cayeron los de más edad, después, cuando el pecho materno dejó de manar alimento cayeron los más jóvenes.



Mientras, uno de ellos, quizás el líder o quizás no, se desgarraba con cada pérdida. Haciendo un apunte romántico de la situación podemos pensar que fue el mismo que lograba consuelo a través del garabato y que ahora, a la vista de tantas pérdidas, su truco había dejado de funcionar. Otra vez el dolor, el desgarramiento sentido más allá de la propia carne fuera de sí mismo sentido de un modo irrefutable, el dolor contundente de la impotencia de la imposibilidad, de la inminente certeza de una realidad insoportable. Entonces un gesto, un suspiro, que otro individuo confunde con un atisbo de olfato. Este último anima el gesto como si creyera haber olido él mismo el agua. Así el primero percibe el alivio del otro y vuelve a repetir el gesto. Esta vez de un modo más firme como si realmente hubiera olido un charco. Después, la exageración del mentiroso contagia a todos que le siguen movidos por la fuerza hipnótica del gesto seguro y paso firme. Tras derrochar las últimas fuerzas, siguiendo a una mentira, la realidad quiso hacerla verdad y una pequeña charca embarrada hizo posible que el clan sobreviviera hasta las primeras lluvias.

La mentira sirvió de germen de la mente. Pero la mentira pudo ser gracias a un proceso de neuromodulación inducido por un estado alterado de química cerebral. Hambre, sed, fatiga, un infinito dolor moral generan el caldo donde el cambio se hace posible. Sin embargo, por más esfuerzo que se haga en imaginar el momento en que germina la semilla de la conciencia y aunque mi ejercicio de ciencia ficción permita vagar por los orígenes de nuestro tiempo, debo advertir que una cualidad ganada en un sujeto no permitiría explicar el paso de esa cualidad a nuevas generaciones.

No existe la transmisión de caracteres aprendidos al menos a un nivel genético y aunque aceptáramos cierta herencia epigenética, ésta no justificaría el salto a la conciencia. Más aún, para que nuestro individuo fuera capaz de tal esfuerzo es necesario que exista una estructura que permita implementar la nueva función. Probablemente esa estructura sólo sea un reciclaje neural de módulos ya existentes que a partir de una mayor interconectividad hagan posible una mayor complejidad funcional.

Seguimos pues necesitando la intervención de una tercera fuerza, y eso tras hacer un ejercicio de ciencia ficción con todas las licencias, eso sí, sin contravenir las leyes de la evolución darwinista.

Quizá en el siglo XXI Darwin se nos haya quedado pequeño. No sería la primera vez que el pensamiento colectivo debe asumir su pequeñez frente a la rotundidad de la realidad.

Hemos pasado de sentirnos el centro del universo, en un modelo geocéntrico basado en lo que a simple vista puede verse en el firmamento, a uno heliocéntrico en el que giramos alrededor de un sol para después saber que ocupamos un pequeño y lateral lugar en una galaxia que inicialmente creímos única antes de darnos cuenta de que nuestra galaxia es una más entre muchas.



Si podemos extraer una regla de la epistemología es que siempre que hemos pensado ser el centro o la cumbre, hemos errado en nuestra descripción de la realidad.

Quizá sorprenda pensar que un modelo que no nos subsume a la continuidad biológica entre especies sea un modelo arrogante. Pero de nuevo somos la cumbre y siempre que pensamos ser la cumbre nos equivocamos. La única culpable de nuestro egocentrismo es la ignorancia porque, una vez más, hay que recordar que percibir no es sentir y que solo percibimos aquello que de algún modo conocemos.

Resulta difícil, imposible para la conciencia fenomenológica, aprender aquello que nos resulta inalcanzable al conocimiento. Es entonces donde entra en juego la razón, la conciencia prospectiva y capaz de especular, de errar mil veces y acertar en contadas ocasiones, escasas pero gloriosas porque pueden sacarnos un poco más de la ceguera.

No obstante no es este el espacio ni el momento de especular, basta con pronunciarse de un modo descriptivo para que cada cual dedique un tiempo a su personal ejercicio de razonada especulación.

NACER

Resulta imposible negar el milagro del nacimiento, un hecho hermoso, un acontecimiento siempre feliz. Aunque la naturaleza ha querido que seamos testigos siempre de nacimientos ajenos no permite que recordemos el propio, es así como podemos ser testigos del acontecimiento de un modo global sin experimentar los detalles ni las sensaciones inherentes al proceso de nacer.

Así vemos las salas de maternidad siempre en un clima de esperanza y emoción. "Todo ha salido bien" es la frase más escuchada, de hecho la naturaleza se perpetúa en procesos predeterminados en los que generalmente todo sale bien, ya se trate de nacer o de morir.

Sin embargo, merece la pena realizar un ejercicio de imaginación que nos permita evocar sensaciones olvidadas en algún lugar de la memoria. Para entrar en situación es necesario hablar de un pequeño núcleo cerebral compuesto por unas 18.000 neuronas en cada lado. De este núcleo, al que el neuroanatomista Reil llamó Locus Coeruleus en 1.809, emana la más extensa red de vías y es el origen de todas las aferencias noradrenérgicas al cerebro. Este núcleo es activado por el dolor, la hemorragia profusa, el colapso cardiovascular, la hipoxia y rara vez por estímulos vegetativos no amenazantes. Este núcleo, en definitiva, es excitado por actividad evocada sensorialmente e inhibido por el estado de alerta y la conducta.

Su importancia funcional y motivo de la reflexión subsiguiente, viene sugerida por sus especiales características en cuanto a metabolismo energético. Es capaz de mantener su actividad en ausencia de oxígeno gracias a su capacidad para el catabolismo



anaeróbico de la glucosa y el ciclo de las pentosas que permite la fijación de CO₂ por moléculas de ribulosa difosfato para la formación de glucosa. De este modo tiene una especial independencia de los sustratos aportados por la sangre. Además utiliza la neuromelanina como medio alternativo de transporte de electrones.

Sus neuronas son muy homogéneas e intervienen en el ritmo circadiano, el estado de alerta y el dolor, desde el punto de vista psicopatológico tiene relación con el abuso de sustancias, el estrés, la ansiedad y la depresión.

En resumen tenemos un núcleo cerebral capaz de mantener su actividad sin aporte de nutrientes y que se activa ante un estado de hipoxia y otras amenazas vegetativas.

Posiblemente la mayor parte del esfuerzo en el parto corre a cargo de la madre, de hecho seguimos conectados a la cálida y nutricia placenta aún después de haber sido alumbrados. Pero he aquí que en breve se cercena esa relación rompiendo el cordón que une al neonato a la oxigenada sangre materna. De pronto sobreviene la hipoxia, la necesidad, el frío y nada funciona. Entonces el locus Coeruleus gracias a la capacidad especial de sus células lanza una señal a todo el encéfalo y éste se activa dando paso al aire, al llanto, a la vida autónoma, todo se hace presente mediado por la única sensación capaz de activar al sistema, la urgencia por vivir experimentada como la ansiedad por perder la vida. El recién llegado ha experimentado lo que probablemente es la experiencia más aterradora de la existencia. Afortunadamente los mecanismos nmésicos son poco activos y los testigos tendrán la feliz sensación de alivio por la prueba bien superada y si no surge ningún imprevisto rematarán esta experiencia pensando y expresando su plena satisfacción; "Todo ha salido bien".

Baste lo expuesto para evidenciar que se puede pensar de un modo diferente. Para continuar voy a detenerme un momento en un concepto, "la inteligencia".

La inteligencia llegó a definirse de forma tautológica como "aquello que miden los test de inteligencia". Se ha descrito su funcionamiento, sus componentes, sus características pero aún nadie ha definido la inteligencia de manera concluyente.

Yo voy a intentar hacerlo siguiendo el principio de pensar de un modo diferente. En vez de centrarme en la inteligencia como un producto lo haré pensando en el acto inteligente como proceso. Justifica este abordaje el hecho de no haber encontrado ninguna característica sobresaliente en ningún módulo del cerebro de Einstein y sí en la densidad de tractos sobre todo del cuerpo calloso que conecta funcionalmente ambos hemisferios. Cabe pensar que no es la potencia de ningún módulo concreto la que determina la inteligencia y, por tanto, no es un producto como tal sino más bien del proceso de relación intermodal de un cerebro el que permite el acto inteligente. Los módulos no son en definitiva más que distintas formas de memoria.

Vayamos pues a la definición de inteligencia como proceso y a renglón seguido será fácil entender cuál es su producto.



Definiré la inteligencia desde su etimología "inter legere", elegir entre. ¿Qué debo elegir?- variables significativas ¿Cómo sé que una variable es significativa? Respuesta: Cuando puesta en relación con otra variable parte de su entropía se convierte en trabajo. Cuanta más entropía pierda más significativa resultará para el nuevo sistema ¿y por qué necesito un sistema de relación de variables? Porque la sinergia entre éstas me permite alcanzar una nueva meta o solución. Un aumento de complejidad estructural que se traduce en una función mejorada, la biofluencia actúa a través de la inteligencia como expresión misma de la vida.

En definitiva la inteligencia es un proceso de selección de variables significativas para que la regla de relación establecida permita convertir parte de su entropía en trabajo, de manera que emerja un nuevo elemento capaz de dar solución a un problema.

Es ahora cuando conviene traer a colación el equilibrio mínimo de un sistema de incremento de inteligencia. Estas variables significativas deben intervenir desde tres vectores: acción, reacción y regulación, así el sistema se torna potencialmente estable.

Pero de acuerdo con esta definición la inteligencia no es un proceso exclusivamente humano. Ciertamente no, además me complace que mi definición no sea homocéntrica, de hecho, me produciría inquietud si lo fuera.

La inteligencia no es un producto, es un proceso de elaboración de reglas de relación entre variables para producir un nuevo sistema autónomo, un nuevo elemento a partir de elementos previamente existentes y más simples. De modo que el producto de la inteligencia son soluciones alcanzadas y que se sustentan en elementos aumentados en complejidad, capaces de implementar la nueva solución. Dicho así parece que he descrito la evolución de la vida, en efecto, la vida es en sí misma un proceso inteligente y quede claro que no apelo a ningún diseño, eso sería seguir pensando en la inteligencia como producto. La inteligencia es el diseño en sí y surge de la propiedad isomórfica de algunos componentes orgánicos, las proteínas. Éstas actúan de un modo inteligente porque esa es su naturaleza. Sólo necesitan tiempo y energía para que esas fuerzas externas las dispongan en forma de un nuevo elemento formado por un mecanismo de acción, reacción y regulación.

Parece pues que vida e inteligencia son desde la perspectiva procesual conceptos plenamente asimilables.

Entonces, si el producto de la inteligencia en nuestra corta distancia es la solución ¿cuál podría ser el producto de la vida? Probablemente el mismo, el conocimiento que no es más que la ordenada acumulación de soluciones, es la memoria, ya sea soportada en mecanismos moleculares o culturales.

Así pues, la vida como proceso inteligente genera complejidad y memoria de sí misma, nuevos elementos más complejos formados a partir de otros más simples que intervienen en forma de acción, reacción y regulación, pierden parte de su entropía para convertirla en trabajo, en un nuevo sistema más eficiente en tanto que permite



alcanzar una nueva solución y además, queda impregnado en la memoria por medio de algún sistema de aprendizaje.

Creo que ya estamos en disposición de abordar un nuevo concepto, la mente.

La Mente

La mente como estructura funcional de la inteligencia. Selecciona variables significativas para ponerlas en relación y encontrar nuevas soluciones, dispone las soluciones alcanzadas en algún dispositivo mnésico y regula las fuerzas de acción y reacción de todo el sistema. Y esta mente funcional ¿dónde se implementa? Últimamente el mejor candidato es el sistema nervioso y tejido muy especializado y de alta complejidad. Pero quizá haya que volver a pensar de un modo diferente y simplemente asumir que la mente se implementa en la propia vida, dado que la vida misma es un proceso inteligente. Y siendo el ser humano un sistema abierto y en interacción, no solo con el presente, sino con los confines del tiempo gracias a mecanismos de memoria que trascienden la existencia individual, parece lógico asumir que la mente en cuanto a realidad extensa sirve a la vida y no solo en un tejido sujeto a pequeñas contingencias individuales. Al fin y al cabo no somos más que la acumulación de soluciones alcanzadas por la inteligencia y que gracias al incremento en complejidad podemos interactuar con el universo de un modo cada vez más certero y sutil. Somos por tanto, en nuestro actual estadio evolutivo, tanto acumulación de soluciones como solucionadores.

Inteligencia Humana:

Después de una aproximación tan general, tomaré como episodio de continuidad el nacimiento de nuestro homo sapiens sapiens. Ya atravesó el canal que le condujo a la intensa experiencia de nacer. La madre lo alumbró y él, por primera vez, vio la luz. Tras un breve contacto con la humedad de una esponja, reposa de un modo infinitamente dulce, con un gorrito que quiere impedir que se escape su calor disipándose en contacto con el nuevo medio gaseoso y bajo la melosa mirada de una madre cuyos ojos confirman su existencia y la de un padre que parece no saber salir de su asombro aunque le acompañen como atrezo la espontánea y natural sonrisa de todo el personal sanitario testigo del acontecimiento.

Comienza la aventura, una aventura cada vez más personal, una continua ganancia en individualidad que servirá como pequeña trama al principal argumento de la vida. No olvidemos que toda la memoria de la vida contenida en un código de cuatro letras ha hecho posible esta experiencia. Ahora ese mismo código se dispondrá a favor de la experiencia de personalización y trabajará para expresarse del modo más coherente, más útil de acuerdo con el nicho ecológico en que haya sido alumbrado.

Este código necesita un contacto con el mundo, una mínima acción predeterminada que sirva para dar los primeros pasos, los necesarios pasos que permitan comenzar la secuencia de acontecimientos que posibiliten el establecimiento de las bases de una



nueva individualidad, una existencia capaz de elaborar una trama nueva y singular que enriquezca o al menos sirva al argumento principal de la vida.

En el abanico de conductas del neo nato existen en forma de reflejos los mínimos necesarios de comportamiento interactivo. Podrían considerarse arcaicos o primarios y desaparecen antes del primer año de edad, pero dejan tras de sí un valioso aprendizaje, gracias a ellos es posible la instalación de los fundamentos del mundo en la conciencia, lo hacen de un modo tal que podría decirse que todo conocimiento alcanzado depende de ellos y cuelga de ese pequeño perchero.

Ya explique de un modo meta psicológico la activación del reflejo respiratorio, el modo en que el aire entra por primera vez en los pulmones expandiendo la caja torácica y activando de ese instante la experiencia autónoma controlada por células nerviosas cuya programación está predeterminada y que solo necesitan un primer impulso de activación. Queda así iniciada la actividad cardio pulmonar, sin embargo, sería inútil si la sangre no se llenara de contenido, el organismo necesita avanzar en sus esquemas de interacción para nutrir el tejido sanguíneo permitiendo que éste lleve alimento a todo el sistema. Otros reflejos acudirán a este propósito. Succión y búsqueda se activarán ante el mínimo contacto con los labios o la mejilla. Otros relacionados con la prensión, la orientación y la posición. Todos ellos funcionalmente relacionados con la médula espinal y el mesencéfalo, una parte del tronco cerebral que conviene guardar en la memoria para posteriores referencias.

En definitiva, lo importante a efectos funcionales es que esos primitivos reflejos no están vacíos de contenido, de hecho son la expresión de un árbol semántico implícito en nuestro código genético. Con su reacción y sin la capacidad de representar de forma semiológica su sensación, el neo nato, percibe el mundo en tres categorías: Bueno-Malo-Desconocido. Este tamiz semántico servirá para construir toda una arquitectura cognitiva que se implementa desde el momento mismo del nacimiento y que determinará, al menos de un modo parcial, una visión del mundo, un nuevo punto de vista cuyo potencial de singularidad es fruto de la interacción entre toda la memoria de la vida y un instante concreto del continuo temporal contenido en el espacio del pequeño nicho ecológico que conforman la pareja humana. Un hueco en el espacio-tiempo que acoge el suceso de modo que desde el mismo instante del nacimiento la vida nos provee de la capacidad de categorizar el mundo desde ese hueco abierto, obteniendo de él un significado. Bueno-Malo-Desconocido, no podría existir un diccionario con menos entradas y que abarque, al mismo tiempo, tanto contenido conceptual. Impreso en su ADN, el recién nacido sabe categorizar el mundo de una manera exacta a partir de dos experiencias, su contacto con el mundo y el encuentro con el pecho materno y su previsión de calor, de contenido capaz de nutrir su cuerpo a partir de sus propias reacciones metabólicas.

Lo bueno y lo malo nos alcanza, la categoría depende de las sensaciones causadas. Lo desconocido aún no existe o se manifiesta de un modo tal que aun consiguiendo orientación queda a cierta distancia, necesita ser verificado porque rara vez se toma la



molestia de llegar. Precisa ser alcanzado, estimula el movimiento de un modo diferente, con la atención de un explorador en tierra nueva.

Es ahora cuando es necesario traer a colación la estructura encefálica relacionada con los reflejos primarios, porque de esa misma área cerebral surgirá la función que podría llamarse estado vincular, el modo en que el sujeto interacciona con el mundo, su nivel de alerta, su activación, la viveza de sus emociones, su capacidad atencional y también su reactividad. El modo en que experimenta sus estados emocionales y todo ello sin estar asociado a una interpretación subjetiva sino a la intensidad, a la cantidad de energía que el sujeto desplegará en este mundo, a su entropía y a la cantidad de movimiento que podrá convertir en trabajo en su sentido físico.

De la formación reticular dependerán las características funcionales del sistema de activación reticular ascendente. Los núcleos de la formación reticular están integrados por cuerpos neurales que son el principal origen de neuro moduladores monoaminérgicos del sistema nervioso central. Se han identificado dos sistemas de neuro transmisión eléctrica asociados a este sistema, el colinérgico y el mono aminérgico, éste último incluye dos sistemas uno caracterizado por un grupo indol y cuyo producto principal es la serotonina y otro cuyos productos, la dopamina y la noradrenalina, se caracterizan por poseer un grupo catecol.

El sistema colinérgico de la formación reticular está relacionado con el control motor y el ciclo de sueño/vigilia.

En cuanto al sistema de catecolaminas, la dopamina sigue tres vías, meso estriada relacionada con el control de la inhibición motora, la mesolímbica relacionada con el afecto y la vía mesocortical relacionada con funciones ejecutivas de la conciencia. En cuanto a las neuronas noradrenérgicas se dividen en dos sistemas, uno con sus cuerpos neurales situados en el locus coeruleus y otras con grupos de neuronas en la formación reticular bulbar y protuberancia. Estas neuronas proyectan sus axones hacia la médula, el tallo cerebral, el cerebelo, el diencefalo y el telencefalo. Funcionalmente participa en la modulación de la atención, ciclo de sueño/vigilia y estado de ánimo, así como de funciones autónomas simpáticas, es decir, disponiendo al organismo al esfuerzo.

En cuanto al sistema indolamínico, la serotonina es producida por cuerpos neurales localizados en nueve grupos la mayor parte situados en los núcleos del Rafe bulbar y de la protuberancia. Desde ellos proyectan sus axones al cerebro anterior, bulbo, cerebelo y médula espinal. Funcionalmente participa de la regulación del sueño, estado de ánimo, agresividad y estados de excitación.

Esta breve descripción anatomo funcional tiene por objeto hacer notar la localización difusa y extendida de la formación reticular. Es un sistema filogenéticamente muy antiguo y se extiende por todo el encéfalo y la médula. Se encarga de mantener el tono basal por las vías que atraviesan el tronco del encéfalo. Su forma de red permite



que su función alcance a la práctica totalidad de los módulos cerebrales, de esta forma hace posible la asociación funcional entre ellos.

Cuando aumenta su actividad se incrementa el estado de alerta y cuando disminuye sobreviene la somnolencia. Muchos trastornos psicológicos podrían estar asociados funcionalmente con esta red, ya sea por hiperactividad o por una actividad disminuida.

La relación de la formación reticular con el hipotálamo y el sistema límbico podría relacionarse con el estrés.

Sin embargo, la complejidad de esta red no debe impedir una comprensión funcional suficientemente explícita, al fin y al cabo sabemos que, al nacer, esta red viene provista de tres significados, una semántica seminal implícita en la vida que servirá como telón de fondo de toda experiencia y subsiguiente aprendizaje.

Bueno-Malo-Desconocido como significado a unas experiencias incipientes sentidas como tensión eufórica, tensión disfórica y distensión.

De esta simple pre programación surgirá un complejo aparato cognitivo que mediante mecanismos de aprendizaje no asociativo permitirá una aprendizaje verdaderamente adaptado al nicho ecológico del nacimiento en sucesivos ensayos de aprendizaje instrumental y clásico, aún más allá, permitirá anticipar la realidad y propeccionar el futuro de un modo tal que el sistema tratará los estímulos mentales como si de auténticos estímulos se trataran.

El punto de partida para anticipar una hipótesis especulativa debiera ser la observación. En este caso, establecer una relación de proporciones mono aminérgicas puede fundamentarse en la fisiología de esta red neural. Las neuronas noradrenérgicas con sus cuerpos neurales en el locus coeruleus contienen auto receptores somatodendríticos alfa 1 que inhiben la liberación de noradrenalina, en tanto que las neuronas serotoninérgicas, con sus cuerpos neurales en los núcleos del rafe, disponen de hetero receptores de noradrenalina alfa 2 que estimulan la liberación de serotonina. En las proyecciones corticales, ambos tipos de neuronas presentan receptores alfa terminales las neuronas noradrenérgicas y hetero receptores la serotoninérgicas. Esta relación anatómica permite inferir la relación funcional entre el sistema noradrenérgico y el serotoninérgico, puede considerarse un subsistema modulado, es decir, mediado por excitación e inhibición. La relación entre este subsistema modulado y el sistema dopaminérgico es siempre inhibitorio. Las neuronas dopaminérgicas contienen hetero receptores 5HT 2a tanto a nivel del núcleo como en sus proyecciones, estos receptores inhiben la producción de dopamina.

Pese a que la cadena de síntesis indica que el neurotransmisor más antiguo es la dopamina, el sistema se ha configurado de un modo tal que la noradrenalina puede considerarse como mecanismo regulador del sistema al completo. En este sentido es



posible que, filogenéticamente, la norepinefrina sirviera como regulador inicial. Sin la pretensión de defender tesis recapitulacionistas, no carece de parsimonia una idea según la cual la complejidad en la cadena de síntesis de una proteína se corresponda fielmente con su antigüedad filogenética y que esa misma antigüedad esté relacionada con la incorporación de estructuras que a su vez reproducen la complejidad funcional desde una dimensión ontogénica. Muchas características evolutivas no son explicables desde una posición neo darwinista y sin embargo se comprenden bien desde un modelo más sintético, bien representado por la EVO-DEVO.

Volviendo a la red neural, su funcionamiento podría regularse a partir de niveles de actividad de neuronas noradrenérgicas. Volúmenes bajos de norepinefrina activarían los hetero receptores en neuronas serotoninérgicas en los núcleos del rafe produciendo un aumento de liberación de serotonina y una disminución paulatina de norepinefrina debido al acoplamiento de la norepinefrina en auto receptores alfa 2 de los cuerpos celulares de estas neuronas en el locus coeruleus. La liberación de dopamina correlaciona con esta fase funcional de manera inversa a la liberación de serotonina. Cuando la liberación de norepinefrina supera cierto umbral, los hetero receptores alfa 2 de las neuronas serotoninérgicas comienzan a inhibir la liberación de serotonina, la acción de la serotonina sobre receptores 5 HT 2a de las neuronas dopaminérgicas continúa siendo inhibitoria, sin embargo el volumen de dopamina estaría proporcionalmente aumentado debido a la diferente concentración de estos receptores en el cuerpo neural y en sus proyecciones.

Es decir, la producción de alto volumen de norepinefrina hace que la acción inhibitoria de la serotonina sobre las neuronas dopaminérgicas esté disminuida frente a la fase de volumen menor de norepinefrina.

Para exponer un ejemplo funcional y accesible a la experiencia, basta imaginar una situación social nueva. Al principio la sensación es de una ligera ansiedad, se estimula la tensión disfórica y se activa a la vez la distensión para proceder a un análisis de la demanda inhibiendo al mismo tiempo la tensión eufórica. Cuando la situación es analizada y se verifica libre de amenaza, decae la tensión disfórica y a su vez la distensión permitiendo así que se eleve la tensión eufórica y calificando la situación como subjetivamente apetitiva. Si por el contrario, la situación resultara amenazante, aumentaría la tensión disfórica, decae la distensión y aumenta la tensión eufórica. Esta combinación de tensiones de signos opuestos dispone al organismo al modo conflicto. La huida o la lucha dependerán de la intensidad de las tensiones. Pudiera ocurrir que no existiera ni amenaza ni incentivo, en ese caso el organismo se dispone al aprendizaje en una situación novedosa.

El balance de tensión interna será interpretado por el organismo como un valor relacionado con el coste.



El ejemplo expuesto debe entenderse como una simplificación funcional que permite definir una semiología de los estados de ánimo, el telón de fondo de las emociones y éstas a su vez como escenario de la conciencia.

Es necesario hacer notar que este sistema mantiene su valor funcional a partir de valores relativos. Esta red aprende mediante aprendizaje no asociativo, sin embargo, se sitúa en la base de cualquier aprendizaje ulterior mediante una semántica simple Bueno-Malo-Desconocido.

Las mono aminas son también hormonas relacionadas con funciones periféricas, todas ellas concernidas de forma funcionalmente primitiva con las funciones cognitivas asignadas. Se sigue así el principio de aumento de complejidad mediante tensión evolutiva. Es decir, la función se jerarquiza en niveles cada vez más complejos. El modelo descrito se basa en la capacidad de la norepinefrina para lanzar la regulación de todo el sistema de mono aminas. Es preciso repasar su fisiología para verificar esta capacidad. Se sabe de manera consistente que el locus coeruleus es activado por el dolor. La pérdida de sangre. La hipoxia y el colapso circulatorio, rara vez es activado por estímulos vegetativos no amenazantes. La importancia del funcionamiento del locus coeruleus para la supervivencia del organismo es sugerida por su tipo de metabolismo energético, que es único y diferente por la relativa ausencia de metabolismo aeróbico de la glucosa con un preponderante catabolismo anaerobio y del ciclo de las pentosas en el que la fijación de dióxido de carbono por moléculas de ribulosa fosfato llevan a la creación de glucosa, lo que le confiere una mayor independencia de los sustratos llegados a través de la sangre. Además tiene la peculiaridad de utilizar neuromelanina como alternativa para el transporte de electrones. Las células del locus coeruleus son muy homogéneas en sus características de actividad eléctrica y muestran patrones muy similares tanto en descargas espontáneas como en las producidas a partir de su reacción ante estímulos elicitanes. Este núcleo está situado bilateralmente en la región gris central en el puente rostralateral, bajo el suelo del IV ventrículo. También se le denomina núcleo pigmentado de la protuberancia. Sus proyecciones alcanzan muchas áreas del cerebro anterior, cerebelo y médula. Esta red de proyecciones proporciona al locus coeruleus el potencial anatómico de integrar la actividad funcional de muchas regiones cerebrales, regulando su reactividad. La hiperactividad del locus coeruleus interrumpe actividades automáticas incompatibles con respuestas conductuales que requieran un alto grado de control ejecutivo. La hipo o la hiper función del locus coeruleus influye en la actividad sensorial y motora, facilitando programas conductuales automáticos y respuestas a estímulos ambientales relevantes, respectivamente.

La actividad del locus coeruleus se ha monitorizado en primates no anestesiados y si bien los animales en estas condiciones experimentales no presentan ciclos normales de sueño/vigilia, se han verificado cambios en la actividad de este núcleo relacionados con ciertos comportamientos. Las etapas de actividad pasiva se relacionan con una mengua en la descarga, en tanto que el estado de alerta se asocia con un aumento de su actividad. En la rata, estos cambios anteceden a las variaciones electroencefalográficas de algunos cientos de milisegundos. Durante el reposo, la descarga



del locus coeruleus en la rata disminuye en relación con otros momentos de vigilia sin cambios en la actividad electroencefalográfica. Iguales resultados pueden observarse en primates. Esto indica que la descarga del locus coeruleus se encuentra disminuida tanto en períodos de sueño o somnolencia como durante ciertas conductas, más automatizadas en la que los animales están despiertos pero no atentos.

La respuesta del locus coeruleus es similar en monos, sin embargo, mientras en la rata una variedad de estímulos intensos provocan respuesta la mayoría de las veces, en el mono las respuestas se suprimen después de los primeros estímulos. No obstante, cualquier estímulo inesperado o significativo es capaz de evocar siempre respuesta.

Como indicio probatorio de la relación del locus coeruleus con períodos críticos de aprendizaje puede considerarse la capacidad de este núcleo para aprender a partir de estímulos olfatorios. Estudios realizados en ratas recién nacidas con daño en este núcleo han demostrado que estos sujetos no logran condicionamiento a un estímulo olfatorio y el aprendizaje no produce un cambio en la respuesta conductual al estímulo condicionante. La administración de beta bloqueantes adrenérgicos también interfiere en la adquisición de aprendizaje a olores. Por el contrario esta asociación es aún más fuerte mediante la administración de beta agonistas provocando una mayor preferencia por el olor condicionado. Al parecer la norepinefrina actúa de forma crítica en el bulbo olfatorio, el cual experimenta cambios estructurales y fisiológicos con el proceso de aprendizaje. El locus coeruleus es también la principal fuente de norepinefrina en el bulbo olfatorio.

En neonatos, el locus coeruleus es especialmente sensible a la acción de estímulos condicionantes. Se ha demostrado además que la norepinefrina no se requiere para las respuestas a olores previamente condicionados, en consecuencia el locus coeruleus y la norepinefrina solo son necesarias en la etapa de adquisición, post entrenamiento y consolidación de memorias olfativas tempranas.

Se cree que la red de terminaciones nerviosas que contienen norepinefrina y que inervan la corteza cerebral es un componente necesario en el mecanismo de aprendizaje. Estas neuronas liberarían una señal que registra el éxito de una secuencia conductual en particular, como la que se logra cuando un animal entrenado reacciona adecuadamente frente al estímulo correcto. La norepinefrina liberada en la corteza sería necesaria para lograr los cambios sinápticos a largo plazo que se presumen como base del aprendizaje.

Se sabe también que las lesiones en el locus coeruleus producen una menor actividad motora de exploración en ratas, lo que indica un rechazo a estímulos nuevos (neofobia) y una disminución de las conductas de escape, o sea, una menor reactividad ante estímulos estresantes. Las neuronas del locus coeruleus en ratas se activan durante el aprendizaje, especialmente cuando las condiciones experimentales sufren un vuelco inesperado. Un estímulo previamente asociado a una recompensa es seguido de un castigo. Es decir, la participación del locus coeruleus en el aprendizaje



estaría una vez ligada a situaciones que requieren un vuelco en la atención y estrategias conductuales.

En cuanto al efecto funcional de una situación estimular de valencia negativa, se ha demostrado que en situaciones de estrés aumenta la degradación de norepinefrina en regiones tales como la corteza cerebral e hipocampo para las que el locus coeruleus supone la única fuente de norepinefrina. Estos descubrimientos se apoyan en estudios con ratas que demuestran aumento de norepinefrina en el fluido extracelular del hipocampo ante el estrés y aumento de tiroxina hidroxilasa, una encima implicada en la síntesis de norepinefrina.

Estudios encefalográficos apoyan que el locus coeruleus es activado por diversos estresores, estímulos nociceptivos y por desafíos fisiológicos como hipotensión, hipoxia y estimulación visceral. Todas estas situaciones son potencialmente capaces de aumentar la descarga de neuronas noradrenérgicas del locus coeruleus.

Cuando los animales son expuestos a estrés de forma crónica, se puede producir un aumento de su actividad sobre las neuronas receptoras de la actividad del locus coeruleus, incrementando en consecuencia la densidad de sus axones terminales.

Muchos fármacos antidepresivos aumentan la disponibilidad sináptica de norepinefrina. En ratas el tratamiento crónico con antidepresivos tricíclicos, ISRS y terapia electroconvulsiva inducen un aumento de norepinefrina en el locus coeruleus. Este hecho hizo pensar que la depresión podría asociarse a una hipofuncionalidad de este núcleo. Se ha demostrado que personas que han cometido suicidio el nivel de enlace de agonistas alfa 2 está acrecentado, esto podría sugerir la existencia de inhibición en la actividad de este núcleo.

Pese a que todos los estudios centran su atención en el locus coeruleus de forma aislada, si consideramos la fisiología del sistema completo de monoaminas mesocortico-límbicas, es también probable que las neuronas serotoninérgicas y las dopaminérgicas se encuentran desreguladas en los casos descritos. Los niveles de corticotropinas están aumentados tanto en personas deprimidas como en sujetos expuestos a estrés, lo que incitaría a una menor descarga persistente en el locus coeruleus, con la consiguiente mengua de respuestas a estímulos sensoriales, lo que explicaría el estado de sub alerta y pérdida de concentración característicos de la depresión.

Se ha planteado también la posibilidad de que el locus coeruleus intervenga en la regulación de la ansiedad y sus experiencias conductuales. Esta inferencia viene de la observación de que en monos surgen expresiones de miedo al estimular eléctricamente este núcleo. Sin embargo al realizar este mismo experimento en pacientes con diferentes patologías neurológicas, mediante un electrodo implantado de forma permanente en el locus coeruleus, se observó que los pacientes no revelaron signos de ansiedad y se sintieron cómodos. El único de ellos que podía expresarse claramente refirió sentir bien estar, relajación, calidez y claridad de pensamiento.



Según Gleason, esto sugiere que el locus coeruleus podría ocuparse en humanos del control del estado de alerta y aprendizaje sin relación directa con los fenómenos de ansiedad. Pese a esta interpretación clásica, los resultados pueden entenderse de un modo diferente a la luz del modelo en exposición. La intervención de tres sistemas integrados en una relación no lineal de dos tensiones de signo diferente mediados por un regulador.

Por lo expuesto anteriormente, puede afirmarse que la fisiología, características metabólicas y funcionalidad de este núcleo permiten proponerlo como mejor candidato a sustrato neural de lanzamiento de la regulación de todo un sistema funcional de valor incentivo y norma. Este sustrato se implementa en la formación reticular mediante la interacción de tres neuro moduladores: norepinefrina, serotonina y dopamina.

En lo relativo a la motivación, existen pruebas consistentes que relacionan a la dopamina y en concreto el circuito de recompensa con esta función. El sustrato neuronal que contribuye a la ejecución de actos guiados por el deseo depende de la activación de varias estructuras neuronales. Investigaciones realizadas en animales han demostrado que la facilitación de la conducta depende en su mayor parte de la actividad del área tegmental ventral y su sistema de proyección ascendente dopaminérgica. Kalivas y cols. han propuesto que el incentivo motivacional forma un circuito neuronal de motivación. La amígdala y la corteza orbito frontal posterior medial actúan de forma integrada y regulan la actividad de un circuito formado por el núcleo accumbens septi ,sector concha Shell; el pálido ventral, sub territorio ventro medial, y el área tegmental ventral con su proyección dopaminérgica ascendente. Estas tres estructuras tienen poderosas conexiones entre sí y dependen una de otra funcionalmente de una manera tan estrecha que los estímulos eléctricos de recompensa aplicados en cualquiera de ellas genera una idéntica respuesta de iniciación de la actividad locomotora.

Tenemos pues descritos tres subsistemas, uno de reacción, otro de acción y un tercero regulador. Para comprender la interacción funcional de cada subsistema podemos inferirlo de los efectos producidos por exceso o por defecto de cada uno. De un modo muy simplificado tendríamos:

Mono amina	Por defecto	Por exceso	Dimensión funcional
Norepinefrina	Anergia/apatía (Hipo reactividad)	Agitación ansiosa (Híper reactividad)	Tensión disfórica (Reacción)
Dopamina	Anergia/abulia (Hipo cinesia)	Agitación psicótica	Tensión eufórica



		(Híper cinesia)	(Acción)
Serotonina	Agitación Impulsividad	Acinesia	Distensión (Regulación)

A partir del balance tensional se obtienen tres dimensiones psicológicas, valencia, valor y norma.

Una vez establecidos los elementos funcionales es preciso realizar una breve descripción neuro anatómica del sistema completo con el fin de evidenciar las reglas de relación entre cada subsistema.

Para no extenderme más de lo estrictamente necesario, recojo el siguiente esquema basado en su disposición arquitectónica, centrándome solo en las proyecciones que pueden guardar relación con la función que no es otra que el vínculo primario establecido con el mundo, el alma en su preciso sentido.

Si pretendemos formular diferentes proporciones de intervención de cada núcleo para establecer estilos de vínculo primario puede pensarse, bajo la hipótesis de reciclaje neural, que toda herramienta social emerge de un sustrato neural compartido con la especie. Un sustrato neural que posibilite el descubrimiento e implementación de tal herramienta en ciernes y sobre el mecanismo evolutivo de incremento de complejidad de la estructura neural subyacente. Cabe pensar que cualquier estrategia de relación social convertida en estrategia evolutivamente estable debiera ser una proyección de un estado vincular primario de los miembros de una comunidad que despliega esa estrategia.

Una estrategia evolutivamente estable es aquella que no puede ser invadida por ninguna otra cuando la primera es desplegada por toda la población. Esta característica solo puede darse cuando cada miembro de esa población dispone, individualmente, de una estructura neural capaz de sostener el comportamiento objetivamente necesario para desplegarla. Sus requisitos son:

1. Mantener un equilibrio de Nash simétrico.
2. Poseer estabilidad contra cualquier estrategia alternativa que pudiera tener un resultado óptimo.

Cuando hablamos de una estrategia en un colectivo no significa que todos los miembros actúen de forma unísona. Al contrario, el equilibrio se alcanza a través de diferentes estrategias individuales dependientes de frecuencia.

De los modelos de juego competitivo podemos ver un ejemplo que parece ajustarse bien al comportamiento humano. En las sociedades humanas, en encuentros



simétricos, la estrategia evolutivamente estable dependiente de frecuencia es una mezcla de diferentes despliegues con diferente proporción de implantación.

- Estrategia halcón (H): Atacar violentamente y retirarse solo ante daño grave.
- Estrategia paloma (P): Desplegar amenazas y retirarse ante el menor riesgo.

Naturalmente, los encuentros deben pivotar alrededor de algún recurso valioso, es decir deben tener un alto valor de incentivo. El balance de tensión disfórica ante el peligro y de la tensión eufórica ante el valor asignado determinarán el vínculo primario y la conducta del sujeto. Si asumimos que siempre existe un coste por competir (C) en cada encuentro los resultados serán:

Conflicto entre:		Vencedor
H	H	H
H	P	H
P	P	P

Si consideramos q la proporción de la frecuencia halcón y $1-q$ la proporción de frecuencia paloma, tendríamos que la aptitud (W) para cada estrategia impulsada por el valor de incentivo sería:

$$W(H) = W_0 + qE(H,H) + (1-q) E(H,P)$$

$$W(P) = W_0 + qE(P,H) + (1-q) E(P,P)$$

Si suponemos la altitud inicial (W_0) igual para todos los individuos la aptitud media poblacional sería:

$$MW = q (W)(H) + (1-q) (W)(P)$$

De acuerdo con el modelo de la teoría de juegos evolucionistas, situamos la proporción de estrategias (H,P) que permita estabilizar la población con aptitudes equivalentes, es decir:

$$W(H) = W(P)$$

$$Q E(H,H) + (1-q) E(H,P) = q E(P,H) + (1-q) E(P,P)$$

Sustituyendo los pagos en una matriz que relacione costes y valor, obtenemos las proporciones que estabilizan una población. Esta relación entre coste y valor es la componente ambiental del sistema, será diferente de acuerdo con las coordenadas culturales y espacio temporales. La proporción de equilibrio será una medida del alma



colectiva entendida como las diferentes proporciones de vínculos primarios individuales o ánimas subjetivas.

Situados en la cultura occidental y dentro del espacio europeo debería ser posible, gracias al estado de derecho y la sociedad del bien estar, situar la relación en un alto coste y escaso valor, habida cuenta de que las necesidades básicas están recogidas como derechos fundamentales. Sin embargo, gracias a la desigualdad surgen, de hecho, escenarios muy distintos en esta primera mitad del siglo.

Si suponemos que $C = 10$ y $V = 2$; tendremos la siguiente matriz de pagos:

	H	P
H	$(V-C)/2 = -4$	$V = 2$
P	0	$V/2 = 1$

Sustituyendo los pagos podemos obtener la proporción equilibrada de la población:

$$q(-4) + (1-q)2 = q \cdot 0 + (1-q) \cdot 1$$

$$-4q + 2 - 2q = 1 - q$$

$$-6q + 2 = 1 - q$$

$$-5q = -1$$

$$5q = 1$$

$$Q = 1/5$$

Para una situación en la que el coste es muy superior al valor de incentivo, la población se equilibra con un 20% de estrategia lucha.

Si invertimos la relación coste/valor asignando valores $C = 2$ y $V = 10$, tendremos la siguiente matriz:

	H	P
H	$(V-C)/2 = 4$	$V = 10$
P	0	$V/2 = 5$



En este caso, la estrategia predominante es la de lucha, es decir se hace más frecuente en situaciones en las que la relación valor/coste es desproporcionadamente abultado y el recurso en litigio es muy valioso.

Lo expuesto es una simplificación que parte de un supuesto falso, la simetría inter sujetos. Tal circunstancia no representa la realidad, es necesario seguir un paso más y desarrollar una matriz de pagos para encuentros competitivos no simétricos. La diferencia fundamental es la emergencia de una estrategia desplegada por individuos que reaccionan de forma diferente de acuerdo a la situación, es decir reaccionan con H cuando sienten legitimación y/o capacidad y como P cuando incumplen la norma. La podemos llamar estrategia Moral (M). En este caso la matriz de pagos para una relación de coste/valor ($V = 2$; $C = 10$):

	H	P	M
H	$(V-C)/2 = -4$	$V = 2$	$(3V-C)/4 = -1$
P	0	$V/2 = 1$	$V/4 = 0,5$
M	$(V-C)/4 = -2$	$3V/4 = 1,5$	$V/2 = 1$

La estrategia M supone ventaja en todas las situaciones y es por lo tanto el despliegue comportamental más adaptativo siempre que $V < C$ y los individuos tengan diferente capacidad.

Es aquí donde la percepción subjetiva del mundo toma importancia. La relación entre tensiones disfórica y eufórica será la que determine el valor y el coste asignados a cada recurso. El alma configurada en la plasticidad típicamente más básica y que será el resultado de la resonancia de la formación reticular con el clima familiar interactuando a través de los primeros reflejos primarios con una semántica implícita seminal desde el mismo principio de la existencia: Bueno-Malo-desconocido y que del mismo modo en que cobra su dimensión social en diferentes estrategias dependientes de frecuencia, será implementada en el sujeto a partir de la intervención funcional de tres mono aminas neuro moduladoras que darán forma al tejido del alma.

A lo largo del desarrollo, fundamentalmente en los primeros meses de vida se produce un estado vincular con el ambiente mediante relaciones de apego establecidas con los cuidadores. Ese estado vincular confiere al nacido un alma, un estilo de animación cuyo correlato neural es probablemente una parte de la formación reticular, un equilibrio monoaminérgico. Esta estructura del alma determinará el binding (enlace) inicial de poblaciones de trabajo global de neuronas asociadas en módulos y de los que surgirá la conciencia. Ya sea fenomenológica o reflexiva, prospectiva o retrospectiva, emocional o cognitiva, siempre tendrá relación



con un nivel de tensión producido por el alma. Un estado de animación que vendrá de la percepción subjetiva del coste y del valor de todos los aspectos del ambiente y de la vida misma tomada en su conjunto.

El hecho consciente y la sensación consciente.

El alma induce la percepción del balance entre coste y valor a partir de activación mediante tensión disfórica y tensión eufórica asignándole un significado mediante la semántica seminal: Bueno-Malo-Desconocido. Después, a través de pequeños esquemas conductuales innatos, sumamos, mediante aprendizaje miles de procesos estimulares que resultan en diferentes respuestas pero siempre al amparo de una relación entre coste y valor, en toda ocasión impulsados por la tensión anímica que, en virtud de esas experiencias primarias, determina el estado basal de ánimo, la inteligencia emocional y social y el histrión personal, la personalidad, el modo en que explicamos el mundo una vez olvidado el origen por el que se asigna coste y valor a cada elemento de la existencia.

La conciencia se conforma a partir de unos pocos reflejos neonatales estableciendo un ánimo y un afecto que determinan el humor y así, poco a poco, con la ayuda de la comunidad verbal explicamos nuestros estados internos y la interacción con el mundo, dando forma a la personalidad determinando todo el conjunto la experiencia consciente. Bastaría recordar uno a uno los sucesos, episodio por episodio, para tener una comprensión directa de este proceso. Sin embargo, el mayor esfuerzo de la memoria consiste en olvidar de tal manera que únicamente permanece la explicación verbal más actualizada, produciendo así la impresión de estabilidad y consistencia donde realmente existe un proceso dinámico basado en el cambio.

Esta ilusión de la conciencia es posible gracias al funcionamiento del sistema en conjunto, jerarquizado y distribuido en paralelo de tal manera que las funciones filogenéticamente más nuevas son funcionalmente dominantes y de las antiguas solo queda una impresión que los artefactos de la personalidad explican de acuerdo con el modelo cultural del nicho ecológico donde se desarrollan.

Por tanto, el hecho consciente no es una interacción con el mundo, en ese caso, habría que hablar de consciencia. El hecho consciente es un proceso dinámico e integrado que, en diferentes etapas de procesamiento, se jerarquiza hasta producir un estado, una percatación del ser en el mundo alumbrado por las razones y los motivos que haya inducido el nicho ecológico de nacimiento.

Ánimo, humor, emoción y verbalización integran el estado consciente. Pero ese estado no es independiente de campo, por si mismo no revela realmente ninguna verdad objetiva porque cada módulo y cada dimensión depende de la información recibida en cada etapa del desarrollo por mucho que finalmente sea la personalidad o carta verbal de presentación la que produzca una sensación de independencia.



Aprender implica cambios en el sistema nervioso ocurridos con distinto nivel de estabilidad, dependiendo del proceso de modificación que se trate. Esta propiedad dinámica de la estructura del tejido nervioso se conoce como plasticidad. Es posible que no se conozcan todos los mecanismos de plasticidad con que cuenta el sistema nervioso, los bien conocidos pueden dividirse en dos:

- Cambios por adaptación sináptica.
- Cambios por maduración.

Los primeros incluyen fortalecimiento y debilitamiento de sinápsis y están mediados por la síntesis de diversas proteínas, enzimas y receptores que regulan la neuro transmisión de la célula diana. Estos cambios apreciables en las sinápsis están producidos por los procesos ocurridos en el centro de la célula. La neuro transmisión química activa segundos mensajeros seguida de la activación de enzimas que a su vez forman los factores de transcripción que activan los genes que finalmente se expresan produciendo algún tipo de proteína. Si tales cambios de la expresión génica alteran las conexiones y las funciones de dichas conexiones queda establecido que los genes pueden alterar la conducta, tanto como la conducta puede influir en la expresión génica. Es así como las experiencias pueden determinar qué genes se expresan produciendo cambios en la intensidad conectiva.

Los cambios sinápticos pueden tener gran durabilidad, pero su característica básica es la inestabilidad, la relativa facilidad con la que se producen los convierte en mecanismos básicos de adaptación rápida.

Los cambios por efecto de la maduración ocurren funcionalmente en un nivel superior del sistema y aunque pueden ocurrir durante toda la vida, la intensidad con la que suceden es diferente de acuerdo con el período de desarrollo en que se observen. Esta diferencia de plasticidad neural sujeta al desarrollo hace que pueda hablarse de períodos críticos de aprendizaje, entendidos como variaciones en la facilidad con la que el tejido nervioso modifica su estructura ante las demandas del ambiente.

Todos los procesos de neurulación y neurogénesis ocurridos exclusivamente en períodos prenatales y que, aunque posiblemente intervienen procesos epigenéticos, pueden entenderse como independientes de aprendizaje. Estos procesos están mediados, al menos en parte, por el ambiente de un modo diferente a los procesos de adaptación rápida respondiendo más a un clima que a episodios concretos.

- Sinaptogénesis, Comienza a las veinte semanas de la concepción y se extiende hasta el final de la vida con una actividad máxima a los veinticuatro meses de edad.
- Eliminación competitiva o poda. Comienza a los cuatro meses y se extiende hasta el final de la vida, pero tiene picos de actividad entre los cinco y los diez y ocho años. Su mayor período de actividad se produce en torno a los dos años.



- Mielinización. Desde las doce semanas tras la concepción hasta el final de la vida, con máxima actividad perinatal desde las veintiocho semanas hasta los dos años.
- Arborización dendrítica y axónica. Desde las veinte semanas post concepción hasta el final de la vida, con actividad máxima hacia los dos años.
- Muerte celular programada. Desde las ocho semanas post concepción hasta los dos años.

Véase la importancia del aprendizaje por maduración en los primeros años de vida. Hay que considerar que esta enorme inversión metabólica en aprendizaje no se vuelca ni en el desarrollo lingüístico, ni funciones ejecutivas, ni teoría de la mente, ni siquiera en desarrollo motor fino. Sin embargo, lo aprendido debe ser capital para el futuro desarrollo y desenvoltura, alguna función crítica debe merecer tanto esfuerzo.

Bowlbi describió una importante función relacional a la que denominó apego. Describió sus fases, los tipos e incluso las consecuencias psicopatológicas del establecimiento de apegos inseguros y desorganizados. Sin duda fue un trabajo pionero y brillante, de referencia aun actualmente, pero no describió el estado interno del sujeto, basó sus conclusiones en la observación de las reacciones de los niños ante la ausencia y recuperación de la figura de apego.

Aquí me importa el estado interno desde una perspectiva anátomo-funcional y el modo en tal estructura alcanzó su estado. Ese estado vincular vendrá determinado por la percepción que el niño tenga del coste y el valor del mundo a partir de sensaciones de tensión disfórica, tensión eufórica y distensión, de acuerdo con la semántica seminal: Bueno-Malo-Desconocido.

Puede decirse que el neonato dispone de unos escasos reflejos que a través de la experiencia más temprana convierte en un alma capaz de expresar un vínculo por sus reacciones de apego inicialmente, más a delante expresada por su humor y reacciones emocionales y finalmente explicadas en su dimensión de personalidad.

El alma, entendida como la relación de tensión da forma al temperamento expresado como peculiaridad e intensidad de los afectos y estructura de emoción y motivación que finalmente tomarán significado en un carácter, una personalidad que permitirá la explicación de actitudes, pensamientos y sentimientos. Todo este sistema jerarquizado y distribuido en paralelo se expresará mediante un repertorio conductual que permitirá la ilusión de auto conciencia, aun cuando es un hecho contrastado que el cerebro solo se detiene ante la muerte y por lo tanto cada hecho ha configurado la red de un modo tal que un suceso prevé el siguiente y solo la enorme cantidad de variables involucradas nos hace sentir la ilusión de discontinuidad. Cuando el tejido nervioso siempre está inmerso en la realidad y aprendiendo de ella, de manera que la conciencia no puede considerarse un hecho sino un estado. Debe concluirse entonces que la conciencia no es un hecho dado a partir de un instante sino un estado dinámico que aumenta sus grados de



complejidad a partir de los procesos de aprendizaje, fundamentalmente de los procesos de aprendizaje dependientes de maduración.

La conciencia aumentará su complejidad funcional avanzando de forma jerárquica desde los primeros reflejos, el ánimo, el temperamento y finalmente la personalidad. Después las modificaciones de la conciencia estarán relacionadas con pequeños cambios debidos al aprendizaje mediado por modificaciones sinápticas, de manera que dadas las diferencias de plasticidad dentro del encéfalo, éstos cambios, afectan fundamentalmente a los aspectos explicativos y verbales pero mantienen, casi intactos, los cambios sucedidos por maduración. En definitiva, ánimo y temperamento son dimensiones resistentes al cambio por la experiencia una vez hayan sido consolidados. De un modo especulativo, pero teniendo en cuenta los procesos de maduración pueden establecerse los diferentes estadios de la conciencia:

1. Refleja. Neo nato.
2. Ánimo. Hasta los dos años. Apego.
3. Temperamento. Primera infancia. Emoción, teoría de la mente y fundamentos de funciones ejecutivas.
4. Carácter. Modo en que es administrado el temperamento. Funciones ejecutivas básicas en forma de operaciones motoras automatizadas.
5. Personalidad en diferentes estadios de maduración y alterando la explicación verbal de uno mismo y el mundo. Concepto de demora temporal ampliada gracias a las funciones ejecutivas avanzadas.

La primera etapa de los reflejos hasta el ánimo está probablemente relacionada con la formación reticular y funcionalmente con un estado de tensión interna debido a la integración de tensiones disfórica, eufórica y distensión introyectadas a partir del clima psíquico y emocional del nicho ecológico primario.

La formación del temperamento y la teoría de la mente que no es otra cosa que la percatación de estados internos en otros puede estar relacionada con estructuras límbicas, diencefálicas y una cierta integración cortical independiente de lenguaje.

La personalidad puede asociarse al proceso de maduración en el que los hemisferios cerebrales se lateralizan haciéndose dominante el hemisferio verbal. Veamos entonces cómo pueden interactuar los diferentes estados de conciencia a lo largo del desarrollo.

El alma expresada a través del apego debería relacionarse con diferentes estados tensionales. El estilo de apego se proyectaría en un temperamento definido por rasgos cardinales que finalmente cobrarán significado a través de rasgos de personalidad. Todos y cada uno de estos estadios de conciencia dependen del ambiente de desarrollo y la cultura de referencia.

El ánimo está relacionado con el clima tensional de la familia, es decir del alma de sus miembros. El temperamento se contagia de la inteligencia emocional y social del



microsistema y el carácter puede ser el resultado funcional de la internalización de los comportamientos reguladores del sistema primario. La personalidad dependerá de la cultura y el sistema social. Inicialmente consiste en una explicación del self desde mecanismos de consonancia, a medida que el sujeto madura tiene la oportunidad de poner su personalidad al servicio de explicaciones más amplias de sí mismo y del mundo, un alargamiento de la demora temporal tan extendido como lo sea la capacidad de la persona. Bien entendido que las diferencias individuales se mantienen desde el origen y que siempre debe asumirse un cierto innatismo, probablemente relacionado con la resistencia somática, tanto a las injurias por infección como a las devenidas por razones psicológicas y que se expresa en una mejor resiliencia. La velocidad de recuperación espontánea es probablemente la variable con mayor componente genética.

Un ánimo seguro proporcionará un buen equilibrio tensional sustentado en una formación reticular bien desarrollada. Este equilibrio tensional dará al sujeto dos cualidades fundamentales, intimidad y autonomía. La capacidad de mostrarse y la seguridad en la propia continuidad. Así quedan sentadas las bases para un temperamento firme que si la historia de maduración sucede en un medio emocionalmente equilibrado fundará cualidades de equidad, sensatez, valentía y moderación. Después una sociedad justa y simétrica permitirá el desarrollo de rasgos de personalidad que permitirán al individuo considerarse emocionalmente estable, con un buen control de impulsos, eficiente en sus esfuerzos, socialmente integrado, con buena capacidad volitiva, es decir, dueño de sus ideas y con capacidad para deliberarlas, decidir las y ejecutarlas, Objetivo en su percepción de la realidad y consciente de las cosas que pueden cambiarse y de las que deben ser aceptadas de manera, que, una buena parte de su energía sea invertida en su propia auto construcción. Con una alta inteligencia en el sentido propuesto anteriormente, o sea, la capacidad de elegir variables significativas para ponerlas en relación y conseguir alcanzar una meta o solucionar un problema, Libre para reconocer y comprender sus errores sin identificarse con ellos y capaz de asumir y agradecer cualquier crítica que implique simultáneamente una solución, pero capaz de rechazar, sin compromiso emocional, cualquier crítica sobre la que no pueda intervenir.

Una vez descrito el modelo de desarrollo potencialmente perfecto es necesario señalar que tales sujetos suelen ser excepcionales, si es que los hay. Lo común es que las imperfecciones ambientales se conviertan en injurias para la maduración y el aprendizaje. Lo común es el despilfarro de esta potencialidad y la perpetuación de los defectos ambientales mediante la deformación de las estructuras neurales del sujeto en desarrollo. El alma la confieren los cuidadores primarios, pero lo hacen, generalmente, con la mejor de las intenciones y un enorme esfuerzo verbal y emocional que no tiene más influencia que los libros de cartón. Es su propio estado tensional, su ánimo el que mayor influencia tiene en ese estadio de la conciencia. Una estructura neural implementa su configuración con un lenguaje propio, solo puede captar ese lenguaje, todos los demás le son inalcanzables, no entran como inputs en la configuración, son simple ruido de fondo, ninguna señal llega al sistema porque esa red neural no es capaz de reconocerlo. La formación reticular produce estados



tensionales y solo puede reconocer esos mismos estados, ese es su único lenguaje y ningún otro puede ser interpretado.

El hecho de que el sistema nervioso se componga de módulos distribuidos en paralelo y jerarquizado y que su desarrollo siga el camino arquitectónico de la filogenia hace que los inputs de aprendizaje sean seleccionados por los módulos dominantes en cada estadio de desarrollo de la conciencia.

De modo que un individuo como el descrito anteriormente devendría sin esfuerzo y de un modo natural de unos progenitores con un buen equilibrio tensional, integrados en un grupo primario emocionalmente sabio e inmersos en una sociedad justa y con igualdad de oportunidades.

Para centrar las ideas, vemos los posibles desequilibrios tensionales.

- **Exceso de tensión disfórica.**
- **Exceso de tensión eufórica.**
- **Exceso bitensional alternante.**

A partir de las diferentes estructuras de conciencia el sujeto establecerá las bases de su desarrollo moral hacia tres posibles categorías: Heteronomía, sionomía y autonomía. Este desarrollo será dependiente de cultura tanto como de las bases de ánimo, temperamento y carácter.

La proporción de mono aminas no determina la personalidad, solo se relaciona con un equilibrio tensional, con la tensión interna experimentada como disforia y euforia, sin embargo, sirve de núcleo de la conciencia, una conciencia jerarquizada y que explicará sus contradicciones con los argumentos emanados del mismo ambiente en que el individuo deberá desenvolverse. Y así de padres a hijos, gracias a la genética, la epigenética y los mecanismos de aprendizaje madurativo y adaptativo la estructura social se heredará individuo a individuo dando forma a un cuerpo social que tiende a perpetuarse del mismo modo que lo hace cada sujeto.

Los esclavos convertidos en obreros, los capataces en burgueses y los reyes en banqueros no son más que nuevas explicaciones de viejas almas perpetuadas por generaciones en un mecanismo invisible o visible solo para quienes quieren por encima de todo la verdad.

Esta certeza de herencia de la conciencia lleva necesariamente a una sociología de ésta, a la necesidad de alumbrar un grado más de libertad en el camino.

Sociología de la conciencia:

Ánimo y temperamento de primate con una personalidad de sapiens sapiens apoyada en la palabra.



Aparentemente esta estructura responde bien a los mecanismos de la evolución, sin embargo, al mirarlo de cerca se produce una extraña impresión. Que los estímulos mentales y verbales puedan ser tratados como realidades y sin ninguna capacidad auto plástica en el ánimo y el temperamento aparenta ser un mecanismo de cierre, un modo de convertir al sujeto en incapaz de modificar su temperamento aun cuando cambien las circunstancias, sin embargo, puede cambiarse la explicación de tal manera que siempre quede intacto el sistema de motivación y emoción elaborado en los primeros años de vida.

Este hecho produce la impresión de asincronía, como si las últimas etapas de procesamiento de la conciencia no encajaran bien con el sistema en conjunto. La recursividad tálamo-cortical puede explicar la memoria prospectiva, solo es precisa la complejidad de estos circuitos. Un aumento así de complejidad necesita tiempo, un tiempo que debiera servir para aumentar esa complejidad en todos los módulos y etapas de procesamiento. No parece natural que ciertos módulos hayan ganado complejidad mientras otros se mantienen adheridos a los mismos primitivos funcionales de especies menos evolucionadas. Esta impresión de asincronía evolutiva entre módulos cerebrales es compartida desde otras disciplinas.

Mis conocimientos de genética no me permiten una opinión bien fundamentada, pero mi sentido común me enseña a creer, aunque no ciegamente, en la opinión de personas expertas.

Francis Crick, científico que participó en el descubrimiento de la composición del ADN afirma que una región de nuestro genoma, la HAR 1, involucrada fundamentalmente en el desarrollo de la corteza cerebral no puede haberse formado ni en quinientos millones de años desde nuestra separación del ancestro común con el chimpancé.

Al parecer, según algunos genetistas, un cambio acelerado puede originarse por selección positiva.

El HAR 1 (Región de aceleración humana) posee la mayor tasa de aceleración de todas las regiones de aceleración humana y parece estar relacionado con el grosor y complejidad de la corteza cerebral, tejido que sustenta el último paso de procesamiento de la conciencia.

Sea por las causas que sea, parece ser un hecho contrastado que el módulo de procesamiento final de la conciencia es asincrónico con el resto del encéfalo y demás tejidos del organismo humano.

Otra anomalía evolutiva observada está relacionada con un dominio proteico, el DUF 1220. Nuestro ADN cifra doscientas setenta copias y el de nuestro pariente cercano ciento veinticinco. Esta gran diferencia tampoco se mantiene con otros dominios. Al parecer cuantas más copias de DUF 1220 tiene una especie mayor es su coeficiente de encefalización, tanto entre especies como entre individuos de la misma especie.



El aumento en la cantidad de tejido mediado por este dominio y la ganancia en complejidad impulsada por el área de aceleración humana son una buena explicación de nuestras funciones superiores a un nivel molecular. Lo sorprendente es que estructuras menos evolucionadas se mantengan funcionalmente intactas y no como órganos vestigiales del pasado sino manteniendo intacta su capacidad de procesamiento. Atavismos funcionales que solapan su función jerarquizados en niveles inferiores y que sin embargo son de hecho funcionalmente dominantes aunque subjetivamente se produzca la impresión inversa.

No debiera sorprender que con esta estructura seamos una especie de grandes contradicciones, capaz de imaginar las fuerzas que componen el universo y al mismo tiempo sentir el deseo más primario al amparo de motivos más propios de depredadores que de seres destinados a explorar las estrellas.

No pretendo elevar a la categoría de pruebas los descubrimientos de la biología molecular como excusa para evidenciar la dificultad para formular la conciencia. Es fácil caer en la tentación de pensar en ella en términos de foto fija, creer que las últimas etapas de procesamiento son la conciencia misma. Pero la conciencia es un estado y no solo un estado subjetivo asociado al individuo sino un proceso dinámico experimentado individual y socialmente devenido y proyectado hacia el futuro mediante mecanismos genéticos, epigenéticos y fenotípicos, siendo éste último el que asegura la continuidad del sistema que lo ha elaborado. Quizá no acerquemos a la disyunción, a la percatación colectiva de que nuestras existencias no nos sirven como sujetos y ni siquiera como especie. Que la sensación de libertad es una ilusión imposible dada nuestra propia estructura de conciencia. Quizá no hallemos prestos a nueva singularidad de la conciencia, quizá pronto podamos contestar la pregunta más inquietante del pensamiento reflexivo. No tanto ¿quién soy o qué soy? Cosa que podríamos haber desenmarañado ya en buena medida, sino ¿para qué soy? Es posible que la respuesta no sea agradable o aún peor que evidencie la futilidad de la historia humana, aunque eso sí, abra el camino de la auténtica libertad.

Merece la pena contar una historia, de nuevo fijando la atención en el maravilloso mundo de las hormigas. La esclavitud se produce en su mundo de un modo sumamente peculiar. Tanto las grandes amazonas como las pequeñas temnothoras usan una forma similar de esclavitud. Las primeras, en grandes hordas, y las otras en pequeñas operaciones de comando, secuestran larvas de otras especies para que una vez nacidas en el hormiguero de las captoras dispongan su instinto obrero a favor de la colonia tirana. No capturan adultos, los exterminan porque conocen su propia colonia y nunca serían verdaderamente sometidas y las esclavistas deberían invertir un gran esfuerzo en controlar a individuos deseosos de huir. Por el contrario, la falta de información convierte a las esclavas nacidas bajo el yugo en perfectas productoras, su ignorancia se convierte en la sólida e invisible cadena que las mantiene atadas a su destino.

Poco importan las diferencias morfológicas entre unas y otras, las esclavas ven a sus captoras como iguales, aunque eso sí, con diferente función en la colonia. No las



cuestionan, ni siquiera deben obedecer, solo siguen el camino de su conciencia, incapaces de ver aquello que no conocen. No les es posible imaginar la libertad porque nunca la han disfrutado.

Al parecer, algunas hormigas esclavas han comenzado una rebelión, cuando nuevas pupas son traídas para criar una nueva generación de esclavas, las cuidadoras, también esclavas, son negligentes en sus cuidados y muchas mueren. No ganan así su libertad, solo menoscaban la fuerza del hormiguero de sus captoras. Parece una forma de rebelión, aunque también podría responder a un debilitamiento de las señales olfativas tan importantes para la modulación del comportamiento de estas fascinantes maravillas de la naturaleza.

Sea como sea, si puede afirmarse que no existe peor esclavitud que la que viene de la propia ignorancia, de la limitación para percibir aquello que no está previamente contenido en la conciencia.

Tras siglos de método científico y asumiendo su punto de partida "solo sé que no sé nada" nos vamos dando cuenta de que aún ese acto de humildad resulta arrogante, de modo que el positivismo está auto limitado por los mecanismos perceptivos y más aún, la conciencia no es más que la percepción de la consciencia, un simple darnos cuenta de nuestra capacidad de ver el mundo sabiendo que siempre será de un modo diferente a la realidad misma. Es así como la conciencia se nos oculta a simple vista y nuestro sistema nervioso no está preparado para la simple visión, nuestros mecanismos perceptivos son complejos y adaptados a un nicho evolutivo. La percepción sigue el interés de la adaptación y no tiene sentido percibir aquello que no sirve a la supervivencia del organismo.

Quizá alguien haya alcanzado un estado auténticamente conciente y un simple observar la consciencia, pero entonces su visión será tan personal que si intentara articular su simbología perdería parte de lo vivido y muy probablemente comenzaría un nuevo marco de creencias porque nuestro actual estado solo nos permite creer, ninguna certeza puede acompañarnos en compañía de otros. Las certezas no pueden articularse, sus símbolos son completamente densos y esa condensación es una condición necesaria de la certidumbre. Símbolos que responden a una experiencia personal, seguramente emocional o sensorial de imposible traducción semántica porque nuestro cuerpo semántico es un hecho cultural y por tanto viejo de manera que no puede contener el lenguaje de lo nuevo, al menos hasta que la nueva singularidad conciente sea compartida por un número tal de elementos como para superar la masa crítica del hecho cultural y alcance un significado colectivo sin consensuarlo sino como una obviedad compartida.

Hoy por hoy, lo que consideramos conciencia no es más que la leve impresión de estar conscientes, de saber que estamos aquí de algún modo cuyas últimas y primeras razones resultan misteriosas e inaccesibles.



La verdadera singularidad del hecho consiente está por venir y será la capacidad de comprenderse, de conocer el origen tanto como el destino del ser humano más allá de dogmatismos y nihilismos que hacen de la existencia una cruel broma del azar.

La cuestión principal es ¿cómo puede avanzar el ser humano hacia su singularidad consiente? Sabemos de nuestra limitación para percibir la novedad, para ver aquello que, aún a simple vista, no se encuentra en la consciencia. Es una situación similar al modo de encriptación de los constructores "Oculto a simple vista" Todo cuanto no conocemos se nos oculta a simple vista. Bien entendido que lo desconocido debe superar un umbral de similaridad. Cuando lo desconocido puede subsumirse por similaridad a algo de la que ya tenemos conocimiento, entonces, queda accesible a la conciencia tras un estado de estupor por novedad. El umbral de similaridad no es idéntico en todos nosotros, algunos individuos tienen una mayor capacidad de aprendizaje y se convierten en los visionarios que impulsan el conocimiento humano, privilegiados que ceden su conocimiento haciendo que la mínima novedad se inserte en la cultura. Es así como la conciencia de uno pasa a la consciencia de todos.

Afortunadamente existe un estado de conciencia que se repite de forma sistemática, me refiero a la actividad onírica. La psicología comenzó su última andadura interesada en los sueños relacionándolos con la topografía de la mente y asociándolos con aspectos más primitivos y profundos de la conciencia. Como si se tratara de la Deep Web, se interpretaban como el vértigo sentido al enfrentarse a los más oscuros motivos del ser humano. Después la ciencia positiva impuso su criterio con Popper y la psicología hubo de atenerse al mundo de lo públicamente visible haciendo así que se cerraran las puertas de los misterios de un estado de conciencia completamente subjetivo de modo que sus símbolos carecen de cualquier código con posibilidad de articulación.

Sin embargo, los sueños, el coma y el estado de mínima conciencia nos indican sin lugar a dudas que la actividad cerebral persiste más allá de la vigilia. Puesto que todos soñamos, es posible encontrar las claves de similaridad que ayuden a avanzar si quiera de un modo ideativo hacia la próxima singularidad consiente.

Asumiendo que el sueño es un estado más de la conciencia y que resulta peculiar por la atenuación de la consciencia a favor de un ensimismamiento consiente, merece la pena detenerse en un momento de reflexión.

Existe un evento peculiar del estado onírico. Aunque no es un fenómeno universal, es bastante general por lo que su existencia es asumida incluso por los más radicales positivistas. Me refiero al sueño lúcido, esa percatación que sucede a veces en las que el sujeto comprende que se encuentra en medio de un sueño, un escenario desconectado de la realidad extensa de la vigilia y se libera de las ataduras y las leyes de ésta para navegar por su sueño sin más limitación que el alcance de sus incentivos.

De esta experiencia podría deducirse que cuando se alcanza una singularidad consiente aumenta el control sobre el entorno, aunque en este caso sea un entorno



mental. Ese aumento de control es el reflejo o la resonancia de un grado de libertad. Reglas que la persona creía invulnerables lo eran hasta que alcanza la conciencia onírica y a partir de ese instante ni el escenario ni él mismo se someten a esas reglas., como mucho permanecen las de contenido y forma y quizá alguna más asociada al electromagnetismo y la función cromática.

De modo que cuando se alcanza una nueva singularidad consciente se logra simultáneamente un grado mayor de libertad y mayor control del teatro de operaciones.

Si esta fuera una regla de la conciencia podría inferirse por su contrario que aquellos hechos sociales que reducen la libertad y el control del individuo sobre su ambiente son, de hecho, una involución de la conciencia y eso aunque su aplicación haga la existencia aparentemente más fácil. La conciencia no parece ser una condición de bien estar a menos que ésta sea consecuencia de la libertad y la capacidad de controlar el entorno.

Visto desde esta perspectiva, vivimos un mundo con una fuerte conciencia colectiva generada a partir de individuos mínimamente conscientes pero que alcanzan una singularidad dentro del sistema colectivo. La inteligencia colectiva es propia de grupos asociados en torno al modelo de colmena con unas reglas que castigan el desarrollo individual generando en sus miembros un estado de inconciencia que les permite servir a los intereses del sistema por encima del natural impulso de auto realización mediante la exploración consciente que posibilite avances en el estado de conciencia.

Durante el estado onírico consciente y evito intencionadamente el término lúcido porque los sueños siempre lo son, el sujeto se percata de quien es dentro de la realidad en la que está inmerso, comprende que no es sujeto pasivo de las circunstancias sino que toda la realidad experimentada es parte de sí mismo. Así deja de ser sujeto pasivo y se convierte en dueño de la realidad.

Quizá convenga aportar aquí una experiencia personal. Estos estados de conciencia onírica se producen con una frecuencia mayor que en la población general en consumidores habituales de algunas drogas de diseño. Curiosamente el estado de conciencia onírica no se produce durante los períodos de consumo sino como un efecto asociado a la abstinencia tras un período de consumo intenso. Dado que los efectos neurales de estas drogas son conocidos, esta reflexión debería permitir elaborar un continuo funcional de los módulos cerebrales donde mayor sea su influencia y quizá alcanzar así algún nivel mayor de conocimiento sobre el estado consciente onírico.

La droga en cuestión es un fuerte agonista de la serotonina, de modo que los efectos activos pueden relacionarse con este neuromodulador y la abstinencia produciría efectos contrarios debido al vaciado de las vesículas que lo contienen. Estas sustancias llegan a calificarse de contactógenas por inducir la relación social, drogas del amor por impulsar un estado de afectividad positiva sin relación con ningún



proceso estimular, un estado de ánimo eufórico y sensación de intimidad con una notoria disminución de la ansiedad. En mi esquema funcional de semántica seminal se correspondería con el sistema inter modular asociado a lo desconocido, intermedia y modula los sistemas de impulso y retirada. Parece ser que cuando se hace artificialmente dominante desdibuja la sensación de amenaza ambiental y el entorno pierde su capacidad de infundir prudencia, aunque también origina una pérdida de impulso. En definitiva, el sujeto actúa de un modo más social e integrado en un encuadre emocional positivo.

Durante la abstinencia y hasta la recuperación de su sistema nervioso sucede lo contrario, depresión, ansiedad, desinterés social e introversión, agitación motora y curiosamente un aumento en la frecuencia de conciencia onírica. Es una observación que invita a pensar, aunque ninguna conclusión pueda tenerse en estos momentos por definitiva. Una atenuación funcional del sistema regulador de la novedad permite aumentar mínimamente los márgenes de la conciencia dando un pequeño paso en el alcance de una nueva singularidad que al menos en sueños permite experimentar el goce de la libertad.

Este apunte de esperanza invita a profundizar un poco más en busca de los auténticos grados de libertad de la conciencia. Para ello, después de haber descrito la semántica seminal que determina, no solo la dirección, sino también la intensidad del acto motor, me vienen a la memoria los experimentos más corroborantes de la influencia del aparato anímico humano. Inicialmente fue Benjamín Libet quien demostró la existencia de determinantes inconscientes en la toma de decisiones pretendidamente libres. En el experimento original de Libet se situaba al sujeto ante una toma de decisión simple, presionar un botón. El acto motor sucede unos cincuenta milisegundos desde el momento en que la señal nerviosa desciende desde la corteza motora hasta el nervio encargado de activar el músculo. Sin embargo antes de que tal señal nerviosa se produzca, en el cerebro tiene lugar una determinada actividad eléctrica que puede ser registrada mediante electroencefalografía. Esta actividad se llama potencial de preparación. Para actos motores simples esta actividad comienza quinientos cincuenta milisegundos antes de que ocurra el movimiento. Libet intentó determinar en qué momento surge en el sujeto la decisión consciente de mover el dedo. Para ello facilitó a cada sujeto un cronómetro debiendo registrar el instante en que sucedía tal decisión. Encontró de forma consistente que el momento señalado por los participantes se correspondía con unos doscientos milisegundos previos a la realización del movimiento. Esto dejaba trescientos cincuenta milisegundos de actividad cerebral fuera y previo a la decisión consciente.

Más de veinticinco años después, Haynes replicó el procedimiento del experimento tipo Libet ayudado en esta ocasión de la resonancia magnética funcional. Los voluntarios visionaban en una pantalla las letras del alfabeto y debían apretar un botón en el momento que ellos decidieran bien fuera con su mano izquierda o su derecha. Después indicar la letra aparecida en la pantalla en el momento de decisión identificado como el impulso de mover uno u otro dedo. Las imágenes analizadas permitían identificar patrones de actividad cerebral asociados a la preparación y



realización de cada una de las decisiones alternativas. Para sorpresa de los experimentadores se encontraron patrones de actividad cerebral con hasta siete segundos de intervalo temporal anticipatorio, de modo que no solo los resultados no falsaron el experimento de Libet sino que extendieron el momento de preparación previo a la decisión.

Ambos modelos experimentales corroboran la existencia de un mecanismo anímico implementado en etapas tempranas de la existencia a partir de una semántica seminal y que puede determinar el impulso, el retraimiento y la auto regulación. Es decir condicionar las decisiones convirtiéndolas en una nueva explicación verbal en actos motores predeterminados.

Pudiera parecer que esta conclusión priva de libertad al ser humano. Sin embargo debo y quiero adherirme a la fórmula clásica de libertad. Nacemos biológicamente determinados, socialmente condicionados pero libres en la propia auto construcción.

Este trabajo solo viene a dar significado a este ambiguo concepto. La biología nos dota de un cuerpo, el clima familiar de un alma asociada al sistema próximo y distal. Pero existen estados libres de la conciencia que van más allá del empuje debido al clima familiar y la consiguiente de la conducta impresa activa desde ese mismo clima.

Véase que el alma debe ser estimulada, reacciona a patrones de similaridad y es prisionera en ese caldo de mono aminos. Es la máquina del presente. Pero ya Aristóteles comprendió que el acto volitivo es el fruto de idear-deliberar-decidir y ejecutar. La potencia se hace acto a través de la voluntad entendida como la capacidad de imponerse a la determinación anímica. Para ello basta situar el tiempo subjetivo en el futuro, idear una escena, deliberar sus posibilidades, decidir el movimiento necesario para lograrla y ejecutarla a sabiendas de que, en ocasiones, el ánimo intentará resistirse para mantener al organismo dentro de la zona de confort.

Es posible que existan otros estados de conciencia diferentes de la interacción reactiva del ánimo. Sin embargo la vida es corta y merece ser vivida con la intensidad del acto creador y ese no es otro que el de un pensamiento diferente del que la realidad impone a partir del comportamiento animado por la reactividad adaptada al nicho ecológico de origen.

El libre albedrío, la libertad son posibles de hecho. Son singularidades del ser humano pero solo en la conciencia prospectiva de un modo seguro, porque la conciencia fenoménica corre el riesgo de ser altamente influida por la más antigua memoria del ser humano. Una memoria aprendida sin asociaciones y condicionamiento sino por la neuro modulación. Una memoria sin registro mnésico alguno y que permanece como un mecanismo de preparación de cualquier decisión consciente.

Somos libres para construir el futuro, al mismo tiempo que nos construimos a nosotros mismos. Pero este mensaje de esperanza no pretende serlo desde la



ingenua vacuidad de quien deposita su ilusión en algún suceso mágico por venir. Me gustaría expresar mi optimismo sin renunciar al espíritu del conocimiento.

Es posible que nos hagamos más sabios renunciando a una mentira que aferrándonos ciegamente a pequeñas verdades.

Después de haber expresado dudas sobre la continuidad evolutiva de nuestro genoma, tras haber descrito el modelo del aparato anímico y cómo se establece en relación al nicho primario, luego de haber evidenciado la incapacidad de la conciencia para alcanzar aquello que no conoce, teniendo en cuenta los modelos de organización social basados en la colonia y, lo más importante, aunque no lo haya tratado aquí, dejando parar el tiempo un instante para permitir que la realidad se convierta en íntima sensación y guardando esa impresión como telón de fondo del pensamiento. En estas condiciones no resulta posible no intentar una conclusión que permita alimentar la esperanza sin renunciar a los hechos y sin expandir los argumentos con premisas poco consistentes.

Esta necesidad podría explicar las diversas versiones interpretativas que pululan por la conciencia colectiva. Unos culpan falsos dioses, otros apelan a fuerzas extraterrestres que intervienen en nuestro destino y aún otras facciones del pensamiento colectivo han establecido teorías sociales sobre la base de misteriosas y secretas sociedades cuyo único fin es la dominación.

En definitiva, nuevas formas de superstición para intentar explicar una realidad cuyos fundamentos se esconden, probablemente, a simple vista.

Avancemos pues deshaciendo en primera instancia la mentira, es sencillo, simplemente, la historia, tal y como la conocemos no tiene la potencia explicativa necesaria para permitirnos comprender la realidad. Ni los tiempos, ni los hechos, ni desde luego la realidad social presente se explican a la luz de la historia conocida. De modo que continuar el argumento solo implica renunciar a un prejuicio, dejar que suceda en la conciencia el hecho simple, la simple vista. Sin más juicio que aquellas pequeñas verdades que son evidentes.

Con estas pequeñas premisas intentaré explicar la realidad desde la simplicidad y siguiendo el principio de Ockham: No multiplicar los argumentos a medida de la necesidad. Debo por tanto alcanzar una explicación parsimoniosa y sin apelar a nuevos entes de naturaleza imposible y de imposible demostración en sí mismos. ¿De qué sirve un modelo de pensamiento cuya ontología se basa en causas y principios más difíciles de demostrar que los efectos que pretende explicar? Hago esta reflexión a sabiendas de que es más fácil transmitir una creencia que comunicar una obviedad, pero así remataré estas líneas, con la misma eticidad que comenzaron. Siendo fiel a la verdad pero asumiendo que la verdad solo es una intención de veracidad.

El homo sapiens, como tantos organismos, tiende a reconocer y favorecer a sus parientes. El comportamiento nepótico se produce a todos los niveles de complejidad



biológica. Algunos microbios sociales, como la ameba unicelular *Dictyostelium*, son capaces de reconocer a sus parientes y dirigir hacia ellos comportamientos altruistas. Ni que decir tiene que nuestros más cercanos parientes, los chimpancés, son capaces de comportamiento nepótico, más aún, toda su política social se basa en esa capacidad. Naturalmente la conducta compleja de los primates asociada al impulso nepótico, no solo favorece a individuos con un grado de parentesco, también intenta dificultar los logros y la aptitud de individuos sin tales lazos.

Para comprender el nepotismo humano, basta aceptar que únicamente se ha asociado a este comportamiento una mayor complejidad fundamentalmente lingüística y de una consolidada teoría de la mente, es decir, la capacidad de reconocer e influir en los estados internos de otros a través de la simulación y la mentira.

Quienes gobiernan renuncian a su impulso nepótico solo en momentos de crisis y tal hecho no responde a un grado aumentado de honestidad u otro factor moral sino a su necesidad de encontrar y explotar talentos individuales que aporten el modo de recuperación económica y superación de la crisis. Cuando de nuevo el sistema social recobre la abundancia, el nepotismo regresará y el sistema al completa se corromperá hasta convertirse en una cleptocracia fáctica, luego, cuando ese comportamiento generalizado empobrezca de nuevo la sociedad hasta el advenimiento de una nueva crisis, el sistema se dará continuidad apelando a fallos de corrupción individual generalmente centrados en individuos con poco o ningún caché genealógico.

Esta dinámica histórica consigue su continuidad en la dinámica estructural de la propia conciencia humana. Este modelo es una aplicación particular del modelo general de fenotipo ampliado. Según este modelo los genes actúan de forma directa mediante la producción de proteínas, pero también son capaces de influir en otros individuos e incluso en el ecosistema que, a su vez, actúa sobre los genes induciéndoles a producir las proteínas que conformaran estructuras complejas capaces de impulsar comportamientos interaccionando con el ambiente. Este modelo de fenotipo ampliado empuja a pensar en la conciencia y funciones ejecutivas de un modo dinámico, en los términos ya planteados.

Me he centrado en el módulo de la semántica seminal, el balance bueno-malo-desconocido que determina el ánimo e impulso mediante la regulación de otros módulos. Este alma se relaciona probablemente con el módulo pre ejecutivo y quizá con el fundamental entendido como el que permite implementar la capacidad de realizar conductas dirigidas hacia uno mismo.

La estructura de este módulo determina los rasgos cardinales del individuo, después la metodología que implemente en favor de su auto suficiencia, sus tácticas de reciprocidad, las estrategias que asuma y los principios de mutualismo que desarrolle determinarán su capacidad explicativa sobre sus rasgos cardinales y en consecuencia determinarán sus rasgos secundarios.



Este modelo de fenotipo ampliado tiene enormes implicaciones sociales porque en todas las etapas del desarrollo de la conciencia, ésta, dependerá en gran medida del fenotipo ampliado de los congéneres.

A estas alturas puedo afirmar que el libre albedrío y aún el acto volitivo solo es posible cuando el tiempo subjetivo se sitúa en el porvenir. Si la conciencia es secuestrada por el presente, el individuo queda esclavizado por la dinámica social de la conciencia.

De un modo más concreto puede decirse que conociendo los mecanismos de formación de la conciencia y asumiendo la tendencia nepótica de todo primate, cualquier sistema social que permita que la naturaleza humana se exprese de un modo completo terminará ineludiblemente corrupto.

Es absurdo pedir a otro ser humano algo que no puede realizar y confiar en algún tipo de superioridad moral para que gestione el destino de una comunidad. Subiendo un escalón más, siempre que el procedimiento de elección de los representantes permita la influencia sobre la elección de la muestra, se producirá corrupción porque el nepotismo está inscrito en la naturaleza humana.

Del mismo modo en que usamos nuestras funciones ejecutivas para crear un horario personal de obligado cumplimiento con el fin de garantizar nuestra adhesión a la obligación individual, el hecho social y político debería regularse de un modo tal que convierta en imposible la imposición de nuestros impulsos primarios.

La capacidad de la conciencia humana para situar la ideación demorada en el tiempo nos permite alterar la influencia de esos impulsos a través del fenotipo ampliado. De ese modo será un sistema diseñado específicamente para cambiar el rumbo de la conciencia, intervenir en su dinámica histórica para que nuevas generaciones tengan un nuevo sentido de si mismos y extiendan sus fenotipos en términos diferentes a los que han conducido al ser humano hasta el presente. No se trata de realizar formas de explicación para idénticos fenómenos existenciales. El ser humano puede idear y ejecutar un nuevo mundo a través de un proyecto, un modo de trascender en el tiempo inyectándose en el futuro a través de individuos que aprovecharán esa proyección.

Es posible que hacerlo aumente la entropía social, de hecho es esperable, pero de nuevo merecerá la pena intentarlo. Veamos el cálculo; la cantidad de entropía de un sistema es proporcional al logaritmo natural de los micro-estados posibles. En otras palabras, la diversidad aumenta la entropía y la uniformidad social la reduce. De ahí la tendencia natural de los sistemas humanos a extinguir grupos que atenten a uniformidad social. De manera que la tendencia natural es minimizar el número de micro estados posibles y en el extremo quedarán dos: dirigentes y dirigidos. Si además nuestro también natural nepotismo impone sus reglas, no es difícil comprender tanto la realidad social como la historia misma del homo sapiens. Solo es necesario asumir nuestra naturaleza. La realidad puede ser explicada de un modo



simple, sin la intervención de ninguna fuerza extraña ya sea de naturaleza biológica o divina.

Al mismo tiempo y puesto que algunas de nuestras características nos han hecho singulares es posible que nuestro próximo hito evolutivo, nuestra siguiente singularidad de la conciencia, pudiera ser ideada, deliberada, decidida y ejecutada, es decir, sea un acto de la voluntad humana en vez de un simple devenir de la dinámica evolutiva.

Lejos de mi intención sugerir una intervención sobre nuestro material genético, de hecho tal intento sería filosóficamente estúpido y científicamente ingenuo e innecesario. Basta con diseñar un sistema de representación social que permita el desarrollo de la conciencia humana sin la influencia de la dinámica histórica.

Sin renunciar a la democracia representativa deberíamos encontrar el modo de asegurar que los representantes lo sean de un modo cierto. En cualquier estudio científico la muestra solo garantiza su representatividad cuando el modo de elección responde fielmente a las leyes del azar. Aleatorizar la muestra garantiza la representatividad.

La demarquía o democracia por sorteo podría garantizar la superación del nepotismo impidiendo el establecimiento de oligarquías y grupos fácticos de poder. El azar puede ser el mejor aliado de la mayoría y el verdugo de las minorías dominantes en cuyos currículos solo encontramos avaricia, guerra y engaño. Almas miserables que necesitan explotar a sus semejantes para existir con menos dignidad que la que disfrutaban todos sus mandados.

Pero entonces, un aumento así de la diversidad aumentaría también la entropía reduciendo la eficiencia social. No lo creo en absoluto porque la diversidad es fuente de vitalidad, de innovación. Aumentaría la entropía pero también la cantidad de energía libre disponible y susceptible de ser convertida en trabajo, de manera que el incremento de entropía tendrá una amplia compensación en vitalidad productiva una vez que el sistema se estabilice. Al fin y al cabo solo se trataría de alcanzar una auténtica separación de poderes, en concreto los más importantes, el legislativo y el ejecutivo. El congreso debe ser representativo y solo el azar garantiza esa representatividad, el gobierno puede ser electo porque el pueblo verdaderamente representado en el congreso se encargará de ejercer el control necesario. Así no dejaremos que exista quien y reparte, un poder parte y otro reparte sin que puedan establecerse líneas de corrupción. Supongo que a nadie se le escapa el hecho de que al amparo de una lingüística abarrotada de democracia vivimos bajo el influjo de una dictadura, baste ver la disciplina de partido y sus votaciones en masa para comprender que el congreso es una pantomima, no existe un verdadero control de la acción de gobierno y el gobierno campea a sus anchas como el dictador que es.

Supongo que esta visión propia de Montesquieu no es romántica, pero responde a la autenticidad, a la verdad de nuestra naturaleza. Necesitamos superar el prejuicio



según el cual adjudicamos mayor talante ético a quienes gobiernan que a nosotros mismos. Seamos conscientes de nuestra naturaleza y dispongamos un sistema, una prótesis social que impida la expresión de la peor parte humana a favor del desarrollo de nuestro más alto potencial. Recuérdese que quien dijo que el hombre es bueno por naturaleza no dudó en abandonar a todos sus hijos a su propia suerte. Quien no puede practicar la bondad en la corta distancia no debería atribuirse tal calidad moral.

Para dar un último apunte contra el sistema de baja entropía inducido por el nepotismo me fijaré en la mayor expresión nepótica posible, la endogamia. Pues bien, la ingente cantidad de defectos genéticos recesivos asociados a nuestro ADN hace de la endogamia una fuente de múltiples expresiones de trastornos genéticos que no llegan a expresarse en un grupo de alta diversidad.

La uniformidad baja la entropía pero al mismo tiempo produce defectos fenotípicos e induce la apatía social. Este fenómeno de baja energía social se puede apreciar en todas las dictaduras sin importar su color.

La solución que la neurociencia puede aportar en su dimensión social a la humanidad no es escudriñar el modo de influir en los comportamientos de compra. Creo que podemos pensar en un mundo mejor, simplemente disponiendo nuestro tiempo subjetivo en el futuro de las generaciones venideras y de ese modo terminar con el proceso de esquilma de recursos que no pertenecen al presente y mucho menos a quienes vivimos en ese presente.

Como dijo el Jefe Seattle “la Tierra no es la herencia que recibimos de nuestros padres sino un préstamo que recibimos de los hijos”. A lo que me gustaría añadir que nosotros sólo podemos pagar ese préstamo legándoles nuestro conocimiento. De modo que este trabajo es un intento de llevar de un modo plausible al reconocimiento de la necesidad de un mundo económicamente sostenible, superar la explotación de los recursos, incluso los humanos. Vencer viejas creencias sobre nuestra naturaleza que nos permitan comprender y percibir que no somos un breve encuentro con la historia sino la historia misma y de ese modo aceptemos sin ningún género de duda la influencia de cada uno de los fenotipos de este planeta en la expresión de cada genotipo, tomando así responsabilidad por el futuro disponiendo una epigenética nueva y armónica con los principios de la inteligencia, entonces emergerá, sin esfuerzo ni represión, el nuevo orden humano.

De un modelo integrado y unificado de la psicología debería emerger de forma natural la impresión de nuestro lugar en el mundo, algo que nos acerque si quiera de un modo racional a nuestra identidad como organismo inteligente. Debe merecer el esfuerzo, no sólo al nivel de la propia disciplina, sino al servicio de cualquier persona interesada en conocerse.

Contrastación:



Un modelo para poder ser considerado como tal debiera ser parsimonioso, replicable y verificable. Debe permitir una explicación precisa de diversas observaciones y al mismo tiempo tener fuerza predictiva. Una máxima generalidad partiendo de la mayor exactitud y verdad posible.

Resulta imposible la investigación pura en psicología, incluso el experimento parcial resulta caro y muy limitado. Sin embargo, se han realizado tal ingente cantidad de estos, muchos sin mayor sentido que la ganancia en prestigio de sus autores, que al día de hoy podemos permitirnos el experimento mental al mejor estilo de los físicos. Existe una ingente cantidad de información bien contrastada que podemos asumir como verdadera. Lo más sensato ante una nueva observación capaz de fundamentar un modelo es someter a éste a un periplo probatorio a través de esas verdades empíricamente contrastadas.

En mi ensayo mental tomaré el camino de menor a mayor fuerza científica, comenzaré contrastando el modelo con algunas observaciones de la psicología menos rigurosa y ascenderé por este camino de dificultad hasta los fenómenos con mayor fuerza científica de la psicología del aprendizaje.

Una técnica muy de moda gracias a su divulgación, facilidad de aprendizaje y, en cierto modo, a la ausencia de calificación para ejercerla es la hipnosis naturalista desarrollada por Milton H. Erickson. Pese a mi resistencia a las fórmulas magistrales en psicología, es justo reconocer que el estilo lingüístico de Erickson le convirtió en un terapeuta excepcional y que dio con algunas claves de la influencia que merecen ser observadas con detenimiento.

Otro fenómeno comunicativo que debe destacarse por su solidez empírica es el llamado lenguaje de doble vínculo. Fue el antropólogo Gregory Bateson quien acuñó el término para intentar explicar la esquizofrenia. Consiste básicamente en una paradoja basada en la contradicción, dos imperativos mutuamente excluyentes y sin capacidad para expresar la confusión en busca de información que permita atenuar una de las dos órdenes. Aunque las pretensiones de Bateson respecto a la supuesta relación causal con la esquizofrenia no han sido probados, sí que se ha establecido una relación directa entre los mensajes de doble vínculo y una reacción ansiosa de los sujetos sometidos a este tipo de comunicación.

La hipnosis naturalista consiste en con dos semióticas y con significado congruente. Una formulada a través de símbolos articulados y otra en una semiótica densa. La expresión articulada suele ser verbal y contener un mensaje sobre el que el sujeto no precisa defenderse. Es decir se formula en términos generales. La parte densa del mensaje suele ser una sugerencia

En el caso del doble vínculo los mensajes son incongruentes y el procesamiento es imposible porque ambos son imperativos. La persona solo puede asignar certeza explicativa si asigna falsedad a uno de los contenidos.



En el caso de la influencia naturalista el mensaje es congruente y busca estimular la percatación a través de la segunda parte expresada en términos densos. Es decir, un lenguaje general se convierte en denso para el receptor y es éste quien lo articula terminando así su procesamiento. En términos un poco más elaborados, se dirige hacia la personalidad para comunicar con el self sentido.

Existen múltiples formas para formalizar contenidos en términos de influencia naturalista, la conjunción simple, el causativo implícito, la supresión de respuesta, la nominalización y otros. En ocasiones basta con una rotulación sobre un mensaje analógico para facilitar el proceso de influencia y percatación.

En ambos casos, se evidencia un hecho importante, existen módulos cerebrales sensibles a diferentes símbolos. Más aún la representación de la realidad contenida en cada módulo o de al menos un aspecto de ésta, está asociado a una semiología diferente. Esto implica que existe la posibilidad de entablar líneas de comunicación con algunos de estos módulos siempre que se usen los símbolos adecuados.

En el caso de las paradojas emitidas en un mismo código de densidad, el efecto podría deberse a diferentes niveles de procesamiento de un mismo significado.

Esta breve descripción del fenómeno del lenguaje en diferentes códigos viene a confirmar la existencia de una semántica implícita y asociada a módulos no verbales que toman sus símbolos a partir de la experiencia y no del aprendizaje social, es así como se consignan como densos e inarticulados.

Veamos ahora el encaje del modelo con la psicología existencialista a partir de algunos ejemplos. Dicen los seguidores de esta corriente que la ansiedad no es algo intrínsecamente malo, sino una señal asociada a la creatividad en el sentido de voluntad de logro pero conductualmente boqueado. Desde la perspectiva del modelo de semántica implícita, la ansiedad sería la suma de tensión eufórica y disfórica antes de comenzar un acto motor dirigido a una meta. Básicamente, su modelo filosófico se adecúa a la perspectiva anatómico funcional descrita. Este acto motor puede surgir cuando la persona dispone cierta distensión dejando aflorar su capacidad de elección. Este proceso de elección está asociado a la anticipación eufórica de un resultado a través de la psicogénesis y un proceso inverso al aprendizaje, es decir, en vez asimilación-acomodación, el proyecto llevado por la euforia es de acomodación-asimilación, es el sujeto quien ha modificado el ambiente tras haber acomodado sus estructuras a una idea diferente de la realidad. Esta pro acción hace al ser humano especial y sujeto a las leyes del auto conocimiento, es decir, la autoconciencia como elemento fundamental de nuestras capacidades ejecutivas. Es quizá por esta razón que la sociedad de la abundancia no ha producido al mismo tiempo individuos felices, un mundo de frustración permanente y deseo siempre insatisfecho.

Es el conflicto lo que hace la vida interesante, pero no un conflicto entre sujetos, sino la advertencia de nuestras propias tensiones internas reacción, regulación y acción. Porque al sentirlo comprendemos que somos al mismo tiempo objeto y sujeto. Un



alma inconsciente que se nutre de esa tensión y un módulo capaz de explicar el mundo a través de esas sensaciones internas de tensión.

Esta capacidad explicativa puede ir tan lejos como se lo permita la tensión eufórica. Hagamos un breve ejercicio, vamos a reflexionar más allá de nuestra propia capacidad nada menos que sobre la existencia o no de un Dios creador. Así rindo culto a ese tamiz existencialista.

Créase el lector capaz de pensar, ahora sígame en mi argumento. Lo creado no puede contener al creador, o lo que es lo mismo, no habitamos un universo infinito ya que si el universo fuera infinito, nosotros no existiríamos ya que la probabilidad de un suceso es el suceso deseable entre todos los posibles. Si el universo fuera infinito esta probabilidad sería cero ya que cualquier número dividido por infinito es cero, entonces, puesto que mi propia existencia es un suceso, el universo debe ser necesariamente finito y siendo así debería tener o bien límites o ser de algún modo auto limitado. En cualquier caso existe dentro o fuera de él una fuerza que lo contiene. ¿Y sería posible que la cualidad de lo finito sea imperceptible para un observador? Si, basta andar por una esfera sin ninguna referencia más allá del propio camino. En definitiva, basta una dosis de movimiento y otra de ceguera referencial para sentir el infinito dentro de un objeto de dimensiones finitas. Y en argumento inverso, bastaría el conocimiento para percibir el camino y el propio movimiento. De nuevo, la foto fija impide la dimensión de movimiento para percibir el universo y es esta falta de integración del movimiento lo que impide la descripción del movimiento, no como meros observadores sino como parte activa de la dinámica de lo extenso. De hecho es imposible detener el movimiento y solo podemos comprenderlo aumentando las referencias dinámicas en la conciencia. Por tanto, el primer reto consiste en averiguar qué somos, porque en esa visión dinámica, el ¿Quién somos? Resulta irrelevante, al fin y al cabo basta con leer el contenido del documento de identidad para averiguarlo.

Siguiendo con la argumentación, un universo limitado pudiera ser la expresión de una potencia. Un universo infinito implicaría una indeterminación, o lo que los físicos definen como un estado de coherencia, pero ese infinito es de hecho un extenso vacío, nada puede manifestarse porque si lo hiciera perdería su estado de indeterminación. El espacio probabilístico indeterminado es el cero, la probabilidad de un suceso en el vacío es una indeterminación, un estado de coherencia en el que nada es porque todo es posible.

Alguna fuerza rompe ese equilibrio, algo observa y actúa para desequilibrar la indeterminación infinita y convertirla en un hecho extenso.

Parece que ya pueden dos afirmaciones de índole filosófica. Existe una fuerza capaz de romper el estado de indeterminación del vacío para que de éste surjan hechos extensos y con una probabilidad finita asociada a ellos. Pero también parece ser que esa fuerza no puede situarse en el mismo universo limitado que genera.



Dando un significado más coloquial a lo argumentado podría decirse que Dios es una certeza pero también lo es su ausencia entre el alfa y el omega del universo ya sean estos límites propios o impuestos.

Pero esta descripción no excluye la agencia de una fuerza determinante. Entra dentro de lo posible que parte de los sucesos de probabilidad mayor que cero lo sean de un modo agencial. Es decir, que existan de modo extenso sucesos dirigidos a intervenir en sucesos anteriormente determinados.

Tras este experimento mental podemos volver a preguntar ¿qué somos? Si bien, antes de continuar con la respuesta, debo hacer un ejercicio de sinceridad y confesar que toda la argumentación responde a una sensación, a una visión ciega y probablemente producida por un cierto equilibrio tensional que surge al contemplar el mundo. La impresión de un orden subyacente, implícito en el universo y que responde a una dinámica que en mi opinión se identifica con la inteligencia como proceso de la propia vida, un proceso que una vez puesto en marcha no precisa la presencia de su fuerza impulsora. De modo que todo lo expuesto solo responde a un alma objeto con capacidad de subjetivizar su impresión a través de representaciones articuladas y en este caso escritas de esa impresión. Así es como, poco a poco, aumentamos nuestra comprensión y podemos percibir el mundo de formas cada vez más exactas y al mismo tiempo complejas. Avanzamos a partir de preguntas pero nos impulsamos en respuestas, muchas veces equivocadas pero con capacidad para perfeccionarse aumentando su exactitud.

A la luz de la aceptación de la imperfección de toda respuesta merece la pena arriesgar un modelo, tensar el argumento y dar una respuesta. ¿Qué somos?, al menos, somos un organismo que a partir de la dinámica de la vida como expresión de inteligencia, entendida como el proceso según el cual la selección de variables significativas permite la elaboración de un sistema más eficiente y capaz de convertir parte de la entropía de cada variable en un trabajo común, se ha configurado a partir de tres tensiones internas con un significado restringido pero de amplitud completa dando la posibilidad de establecer símbolos más articulados que permiten la interpretación del mundo de un modo cada vez más afinado y complejo en la que se incluye la propia auto conciencia. De un modo más resumido, somos un organismo auto consciente capaz de explicar el ambiente a partir del conocimiento aprendido de éste, elaborando una semiología articulada que permite llevar la conciencia más allá de la sensación, tal y como hemos hecho en el experimento mental.

En suma, además de la estricta supervivencia, este organismo parece cumplir una función de lectura y descripción de la realidad. Alguien con un sentido radical del darwinismo podría argumentar que tal función es también instrumental y de servidumbre debida a la supervivencia. Pero entonces debería responder a algunas cuestiones, por ejemplo, qué objeto tiene la exploración, esa curiosidad inherente al ser humano y que solo hace peligrar su existencia. ¿Qué sentido tiene el altruismo? En definitiva, parece que la evolución explica mejor la forma que los fines. Y personalmente me niego a pensar de un modo diferente al que me transmite la



impresión de la propia vida y que a todas luces es una obviedad. Incluso la casualidad necesita los materiales necesarios para evidenciarse y la existencia de esos materiales ya implica un fin en sí mismo.

En consecuencia volvamos a un sentido más práctico para intentar leer mejor y poder así describir mejor lo que acontezca a nuestro alrededor. La lectura de los diferentes códigos debiera tener aplicaciones tanto existenciales como clínicas. Considerando la capacidad de un símbolo para ser compartido, es decir, su nivel de abstracción, tendremos un continuo entre símbolos densos que son aquellos que solo pueden ser interpretados por un individuo y símbolos articulados que serían aquellos que son compartidos por una comunidad. En este continuo descubrimos que un símbolo es más articulado cuanto mayor es su nivel de abstracción, aumentando también, al mismo tiempo, su capacidad descriptiva y representatividad.

De mayor a menor articulación nos encontramos:

Símbolos súper articulados: Los propios del lenguaje matemático. Las matemáticas son etimológicamente el conocimiento mismo. Su capacidad para relacionar a través de reglas sencillas cantidad y cualidad hacen de esta ciencia la única con auténtico poder de predicción. Tiene la máxima capacidad descriptiva y esta característica la convierte en el único lenguaje con auténtico poder prospectivo, poder que alcanza tanto al espacio como al tiempo.

Símbolos articulados: El lenguaje expresivo basado en la representación de significado cualitativo. Tienen un poder descriptivo limitado y su uso supone una sistemática pérdida de información dada la necesidad de codificación y decodificación. Pueden ser simpráxicos, es decir, nominativos y asociados al ambiente; analógicos cuando guardan relación con el objeto que representan; y arbitrarios cuando están compuestos por signos y representan a través de ciertas reglas la realidad sin tener asociación alguna con ésta. Obviamente, estos últimos componen el lenguaje verbal y escrito.

Símbolos hipo articulados: lenguaje expresivo no verbal y social. La prosodia, la entonación, los gestos e incluso los ornamentos personales son elementos hipo articulados de la expresión.

Símbolos densos: Son diferentes de persona a persona, compuestos de la combinación de tres significados: bueno, malo y desconocido. Codificados a través de tres estados tensionales, disfórico, eufórico y distendido para ser convertidos en un código emocional/motivacional que el sujeto decodifica para interpretar la situación a través de su reacción. Las combinaciones de estas tres tensiones son infinitas una vez comprendida su asociación cuantitativa.

La interpretación clásica se refiere a la cualidad emocional de la experiencia atendiendo a dos dimensiones, activación y valencia. La primera asociada al nivel de excitación cerebral y la segunda a una dimensión psicológica que adjudica la valencia



a la experiencia. Esta interpretación aunque ha resultado en una multitud de trabajos, esa misma ingente cantidad de información evidencia la inutilidad del modelo. Cuando se recurre a un constructo psicológico sin sustrato anatómico se corre el riesgo de involucrar el voluntarismo o la fuerza de la voluntad en una ecuación que debiera sostenerse sin imagos ni supersticiones.

Al aceptar el modelo de la semántica implícita y seminal asumimos dos tensiones de signo contrario, la tensión eufórica y la tensión disfórica, después tendremos que usar el equilibrio de Nash para el calcular la emoción sentida teniendo en cuenta no la valencia interna que ya viene determinada por ese equilibrio sino el valor del estímulo evocador de la suma de tensiones.

Dado que la descripción e interpretación de estos símbolos densos son parte fundamental de mi trabajo, merece la pena detenerse en este punto, sin embargo, antes y para cerrar temas pendientes haré la descripción del experimento mental y sus fases, al fin y al cabo sistematizar esa experiencia puede ayudar a cualquiera a desarrollar esa habilidad. Es en mi opinión una experiencia más valiosa que los sistemas de meditación orientales, al fin y al cabo los resultados de esas meditaciones resultan en ideas supersticiosas mientras que el experimento mental ha traído ciencia y verdad a la civilización. Así es la historia, ellos no acercan a Dios y Occidente desarrolla la medicina. Curiosamente incluso los sumo sacerdotes acuden al médico.

El experimento mental consiste en una articulación sucesiva en la descripción de algún aspecto de la realidad que resulte relevante al experimentador. Aunque en la tradición científica, el experimento mental se atiene a un ejercicio de la imaginación en la que se aprovecha este recurso para generar un escenario hipotético que nos permita la observación mental de un hecho de difícil reproducción objetiva, en mi opinión, el experimento mental completo es un ejercicio de la conciencia en diferentes niveles de articulación por consiguiente de expresión.

En primer lugar, el experimento comienza siempre con una impresión, un acontecimiento vivenciado de un modo completamente denso y de imposible expresión, es una experiencia íntima, una sensación devenida ante una cuestión. Después, posiblemente, se genere un hecho imaginario, una analogía que permita una primera articulación de esa impresión. Esa analogía ya puede ser compartida en un lenguaje metafórico. Cuando ese hecho es articulado con un lenguaje de símbolos arbitrarios se convierte en descriptivo y finalmente, si se convierte en lenguaje matemático super articulado y se verifica, habremos convertido la descripción en predicción o al menos habremos dotado al experimento de capacidad predictiva.

Si el experimento se completa habrá seguido los pasos del pensamiento de acuerdo con los diferentes niveles de articulación simbólica.

1. Sensación. Símbolos densos.
2. Imaginación. Símbolos articulados.
3. Descripción. Símbolos articulados arbitrarios.



4. Predicción. Símbolos super articulados.

Aunque este modelo de experimento mental parece diferente a los más famosos, por ejemplo los de Einstein, Maxwell o Schrödinger, en realidad es solo la descripción del experimento completo. Estoy convencido de que en todos los casos siguieron el mismo procedimiento. Simplemente solo hicieron pública la parte correspondiente a los pasos 2 y 3 aunque partieran de una impresión y terminaran con su formulación.

Visto así pudiera parecer que el experimento mental está reservado a unos pocos privilegiados que dominan el lenguaje y la matemática. Supongo que para el caso de intentar la difusión de una percepción personal y convertirla en pensamiento compartido es necesario dominar esos lenguajes. Del mismo modo para escribir alguna obra que merezca la aceptación popular se necesita talento, pero no es necesario tal talento para escribir una carta. Otro tanto sucede con el experimento mental, es una simple forma de pensamiento, un modo de conocer la realidad y está al alcance de cualquiera, el talento expresivo determinará la capacidad de difusión pero no el acceso a una forma ordenada de cálculo de la realidad con independencia del alcance que este tenga. Puede hacerse de un modo íntimo y sin ninguna pretensión de compartirlo, solo para ordenar el pensamiento propio y aumentar la salud mental que, al fin y al cabo, solo consiste en un ajuste entre la realidad y la realidad contenida en la conciencia.

Una vez terminado el paréntesis del procedimiento del experimento metal, vayamos a la descripción de los símbolos densos ateniéndonos a dos variables internas, la tensión disfórica y la eufórica y a dos variables externas el valor y el coste de un estímulo o de una situación estimular. La descripción de estos símbolos ayudará en gran medida a comprender el alma humana.

Antes, es preciso comprender de un modo al menos funcional el significado de las tensiones internas. De manera intuitiva, parece que cualquier tensión debiera producir un vector de movimiento, sin embargo, todos hemos sido testigos y en ocasiones hemos sufrido una sensación de inquietud, de tensión interna sin dirección ni drive de movimiento. En la clínica nos enfrentamos diariamente a pacientes con esta sensación que bien pudiera asociarse a la ansiedad. Esta es de un modo fenomenológico la tensión disfórica. Pero de algún modo parece dispuesta por la naturaleza como un castigo, un modo de sufrimiento inútil, tensión sin intención motora, pura inquietud, no parece que tenga utilidad. Sin embargo, a estas alturas quiero compartir una certeza: "la naturaleza no se equivoca" siempre es la aplicación de la inteligencia en el sentido de selección de sistemas más eficientes. Pero la evolución tampoco regresa, nunca da un paso atrás, de ahí que merezca la pena aventurar una posibilidad. Aunque efectivamente vivimos en un mundo tridimensional, de cuatro dimensiones si consideramos el tiempo, lo cierto es que nuestro movimiento sucede en el plano. Pero es bien sabido que los primeros monocordados evolucionaron en el agua, allí donde el movimiento tridimensional es posible. En consecuencia esa tensión disfórica pudiera venir de estructuras recicladas que inducen una tensión en la dirección del eje vertical y que dadas las limitaciones de



movimiento impuestas a los organismos terrestres solo podemos experimentar como una tensión de inquietud sin capacidad para transformarla en acto motor dada la imposibilidad de movimiento en el eje vertical. Es posible que en su primitivo funcional este movimiento se asociara al escape de los peligros de aquel ecosistema.

Sea como sea, la tensión disfórica no produce movimiento observable, tan solo inquietud.

La tensión eufórica al contrario produce movimiento dirigido a metas. Es producto de un acto mental, la anticipación y como tal necesita ser previamente estimulada por procesos de aprendizaje.

Para verificar este modelo voy utilizar uno de los modelos mejor formulados del aprendizaje. Se trata del modelo de Rescorla-Wagner, cuya fórmula es:

$$\Delta V = K (\lambda - V), \text{ siendo } K = (\alpha * \beta)$$

ΔV = Incremento de la fuerza asociativa entre EC y EI

K = Poder asociativo EC y EI. Saliencia

α = Saliencia del EC

β = Saliencia del EI

V = Magnitud del EI esperado-

λ = Magnitud del EI en un ensayo (100 presente; 0 ausente)

En una palabra, el poder asociativo de un estímulo y en consecuencia la capacidad de aprendizaje y su consecuencia observable la conducta está relacionada con la sorpresa, lo llamativa que sea la señal y la fuerza de que disponga el estímulo asociado a una fuerte reacción biológicamente determinada.

Si pasamos este modelo a un estado interno, podemos presumir que la tensión disfórica se relaciona con el estímulo que produce una reacción y que la señal dependerá de aprendizaje y se relacionará con tensión eufórica.

El modelo adolece, en mi opinión de un defecto. El valor asociativo total debiera ser el inverso a la sorpresa. En cuanto a la relación tensional, que Rescorla-Wagner hacen de forma escalar, mantengo esta posición pero en vez de un producto de escalares es necesario realizar la multiplicación a partir de dos vectores. Uno que se mueve en el eje vertical incapaz de producir movimiento y otro que se mueve en el plano y que resulta en movimiento observable. De estos resultará una componente en el plano mismo pero con una dirección que nunca resultará recta sino de sucesivos reajustes de dirección.



Con el modelo de Rescorla-Wagner, la situación descrita solo se cumple en el segundo ensayo y con valores extremos de tensiones. El hecho de que solo en ese ensayo y con esos valores el valor asociativo sea el inverso de la sorpresa indica que el aprendizaje culminó en la primera presentación y que el segundo ya permite la anticipación asociada a la señal y con capacidad de producir tensión eufórica y siempre asignemos al primer ensayo o presentación de la situación estimular una pequeña capacidad asociativa, seguramente por efecto de la similaridad. No olvidemos que no es posible percibir aquello que no se conoce y en consecuencia la asignación de cero inicial al poder asociativo de la situación es un imposible neurológico.

En resumen, la situación predicha se produce así:

	T. Eufórica	T. Disfórica	T. Interna	Sorpresa	
Ensayo:	α	β	K	1/V	Relación
2	0,1	1	0,1	0,1	1
2	1	0,1	0,1	0,1	1

Podemos afirmar que la probabilidad de comportamiento en el segundo ensayo, cuando los valores estimulares productores de tensiones son extremos, es 1.

Es necesario advertir un error. La tensión disfórica no produce movimiento en el plano, solo inquietud por el reciclaje de estructuras que inducen impulso de movimiento vertical y es estimulada por un proceso reactivo a partir de reflejos primitivos con un significado descrito en la semántica seminal como "malo". La recurrencia reactiva depende de cada sujeto de un modo estructural, seguramente relacionada con la capacidad de recuperación del sujeto.

La tensión eufórica resulta de una anticipación y se traduce en movimiento en el plano a partir de un significado, "bueno" en el sentido de poseer potencial de aminoración disfórica y depende de la historia de aprendizaje del sujeto.

La resultante es un producto vectorial de un vector unitario recurrente en el eje vertical y un vector constante en el plano determinante de dirección y sentido. La integral de todas estas operaciones resulta en el drive, que podría formularse como la componente de la dirección eufórica por la tensión vertical por su frecuencia de reacción en unidad de tiempo.

Además, antes de entrar en la descripción de los símbolos densos derivados de esta representación del ánimo humano es necesario adelantar que aún existe otra variable en juego, la distensión. Para tratar de encontrar un equilibrio de estas tres tensiones



en juego se me ocurre disponer una matriz de pagos en un equilibrio de Nash para verificar si el modelo se atiene a la impresión de la realidad.

Si realizamos una matriz de pagos en relación con el valor y el coste de una situación obtenemos los siguientes resultados, asociando la tensión eufórica a la proacción y la tensión disfórica a la reacción de tensión capaz de dar valencia a la situación estimular.

	Valor	coste	Euforia	Disforia	Autocontrol
	10	1	21,75	7,5	14,75
	1	10	-5,25	0,75	-1
	5	5	7,5	3,75	6,25
	9	10	12,75	6,75	11
	10	9	15,75	7,5	12,75
suma			52,5	26,25	43,75
promedio			10,5	5,25	8,75
desvest			7,5	2,4	4,9
Umbral inferior			3	2,85	3,85
Umbral superior			18	7,65	13,65

Si analizamos los resultados vemos con claridad que, ante situaciones de bajo coste y alto valor, la conducta eufórica es la más adaptativa. Y, al contrario, cuando el coste es mucho más elevado que el valor de la situación el comportamiento más probable es la reacción disfórica y la consiguiente huida o quietud. Por su parte, la conducta auto controlada resulta en una menor oportunidad de logro que la euforia, pero existe cierta renuncia de oportunidad. Si vemos la diferencia de umbrales podemos advertir que el riesgo es un factor de logro muy severo en ambas direcciones, tanto en su alcance como en el fracaso. La parte de logro debida al riesgo puede marcar la diferencia en ambos sentidos.

En una matriz de pagos menos extrema tendremos los siguientes valores:

	Valor:	Coste:	Euforia	Disforia	Autocontrol
	1	1	1,5	0,75	1,25
	1	2	0,75	0,75	1
	1	3	0	0,75	0,75



	1	4	-0,75	0,75	0,5
	1	5	-1,5	0,75	0,25
	2	1	3,75	1,5	2,75
	3	1	6	2,25	4,25
	4	1	8,25	3	5,75
	5	1	10,5	3,75	7,25
suma			28,5	14,25	23,75
promedio			3,167	1,583	2,639
desvest			3,519	0,944	2,099
Umbral inferior		0,352	0,639	0,540	
Umbral superior		6,685	2,528	4,738	

En este caso en que la relación entre coste y valor es menos extrema y que podría reproducirse en nichos asociados a la rutina, puede apreciarse como el comportamiento eufórico puede resultar incluso en valores negativos en caso de fracaso, pero resulta en un plus de logro si el sujeto aprovecha sus oportunidades. La conducta basada en la reacción disfórica se centra en la ausencia de pérdida y la conducta auto controlada se sitúa entre las dos descritas. Esta capacidad de auto control está directamente relacionada con las funciones ejecutivas, una parte de las funciones superiores asociadas a la conciencia y a las que dedicaré, más adelante, un comentario.

Para describir la relación tensional subyacente a cualquier símbolo denso, es necesario diferenciar emoción y motivación, o lo que es lo mismo, la reacción tensional objetiva y la subjetiva. Después, el sentimiento transformado en símbolo denso será la componente resultante del producto de un vector vertical asociado a la sensación disfórica y otro de dirección horizontal asociado a la tensión eufórica. Se produce así un campo de acción entendido como la totalidad de hechos dependientes o lo que Lewin llamó espacio hodológico. Este modelo de psicología vectorial cometió, en mi opinión, un error de simplificación entendiendo la resultante como una suma vectorial en vez de aplicar un producto tal y como evidencia mi modelo inspirado en el aprendizaje.

Es imperativo, en este momento, realizar una definición bien operativizada de los conceptos de emoción y motivación.

De un modo clásico podemos entender la emoción como un proceso que implica una serie de condiciones desencadenantes (estímulos relevantes), la existencia de experiencias subjetivas o sentimientos (interpretación subjetiva), diversos niveles de procesamiento cognitivo (procesos valorativos), cambios fisiológicos (activación), patrones expresivos y de comunicación (expresión emocional), que tiene unos efectos



motivadores (movilización para la acción) y una finalidad: que es la adaptación a un entorno en continuo cambio. La interpretación de la situación podemos llamarla emoción auto conscientes y entenderla como aquellas que surgen cuando se produce una valoración positiva o negativa del propio yo en relación con una serie de criterios acerca de lo que constituye una actuación adecuada en diversos ámbitos. Estas podrían asociarse al marcador somático de Damasio.

Vistas estas definiciones no parecen de utilidad para nuestro propósito, que no es otro que la definición operativa de símbolos densos asociados a un equilibrio tensional con el objetivo de procurar dirección y sentido al comportamiento del modo más ajustado a las características de cada cual. Véase que la propia etimología de la palabra emoción ya resulta confusa, el término parece referirse a un mecanismo de impulsión de la acción, es decir del movimiento, sin embargo esta apreciación es, en mi opinión, un error de concepto arrastrada desde los protopsicólogos griegos. De hecho, el sentimiento asociado a la disforia no induce movimiento alguno, solo inquietud y probablemente es un atavismo de nichos evolutivos tridimensionales, es decir, acuáticos, siendo hoy nuestro movimiento exclusivamente en un plano. El inductor de movimiento en el plano es el motivo y su sentimiento relacionado: la motivación.

En consecuencia, será necesario olvidar las definiciones clásicas para interpretar los símbolos densos y ajustarnos al modelo bitensional siguiendo en nuestra interpretación la dirección y sentido de la componente de un producto de dos vectores, uno en el eje vertical y otro en el horizontal.

El único caso en que el vector resultante tiene exactamente la misma dirección y sentido que el de la tensión eufórica, es decir, cuando nuestro motivo induce un movimiento en línea recta es cuando no existe tensión disfórica, es decir, el módulo de tensión disfórica es cero. En todos los demás casos, ya sea que el sentido del vector vertical sea ascendente o descendente es su módulo el que determina el ángulo de separación del vector de tensión eufórica. En definitiva la regla general es que la tensión disfórica produce una desviación del movimiento voluntario y que esta es tanto mayor cuanto más grande sea el módulo del vector de tensión disfórica. De tal manera que para magnitudes grandes de tensión disfórica, la resultante tiene una dirección que aleja el acto motor del motivo eufórico.

Veamos una representación gráfica de estos tres casos. El vector eufórico está representado por el color azul, el disfórico por la roja y la componente por el color verde. El círculo representa el alcance motor en el plano sobre el que se proyecta todo movimiento posible.

Dada la imposibilidad de cuantificar el módulo de cada uno de los vectores, sólo puedo asociarlo a la relación entre coste y valor. De un modo ecológico el coste vendría dado por la amenaza supuesta a la supervivencia mientras que el valor estaría asociado a la ventaja ofrecida a la supervivencia. En términos un poco más cuantitativos, el coste puede asociarse al valor absoluto de calorías arriesgadas y a la



expectativa de ganancia en los mismos términos. Claro está que la valoración dependerá de la experiencia y de la propia capacidad. En términos un poco más generales podemos enunciarlo asociándolo a la fórmula.

$$P(c) = E \rightarrow FO / (Ea * Ce) Gp$$

Siendo:

P(c): Probabilidad de un comportamiento.

E: El estrés de la propia vida que se traduce en términos de sentimiento en un strain, una tensión interna que viene determinada por el producto de la tensión interna disfórica y la tensión eufórica. Es decir, una tensión de objeto y otra de sujeto.

F0: Factor orgánico. La resistencia organísmica de cada sujeto asociada fuertemente a la componente genética y que determina en gran medida la flexibilidad adaptativa, entendida como la resistencia a la frustración.

Ea: Estrategias de afrontamiento. Diferentes formas aprendidas para determinar nuestros actos motores.

Ce: Confianza que la persona deposita en sus estrategias, asociadas a la experiencia y eficacia de las mismas.

Gp: Grupo proximal, entendido como la suma de fenotipos que invaden el genotipo del sujeto de un modo próximo. En unos casos este factor suma resistencia y en otros la sustrae.

Para la interpretación de los símbolos densos, solo afecta el strain, aunque es evidente que todos los factores implicados son de suma relevancia en la existencia en cualquier nivel de análisis. El numerador de la ecuación se corresponde con el ánimo humano y el denominador con factores de personalidad y aptitudes del individuo así como de los medios materiales a su disposición y, en consecuencia, serán tratados más adelante.

Por tanto, la ecuación en un nivel de sensación interna se simplifica a:

$$P(c) = \text{Vector de Tensión disfórica} + \text{Vector de Tensión eufórica} / Ea (Ce) \pm Gp$$

Antes de seguir, quiero advertir que no niego en absoluto la expresión emocional. Más aún puedo definirla como movimientos realizados en el eje vertical, es decir, solo mediante cambios de tensión muscular y expresión facial sin producir desplazamiento en el plano. Cuando reímos no existe desplazamiento, tampoco al llorar o al fruncir el ceño. Solo reitero mi negativa a aceptar un impulso motor con desplazamiento en el plano mediado por la emoción sin la intervención de un motivo. Creo que solo la euforia tiene capacidad de movilización en el plano, y que ésta está afectada de forma



multiplicativa por el vector disfórico incapaz de inducir movimiento en el plano. Aparentemente, una comida es un estímulo con una fuerte componente de reacción biológica, sin embargo, en realidad el estímulo aparentemente incondicionado, en algún momento de la historia de aprendizaje fue un estímulo neutro, y que al ser aprendido se condicionó con tal fuerza que parece incondicionado. El niño al nacer no reconoce un plato de lentejas, más adelante, gracias al aprendizaje mediado por la figura parental aprende a reconocer ciertos sabores como asociados a fuentes de calorías asimilables. Después, esos estímulos nos parecen incondicionados por estar directamente relacionados con la reducción de la tensión disfórica, pero es la euforia aprendida la que induce un motivo y por lo tanto la posibilidad de convertir la conación en acto motor. Aquí también es aplicable el principio de conciencia por conocimiento, percibo lo que conozco y conozco lo que percibo.

Veamos finalmente la definición clásica de motivación. Tradicionalmente la motivación se entiende como un proceso multi determinado que energiza y direcciona el comportamiento.

Véase que desde el modelo bitensional, la motivación estaría asociada a la componente eufórica del movimiento mientras que la definición clásica parece hacer alusión a la componente final del producto de ambas tensiones.

Según la tradición, la motivación explica por qué se realiza o se está en disposición de realizar una conducta determinada. En la historia, la psicología de la motivación se ha interesado por comprender los aspectos dinámicos de la conducta, es decir, las variables responsables del inicio e intensidad, así como de la dirección de la conducta. Es en definitiva un constructo hipotético que enumera una serie de variables relacionadas con estas dos dimensiones conductuales y que no puede observarse sino a través de sus manifestaciones externas.

El proceso motivacional tiene dos dimensiones fundamentales que lo definen que son la dirección y la intensidad.

- Dirección: tendencia a acercarse o evitar un determinado objetivo.
- Intensidad: magnitud de la conducta de acercamiento o evitación.

Del mismo modo, en función de las dos dimensiones definitorias de la motivación, se pueden clasificar las variables implicadas en el proceso motivacional en:

- Variables energéticas: impulso o la activación.
- Variables direccionales: las expectativas, valencias, estímulos discriminatorios, o valores.
- Variables vectoriales: la necesidad, el conflicto o los refuerzos.

Como puede apreciarse de la anterior síntesis, tampoco la definición clásica de motivación sirve a mi interés por descifrar los símbolos densos según el modelo bitensional. Si bien las dimensiones funcionales pueden asimilarse a la conducta



efectiva en el plano, las variables internas solo se atienen a dos fuerzas, una tensión eufórica asociada a un motivo y una tensión disfórica asociada a una amenaza. El módulo (intensidad) y dirección de estas fuerzas, vertical para la disforia y en un eje cartesiano en el plano para la euforia determina la componente del nuevo vector de dirección cuyo ángulo con el vector de euforia viene determinado por la intensidad modular de la disforia. En definitiva, con ambos modelos puede afirmarse que con un alto nivel de euforia, es decir si alguien siente una alta motivación, su conducta será de acercamiento a sus objetivos y viceversa. Sin embargo, esta observación en el extremo es poco aplicable a la vida diaria, generalmente los símbolos densos devenidos de sentimientos extremos son fácilmente interpretables. Es necesario considerar estados intermedios que resultan crípticos a la interpretación.

Recordemos brevemente las características de una y otra tensiones.

La tensión disfórica está asociada al alma como objeto, se experimenta como algo desagradable y por tanto apoya el aprendizaje por refuerzo negativo, es decir su distensión produce alivio. Se asocia a conductas consumatorias, es decir, disminuye su intensidad mediante comportamiento consumatorio. En el caso de las amenazas biológicas sigue el ciclo de la necesidad. Se experimenta mediante un sentimiento de inquietud porque no induce movimiento en el plano horizontal y podría estar asociada a un atavismo filogenético recordatorio de un nicho tridimensional que se ha actualizado mediante reciclaje neural.

La tensión eufórica está asociada al alma como sujeto. Su motivo siempre es psicogénico y desplazado en el tiempo, de modo que es anticipatoria, se aprende mediante refuerzo positivo, es decir mediante el logro, aunque su fuerza es mayor al anticipar el logro que al obtenerlo. Esta es una característica importante de la tensión eufórica. Muchos estudios avalan la afirmación que sigue. Cuando una persona anticipa la obtención de un objeto con el propósito de alcanzar estatus o alguna otra dimensión consumatoria, su nivel de motivación será bajo y con poca capacidad de asumir frustración. Una vez obtenido el objeto ya no puede anticiparse de modo que finaliza su poder eufórico, si por el contrario el objeto deseado tiene propósitos funcionales, la función conservará su poder anticipatorio en tanto conserve su cualidad funcional. De un modo simple, si alguien quiere un bolígrafo para llevarlo en su bolsillo y demostrar su capacidad de escribir, el bolígrafo pierde poder una vez poseído, sin embargo, si desea un bolígrafo para escribir, cada vez que detenga su escritura el bolígrafo recupera su capacidad eufórica. Aquí tenemos una primera dimensión funcional de la euforia que determinará la intensidad de esta y por tanto el módulo vectorial. Tener para ser produce poca tensión eufórica, tener para hacer mantiene la tensión eufórica.

El producto de ambas tensiones hace posible la existencia, si la euforia no modulara la disforia cualquier mínima tensión disfórica resultaría insoportable. Por ejemplo, la incomodidad de la sed es soportable porque sabemos que el agua la alivia y así podemos disponer tensión eufórica para sobrellevar el sentimiento de sed. Es aquí donde es necesario hablar de la distensión, una fuerza asociada a las funciones



ejecutivas que no son sino herramientas de la conciencia y que de forma enumerativa pueden agruparse según Barkley en:

- Auto conciencia y metacognición.
- Inhibición y control de interferencias.
- Memoria de trabajo verbal y no verbal.
- Auto regulación emocional-motivacional.
- Planificación y resolución de problemas.

En mi opinión, la auto regulación es más accesible mediante la comprensión del modelo bitensional haciéndolo formar parte de la auto conciencia, aumentando así la capacidad de planificación y resolución de problemas, saber interpretar las interferencias y todo ello en un ejercicio compartido de meta cognición, en definitiva seguir el criterio según el cual los procesos de hominización y humanización son un mismo producto en distintas fases hasta la actual en la que cobra importancia el fenotipo expandido y con capacidad de invadir los genotipos a través de la cultura. Vivimos de lleno la era del fenotipo expandido, los genes y nepotismo ceden su fuerza en favor de la cultura y la información. La epigenética toma el control de nuestra evolución en todos los niveles de proximidad y lejanía. Cada vez es menos creíble la distinción entre filogenia y ontogenia, cada vez es más evidente que somos el proceso mismo de la inteligencia, del aumento de complejidad y ahora desde la plena conciencia del modelo del fenotipo expandido esa visión de foto fija parece un delirio homocéntrico más. Somos los organismos más altriciales y por esa razón mayor es nuestra capacidad de aprendizaje, nuestra dependencia del fenotipo expandido de otros organismos que invaden el nuestro a lo largo de toda la existencia. La creciente articulación de los símbolos y nuestra capacidad para recordar el código de cifrado hace que la mayor parte del desarrollo dependa directamente del fenotipo y muy poco del genotipo. Así es que en efecto heredamos la Tierra de los hijos y a ellos solo podemos pagarles con más conocimiento.

Para citar algunos estudios y autores cuyos resultados y conclusiones argumentan involuntariamente a favor del modelo bitensional traeré los siguientes a colación.

- Murray hablaba de dos fuerzas, α press y la β press, asociadas un proceso objetivo la primera y subjetivo la segunda.
- Maslow expuso su modelo de necesidades primarias y secundarias.
- Los modelos biologicistas se refieren a Feedback como ciclo de homeóstasis y feedforward como proceso halostático.
- La teoría tridimensional del sentimiento de Wundt.
- Modelo de Catell de ergios y sentimientos.
- Modelo de los dos tipos de metas de Dweck.
- Modelo de efectancia de White.
- Estudios de Deci, Friedman, Nisbet y otros, respecto a la relación inversa entre recompensa y motivación.



- Los modelos de la psicología del aprendizaje como disciplina científica, tanto en su vertiente de condicionamiento clásico como instrumental. Y que dada su importancia comentaré más adelante.

Vayamos ya a la decodificación de los símbolos densos del sistema humano. En definitiva se trata de situar en el plano la componente de fuerzas y después el análisis de las mismas. Si disponemos nuestro objetivo en el grado cero del círculo obtendremos una especie de brújula tensional en la que disponemos la componente del producto de ambas tensiones dispuesta en un campo de acción asociado al espacio psicológico de acción en coordenadas de espacio y tiempo.

De la brújula tensional se deducen cuatro posibles situaciones, bien entendido que la relación entre coste y valor no es universal, al contrario, depende de cada individuo, su historia de aprendizaje, sus valores, sus estrategias, sus recursos y también de su fuerza orgánica. Téngase en cuenta que si bien la disforia en consumatoria, la euforia es anticipatoria y que el desvío del vector de motivación óptima se produce no solo en el plano espacial sino en el vector espacio-temporal.

Posibles situaciones:

- Dirección óptima (Cero grados de desviación).
- Dirección con deriva objetiva.
- Dirección con deriva subjetiva.
- Dirección con deriva objetiva y subjetiva.
- Dirección invertida.

En la interpretación de los símbolos densos es fundamental intentar no explicar ni dilucidar, esos aspectos responden a otros niveles de la mente humana asociados a la personalidad y que también trataré. Pero la lectura densa es íntima y la sinceridad es una condición necesaria. En definitiva, basta con averiguar el rumbo de nuestro comportamiento motor, del esfuerzo dedicado en conseguir el objeto ideado fuente de la tensión eufórica para determinar a partir de éste la relación entre coste y valor. Hago notar que no se trata de comportamiento mental, de hecho, el acto mental solo puede ser ideativo y anticipatorio, puede servir como estrategia de superación pero nunca cambiará el equilibrio tensional. Se trata entonces de determinar el rumbo a partir del esfuerzo motor, del tiempo efectivamente dedicado a un propósito.

El tiempo se reparte en porcentajes similares a los siguientes según el equilibrio de Nash entre parámetros de coste y valor de incentivo y después usar la multiplicación de vectores en los dos extremos de cada arco para inferir su módulo. Después se aproxima una media y se transforma en proporciones, añadiendo una componente de distensión de acuerdo con las proporciones obtenidas.

Dirección óptima: En esta dirección nada se opone al objetivo, éste es completamente egosintónico. El sentimiento será fundamentalmente eufórico, con energía, la sensación disfórica se debe a las pérdidas de homeóstasis y quizá la fatiga. La



distensión ejecutiva se centra en la ideación de la meta y el control de las actividades de la vida diaria en un estado de fluencia. La relación subjetiva de coste y valor es de un alto valor de incentivo y ningún coste.

Estado:	Tiempo:
Euforia	Mayoritariamente
Disforia	Escaso
Distensión	Predomina auto control frente a la auto regulación.
Autocontrol:	

La lectura articulada de este símbolo denso es: Mi existencia se ajusta a mí.

Dirección con deriva objetiva. En este arco de dirección, se oponen a la meta idealizada dificultades objetivas debidas al ambiente o recursos ajustados. La meta ideada es completamente egosintónica. El sentimiento será fundamentalmente eufórico, con energía, la sensación disfórica se debe a las pérdidas de homeóstasis, quizá la fatiga y a dificultades imprevistas en el movimiento. La distensión ejecutiva se centra en la ideación de la meta y el control de las actividades de la vida diaria así como en la superación de dificultades imprevistas, la fluencia es ocasional y debe ser mantenida mediante la función ejecutiva. La relación subjetiva de coste y valor es de un alto valor de incentivo y un bajo coste. El tiempo se reparte en porcentajes similares a los siguientes según el equilibrio de Nash.

Estado:	Tiempo:
Euforia	Predominante
Disforia	Ajustada a la realidad.
Distensión	Equilibrio entre auto regulación y auto control.
Autocontrol:	

La lectura articulada de este símbolo denso es: Mi existencia se ajusta a mí, pero mi meta es ambiciosa y he de esforzarme.

Dirección con deriva subjetiva: En este arco de dirección, se oponen a la meta idealizada dificultades objetivas debidas al ambiente o recursos ajustados y debilidad en la ideación de la meta. La meta ideada es egosintónica pero pudiera ser impuesta o mal calculada. El sentimiento será moderadamente eufórico, con un nivel medio de energía, la sensación disfórica se debe a las pérdidas de homeóstasis, quizá la fatiga y a dudas emanadas de la ideación débil. La distensión ejecutiva se centra en la ideación de la meta, el control de las actividades de la vida diaria así como en la superación de dificultades imprevistas y un sobre esfuerzo en mantener activa la ideación mediante el auto aliento, la fluencia es rara y debe ser mantenida mediante la función ejecutiva y una dosis de auto engaño. La relación subjetiva de coste y valor



es de un bajo valor de incentivo y un bajo coste. El tiempo se reparte en porcentajes similares a los siguientes según el equilibrio de Nash.

Estado:	Tiempo:
Euforia	Alternante
Disforia	Alternante
Distensión	Predominio de esfuerzos de auto regulación.
Autocontrol:	

La lectura articulada de este símbolo denso es: Mi existencia se ajusta a mí, pero mi meta es poco relevante, podría ser una meta impuesta y debo replantearme la situación.

Dirección con deriva objetiva y subjetiva: En este arco de dirección, se oponen a la meta idealizada dificultades objetivas debidas al ambiente o recursos ajustados y debilidad en la ideación de la meta. La meta ideada no es egosintónica pero pudiera ser impuesta o mal calculada. El sentimiento será fundamentalmente disfórico, con un nivel bajo de energía, la sensación disfórica se debe a las pérdidas de homeóstasis, quizá la fatiga y a dudas emanadas de la ideación débil y la posible equivocación en la elección de ideación anticipatoria. La distensión ejecutiva se centra en pensamientos auto referentes, la ideación de la meta mediante mecanismos verbales, el control de las actividades de la vida diaria así como en la superación de dificultades imprevistas y un sobre esfuerzo en mantener activa la ideación mediante el auto aliento, no existe fluencia y si la sensación de dificultad creciente. La relación subjetiva de coste y valor es de un bajo valor de incentivo y un alto coste. El tiempo se reparte en porcentajes similares a los siguientes según el equilibrio de Nash.

Estado:	Tiempo:
Euforia	Muy poco
Disforia	Mayoritariamente
Distensión	Esfuerzos de auto regulación absorbentes.
Autocontrol:	

La lectura articulada de este símbolo denso es: Mi existencia no se ajusta a mí porque mi meta es poco relevante, podría ser una meta impuesta o incluso puedo estar siguiendo un error inercial propio o ajeno.

Dirección invertida: Esta dirección determina un estado motor cada vez más alejado de la ideación, todo se opone al objetivo, el genotipo, el fenotipo y los fenotipos circundantes. La meta ideada es egodistónica. El sentimiento será disfórico, con un



nivel bajo de energía, la sensación disfórica se debe al coste de la existencia sin ninguna recompensa valiosa para el individuo. La distensión ejecutiva se centra en pensamientos auto referentes, quejas y justificaciones. No existe fluencia y si la sensación de fracaso. La relación subjetiva de coste y valor es de ningún valor de incentivo y un alto coste. El tiempo se reparte en porcentajes similares a los siguientes según el equilibrio de Nash.

Estado:	Tiempo:
Euforia	Ausente
Disforia	Sobrecarga
Distensión	Fracaso de auto regulación.
Autocontrol:	

La lectura articulada de este símbolo denso es: Mi existencia no se ajusta a mí, mi meta no tiene valor.

Hecha la decodificación del estado bi tensional articulando los símbolos densos, debo advertir que es un código muy general y que su exactitud dependerá de la capacidad del aplicante para leer su situación al amparo del conocimiento que tenga de sí mismo. También quiero indicar un aspecto de especial relevancia. El proceso de articulación de los símbolos densos a través de la brújula tensional tiene aplicación tanto como indicador de proceso como de análisis de producto. Es decir, puede usarse para verificar la propia posición existencial frente a un hecho concreto, pero también puede utilizarse como instrumento de análisis de la línea base anímica. Lo que Freud llamó inconsciente, o el alma, aquello que infunde ánimo al ser humano y que no es más que un equilibrio tensional basada en la acción neuro moduladora de los neurotransmisores asociados a la formación reticular que a partir de un código semántico implícito en los reflejos neonatales implementa una disposición de ánimo en todo el encéfalo absorbiendo del ambiente la información que permita el ajuste al nicho ecológico del nacimiento. El código de entrada de información no es verbal, ni siquiera experiencial, esa capacidad no está al alcance del neo nato. La información de entrada probablemente se relaciona con el clima emocional del grupo primario transmitido a través del olor, el sonido y el movimiento según sus intensidades. Quizá la disposición de alimento sea relevante, así como la demora en su atención, el calor y el contacto. Después, el código de entrada se cierra a favor de códigos menos densos y solo queda su producto, un equilibrio de tensiones diferente en cada persona. Ahora ese código puede decodificarse interpretando el sentimiento producido por esas tensiones, pero también y quizá fundamentalmente, por el análisis del espacio vectorial motor.

Para realizar este análisis, la persona solo debe cambiar el rumbo de meta por el rumbo existencial, sustituir el concepto de meta por la disposición ante la vida misma.



Esa es, en mi opinión, la única forma de comprender comportamientos tan desadaptativos como el abuso de sustancias, las compras compulsivas, la ansiedad crónica, la depresión, la evitación, otras formas de dependencia, el estilo parásito de vida y todos los comportamientos ya sean patológicos o funcionalmente adaptativos dependientes del ánimo. El ánimo es el telón de fondo de la mente, también de la conciencia, sobre el de forma jerárquica crece el temperamento, el carácter y la personalidad dando forma a la conciencia y su expresión mediante funciones ejecutivas. Todo ello jerarquizado, pero al mismo tiempo en paralelo.

Aunque ciertamente la plasticidad cerebral es un hecho, en mi opinión, supone un enorme error de concepto pensar en esta plasticidad como una cualidad ilimitada. De hecho, cualquier tejido vivo tiene cierta plasticidad y el tejido nervioso también. Pero esto no significa que todo cambio sea posible, algunas partes del tejido nervioso son más duras que otras. En concreto, cada etapa del desarrollo determina un código de acceso en un aprendizaje dependiente de fase permitiendo la invasión de otros fenotipos que favorecen la conformación del fenotipo propio a través de la modulación del genotipo. Con el final de cada fase cambia el código de acceso hacia símbolos cada vez más articulados y el módulo de mayor articulación es el dominante en esa fase de desarrollo. Obviamente, el código más articulado es la matemática, sin embargo, el más general es el lingüístico y ciertamente es capaz de imponerse mediante las funciones ejecutivas, pero su dominio no implica en absoluto el control de los módulos más primitivos, al contrario, se impone de forma verbal pero no impide su función, por eso decimos que el sistema es modular, jerarquizado y de funcionamiento en paralelo. De ahí que, en muchas ocasiones, lo que parece una dominancia verbal es una simple explicación de lo ya acontecido y en realidad nuestro movimiento en el plano está más determinado por el ánimo como campo bitensional que de nuestro desarrollo cultural, social o moral. Muchos estudios de la psicología general y social apoyan esta idea del módulo verbal como la última etapa de procesamiento destinada a explicar lo ya acontecido sea esto una conducta abierta o encubierta. Se han dado en llamar teorías de la consistencia y entre otras, las más conocidas son:

- Disonancia cognitiva de Festinger.
- Teoría del equilibrio de Heider.
- Consistencia afectivo-cognitiva de Rosemberg
- Modelo de simetría de Newcomb.
- Teoría de la reactancia de Brechm.
- Teoría de la acción razonada de Fishbein y Azjen.
- Teoría del comportamiento planificado de Azjen.

Sin embargo, en mi opinión, los estudios más sólidos que permiten postular la existencia de un módulo verbal explicativo y terminal de procesamiento final son los del doctor Roger W. Sperry quien recibió el Premio Nobel por sus trabajos con personas con cerebro dividido, documentó y verificó con estudios electroencefalográficos que cuando el hemisferio izquierdo está activo, el derecho está relajado y viceversa. Quedaban así demostradas las asimetrías perceptivas y



cognitivas en pacientes con hemisferios cerebrales divididos por desconexión del cuerpo calloso. Antes aún, el concepto de dominancia cerebral emergió de los estudios de Dax, Broca y Wernicke sobre el lenguaje. Después de ellos, la dominancia cerebral para el lenguaje ha sido estudiada y verificada por muchos investigadores, entre los más conocidos pueden citarse Luria, Suibirana, Hecaen y Albert, Hammond, Espir y Rose, Geschwind, Rasmusen, Peña Casanova, Reynolds, Gazzaniga y Zaidel. Todos ellos alcanzan conclusiones similares, el control del habla se implementa en la función del hemisferio izquierdo en la mayoría de los sujetos. Otras capacidades del lenguaje tienden a lateralizarse de un modo menos absoluto, pero manteniendo una dominancia relativa. Los verbos son procesados fundamentalmente en el hemisferio izquierdo mientras que los sustantivos se implementan en estructuras del hemisferio derecho. Este hecho viene a evidenciar la capacidad del hemisferio izquierdo para procesar estímulos lingüísticos de máxima complejidad. Los trabajos de Zaidel confirmaron la dificultad del hemisferio derecho para procesar verbos tanto en pasado como en futuro, así como en pasivo y activo. Para Brown esta diferencia podría situarse en las diferentes etapas de procesamiento, inicial en el hemisferio derecho y finales en el izquierdo. Sea como sea funcionalmente parece que la especialización descrita se ha replicado con consistencia en múltiples trabajos. En cuanto a los puntos fuertes del hemisferio derecho frente al izquierdo, Alberca confirmó en sus estudios que el hemisferio derecho tiene ventaja en las capacidades viso espaciales, así como en la integración figura fondo. El curso de las investigaciones condujo del análisis de la lateralización centrada en tareas al análisis centrado en estrategias de procesamiento. Se concluyó en que el hemisferio izquierdo se especializa en funciones lingüísticas en virtud de su capacidad analítica, mientras que el hemisferio derecho es más apto en funciones viso espaciales debido al modo en que procesa la información, centrado en la síntesis. Levy resume este modelo asumiendo que el Hemisferio izquierdo procesa la información de un modo analítico, conceptual y abstracto mientras que el hemisferio derecho lo hace de forma directa y auto evidente.

Todo indica que la última etapa de procesamiento se corresponde con el módulo de mayor articulación simbólica, generalmente el del lenguaje, aunque todos los módulos funcionen en paralelo podemos pensar que la función lingüística, sobre todo en términos de acción planificada, está fuertemente asociada con el hecho consciente y que muchos otros códigos quedan por debajo de la impresión consciente, aunque su influencia se mantenga de diferentes modos.

Es momento de describir los procesos de aprendizaje a la luz de este modelo, a renglón seguido entraré en materia más compleja, la conciencia en toda su extensión y de forma graduada. Pero como veremos, el proceso de aprendizaje es indisoluble de la conciencia y por tanto es necesario seguir este orden.

Aprendizaje.

La psicología del aprendizaje es una de sus partes con mayor potencia científica, sus estudios cumplen los requisitos de la ciencia y los efectos descritos son consistentes y



replicables. Intenta ser atórica, sin embargo, esa pretensión es imposible, en mi opinión siempre existe un modelo teórico implicado en cualquier campo de la ciencia, ya sea explícitamente expuesto o camuflado entre sus principios axiomáticos.

Podemos definir el aprendizaje como un cambio inferido en el estado mental de un organismo, el cual es una consecuencia de la experiencia e influye de forma relativamente permanente en el potencial del organismo para la conducta adaptativa posterior. En esta definición ya puede advertirse una cierta teleología en el proceso: "el fin de un organismo es la adaptación y la causa del aprendizaje es la experiencia".

Lo que a continuación voy a comentar no afecta al núcleo de la psicología del aprendizaje, sin embargo, es fundamental para continuar la exposición del modelo bitensional y por tanto debe interpretarse como una necesidad y no como un atrevimiento intelectual.

Si tomamos las definiciones del aprendizaje clásico o Pavloviano encontramos un cuerpo teórico basado en unas escuetas definiciones. En concreto interesa a los fines descritos el concepto de estímulo incondicionado, todas las definiciones tienden a decir que se trata de un estímulo biológicamente potente, el cual evoca con fiabilidad una reacción no aprendida (refleja). Si tal definición es correcta el modelo de semántica seminal como interpretación somatosensorial de un equilibrio entre dos tensiones una disfórica, otra eufórica y aún una distensión, no tendría valor. Hay que recordar que, en este modelo, el acto motor en el plano es consecuencia de la tensión eufórica, es decir de la anticipación de un cierto hecho estimular, mientras que la tensión disfórica únicamente produce inquietud por inducción de movimiento en el eje vertical.

En realidad la definición de Pavlov es válida para organismos con una cierta historia de aprendizaje, pero es completamente falsa para organismos neonatos por lo que es necesario inferir que incluso aquellos estímulos que aparentan ser incondicionados fueron neutros en algún momento y se convirtieron en condicionados por asociación con una bajada de tensión disfórica, pero asumir que la fuerte reacción provocada es fruto de una especie de innatismo es dar la espalda a la situación de partida de cualquier aprendizaje, el nacimiento. Al recién nacido le acompañan unos pocos reflejos neonatales y una abstracta red semántica, tan general que puede abarcarlo todo. No existe en ese momento ningún estímulo capaz de provocar una reacción incondicionada, tan solo reflejos, en concreto el de búsqueda y succión, después incluso la leche materna se condicionará a la pérdida de disforia y entonces si, quedará fuertemente condicionada y aparentará ser un estímulo incondicionado. Además, el aprendizaje asociativo debe responder a mecanismos neurales y estos son de habituación y sensibilización así como de potenciación y depresión a largo plazo de sinápsis. El modelo bi tensional respeta este principio básico funcional del tejido nervioso.

Es importante recalcar que los efectos del aprendizaje, sus fenómenos y parámetros son generalmente correctos, no se trata de ponerlos en cuestión, al contrario, se trata



de darles un sustrato teórico fuerte. La red del ánimo y su semántica seminal proporcionan tal sustrato inicial a partir de aprendizaje no asociativo, por sensibilización y habituación, posibilita el aprendizaje asociativo y por lo tanto condicionado. Además, esta circunstancia permite comprender mejor el aprendizaje instrumental, incluso el uso de herramientas como una extensión de la propia herramienta corporal, de nuevo módulos cerebrales se reciclan a partir de una mayor complejidad a favor de una más compleja funcionalidad. La vida gana así funcionalidad a partir de un uso más inteligente de sus componentes.

Ahora se trata de verificar si el modelo de dos tensiones soporta los efectos observados en los experimentos de aprendizaje y si puede mantenerse el principio fundamental según el cual la tensión capaz de inducir movimiento en el plano es la tensión eufórica derivada de la anticipación, mientras que la disforia sirve para inducir inquietud que empuje al aprendizaje.

Veamos algunos de los ejemplos más destacados de efectos observados en los ensayos de aprendizaje, es importante recordar que lo único observable es el comportamiento del organismo efecto del aprendizaje, su estado mental es una inferencia.

- **Efecto de aislamiento.** El hallazgo de que el condicionamiento es más fuerte cuando el episodio de asociación entre estímulos se halla relativamente aislado en el tiempo. Esto viene a decirnos que la fuerza movilizadora no es la tensión disfórica producida por la pérdida homeostática sino por el aprendizaje discriminativo y la capacidad del organismo para anticipar una consecuencia.
- **Efecto de fácil a difícil.** El hallazgo de que la experiencia previa con un problema de discriminación fácil mejora el aprendizaje de discriminación de un segundo problema más difícil. Habida cuenta de que lo que podemos analizar es el comportamiento, no cabe sino asumir plenamente el modelo de tensión eufórica como devenido del aprendizaje y con capacidad para ser convertida en acto motor.
- **Efecto de la consecuencia diferencial.** El hallazgo de que el responder de forma distinta a estímulos diferentes con consecuencias también diferentes se produce más fácilmente cuando respuestas y recompensas están sistemáticamente asociadas.
- **Efecto de la inversión del sobre aprendizaje.** El hallazgo de que el sobre entrenamiento con una primera elección hace que sea más difícil invertir la elección del sujeto en el futuro. La tensión eufórica permanece al continuar la expectativa motivacional.
- **Efecto de la preexposición.** Un fenómeno en el que los sujetos, después de haber recibido una exposición a estímulos supuestamente incondicionados no señalados, presentan un retraso en el aprendizaje excitatorio. La respuesta se basa en la capacidad de la situación para generar tensión eufórica, de modo que la predictibilidad es fundamental.
- **Efecto de tendencia central.** El hallazgo de que el máximo del gradiente de generalización puede desplazarse desde los estímulos condicionados hacia



estímulos de prueba con los que el sujeto se había encontrado anteriormente, de nuevo la asociación predictiva permite la tensión eufórica.

- **Efecto del rasgo positivo.** Descubrimiento de que el aprendizaje de discriminación se facilita cuando el único rasgo predictivo que distingue la presencia o ausencia de recompensa forma parte físicamente de la presentación de recompensa.
- **Efecto del reforzamiento parcial.** Descubrimiento de que los animales reforzados de forma continua persisten menos durante la extinción de lo que lo hacen los animales reforzados parcialmente. El poder predictivo de la situación es más claro en los animales reforzados de forma continua, de modo que la incertidumbre deja abierta una expectativa motivacional.
- **Ensombrecimiento.** Fenómeno en el que un estímulo interfiere con el condicionamiento de otro con el que forma un compuesto, la explicación se asocia al nivel predictivo motivacional del ambiente.
- **Generalización.** Consiste en responder a nuevos estímulos similares al estímulo original, en definitiva, es un efecto de similitud por expectativa motivacional, el sistema sume que situaciones similares llevarán a similar resultado.
- **Indefensión aprendida.** El hallazgo de que el aprendizaje futuro se retrasa si un animal recibe reforzadores incontrolables antes de la tarea de aprendizaje; hace referencia también a una teoría del déficit en el aprendizaje futuro, basada en la transferencia de la creencia de que la conducta es ineficaz. Cuando la experiencia no genera capacidad de tensión eufórica mediante la rebaja de disforia, el comportamiento se detiene. Esto evidencia que no es la disforia quien moviliza la conducta sino la euforia motivada.
- **Inmunización.** El descubrimiento de que la indefensión aprendida puede evitarse si los sujetos reciben descargas eléctricas escapables antes de la sesión con descarga incontrolable. La expectativa y la motivación eufórica se imponen a la disforia cuando existe experiencia al respecto, es decir, cuando la memoria conserva motivos euforizantes.
- **Maestría aprendida.** El hallazgo de que los sujetos pueden ser inusualmente persistentes ante una descarga eléctrica incontrolable si han recibido una descarga controlable previamente. De nuevo se puede advertir como el aprendizaje motivacional es capaz de sustraerse a la realidad, de modo que este hecho prueba que son los motivos euforizantes generados en la mente y no las contingencias ambientales quienes dirigen el comportamiento.

Desde el modelo bien formulado de Rescorla y Warner hasta los mayores efectos observados en los procesos de aprendizaje parece que el modelo bi tensional tiene capacidad explicativa. Su importancia supera la mera curiosidad intelectual, su fuerza radica en la necesidad de comprender que en todo comportamiento existe una cierta demora y anticipación. Es decir, interviene una variable temporal por el mero hecho de entrar en interacción con el mundo. Esta dimensión temporal del aprendizaje como mecanismo necesario de la memoria debe mantenerse en la memoria durante todo el proceso de descripción de la conciencia que intentaré definir funcionalmente y con base anatómica antes de concluir este trabajo.



En cuanto a las leyes fundamentales del aprendizaje, todas ellas pueden explicarse a la luz del modelo bi tensional.

- Ley de causa y efecto. Una ley de asociación, según la cual el que dos acontecimientos sean contiguos conducirá a la creencia de que el primero es la causa del segundo. Se trata de un aprendizaje cuando el organismo está en disposición de tal procedimiento y memoriza los motivos asociados con estímulos capaces de rebajar la tensión disfórica.
- Ley de la contigüidad. Una ley de asociación, según la cual una idea desencadena el recuerdo de otra si las impresiones en las que las ideas se basan han sido experimentadas de forma contigua.
- Ley de la igualdad. Un enunciado matemático que describe la relación entre la tasa de respuesta y la tasa de recompensa.

$$R_a / (R_a + R_b) = F_a / (F_a + F_b)$$

Siendo:

R = Número de respuestas o persistencia

F = Número de reforzadores o recompensa total.

Con el componente de auto control, si introducimos la demora entre respuesta y recompensa:

$$R_a / (R_a + R_b) = (1/D_a) / (1/D_a + 1/D_b)$$

En el caso de añadir un componente de castigo:

$$R_a / (R_a + R_b) = F_a - C_a / [(F_a - C_a) + (F_b - C_b)]$$

Siendo C = frecuencia de castigo.

En resumen, para la situación de auto control:

$$R_a / (R_a + R_b) = (M_a / D_a) / (M_a / D_a + M_b / D_b)$$

Siendo M la magnitud de la recompensa.

Aunque la demora y la magnitud son determinantes importantes de la elección, la situación es más compleja de lo que parece basándonos en estos componentes. Varios factores hacen que los sujetos ejerzan un mayor autocontrol de lo que indica la formulación de la igualdad:



- En primer lugar, los estímulos administrados durante el intervalo de demora justo antes de la administración de la recompensa disminuyen los efectos perjudiciales de la demora.
- Segundo, los humanos adultos muestran a menudo un mayor autocontrol que, por ejemplo, las palomas o los niños, porque desarrollan reglas relativas a los requisitos para obtener recompensas.
- Tercero, el que un animal demuestre impulsividad o autocontrol depende, en parte, de las actividades que efectúe el sujeto durante el intervalo de demora. Si las recompensas son salientes, los animales tienden a ser impulsivos. Sin embargo, si se reduce la saliencia de la recompensa y el sujeto puede realizar otras clases de comportamientos de distracción durante el periodo de demora, se demuestra un mayor grado de autocontrol incluso en palomas.
- Cuarto, el autocontrol puede mantenerse omitiendo la demora al principio, pero aumentándola después de forma global durante el entrenamiento.
- Quinto, la experiencia del sujeto afecta al grado de autocontrol.
- Por último, la impulsividad se evita cuando los sujetos se comprometen con la recompensa grande demorada antes del punto de elección.

En definitiva, parece que las contingencias externas ejercen un cierto control sobre el comportamiento, pero subyace una dimensión subjetiva que se ajusta al sentimiento derivado de la función bi tensional del ánimo. Asumiendo al mismo tiempo la subjetividad en la cuantificación de estas tensiones.

Esta afirmación se apoya en buena medida a las críticas hechas a la ley de igualación:

La ley de la igualación proporciona una descripción precisa de la conducta de elección en muchas situaciones, pero se han fundamentado graves problemas. Predice que se realizará la misma elección siempre que se mantengan los valores relativos de los distintos parámetros; el valor absoluto no debería importar.

Diversos experimentos hallaron que la proporción de respuestas dedicadas a la mejor elección disminuía a medida que aumentaban los valores absolutos de la recompensa, a pesar del hecho de que la proporción permanecía constante.

Un segundo problema de la ley de la igualación es que no siempre predice la conducta de elección de forma precisa. Según Baum, los sujetos suelen cometer tres errores sistemáticos en situaciones de elección. Los sesgos se muestran cuando el sujeto tiene una especial afinidad o preferencia por una de las elecciones, en términos de diferencia de tensiones, tal preferencia se traduce en una mayor euforia debida a una preferencia motivacional.

La sobre igualación es una tasa de respuesta superior para el mejor de dos programas respecto a lo que predice la fórmula de la igualación. La sobre igualación



se produce cuando resulta costoso para un sujeto cambiar al lado de menor preferencia.

La igualación por defecto (infra igualación) se produce cuando el sujeto responde menos de lo previsto en el programa preferido o ventajoso.

Para acomodar estos errores sistemáticos en la igualación, Baum desarrolló la ley general de la igualación:

$$\log(Ra/Rb) = \log(K) + S \log(Fa/Fb)$$

k es una constante que representa el sesgo de respuesta y s es un exponente que regula la sensibilidad del sujeto hacia los dos programas. La sobre igualación se produce cuando s es superior a 1; la igualación tiene lugar cuando s es igual a 1; y la infra igualación ocurre cuando s es inferior a 1.

Existe un tercer problema: los sujetos no igualan la tasa relativa de respuesta con la tasa de reforzamiento cuando se les ofrece la posibilidad de elegir entre dos programas diferentes. En lugar de ello, responden exclusivamente en el mejor programa.

Nuevamente, podemos advertir la necesidad de admitir un factor de sensibilidad necesariamente asociado al sentimiento de ánimo interno del sujeto y al mismo tiempo asumir la irracionalidad como componente necesario de la motivación. No se actúa a partir de un cálculo racional sino de una expectativa basada en la cuantiosidad y no en la razón relativa de valor. Recordemos que la cuantiosidad o en términos de Dehaene que es quien lo formuló, numerosidad, es un módulo primitivo en el encéfalo de los primates cuyas neuronas se han especializado en disparar ante diferentes cantidades del que surge el importantísimo concepto de reciclaje neural para evidenciar que diferentes primitivos funcionales asumen una mayor complejidad capaz de producir respuestas cada vez más complejas ante la realidad.

De acuerdo con la ley general de igualación el sesgo de respuesta puede responder a las limitaciones en la funcionalidad de módulos reciclados mientras que la sensibilidad estaría directamente relacionado con el equilibrio bi tensional del organismo, es decir cuando la relación es superior a uno y se encuentra en el semicírculo de euforia de la brújula de tensión se produce sobre igualación, en caso contrario no, dado que el organismo se ha movilizado a partir de la disforia y la euforia solo ha servido para alcanzar un objetivo con capacidad de recuperación homeostática. En suma, el ánimo determinará un temperamento que a su vez inducirá un carácter que en el caso de los seres humanos terminará produciendo una explicación tanto del afecto como del comportamiento convirtiéndose, tal explicación, en diferentes rasgos de personalidad.

Antes de seguir con la descripción de la formación del temperamento citaré otra ley de asociación, la ley de la semejanza, que afirma que una impresión desencadena una



idea porque ambas son similares. Esta ley se atiene fielmente a lo descrito para los mecanismos euforizantes a partir de motivos aprendidos.

Temperamento:

Etimológicamente se asocia a la medida, es el modo en que un sujeto mide el mundo de forma espontánea y el modo que actuará de forma natural con su entorno. Es decir, sin la participación de defensas psíquicas ni de ninguna estrategia de relación, es, en definitiva, el modo en que cambia su equilibrio tensional a partir de la interacción con el ambiente. Desde el punto de vista evolutivo estará relacionado con la manera en que los fenotipos dominantes de los educadores hayan procesado su disforia, su disforia y su capacidad distensiva. El código de comunicación en este caso tampoco es verbal. Existen diferentes estrategias de control de estados de ánimo que el educador despliega para intentar alcanzar un equilibrio tensional agradable y al mismo tiempo realista y resistente.

Generalmente todos los estudios tradicionales se han dirigido a **la** investigación en torno a la relación entre los estilos parentales y el ajuste psicosocial inducido por cada uno de ellos. Aunque actualmente suele aceptarse un modelo de cuatro tipologías de estilos parentales, existen alternativas como el modelo tripartito de Baumrind (1967, 1971) –estilos parentales autoritativo, autoritario y permisivo. En 1983, Maccoby y Martin propusieron un modelo basado en dos dimensiones, exigencia y responsividad aunque, en mi opinión, son equivalentes a las tradicionales dos dimensiones de afecto y control, o las más recientemente formuladas como coerción/imposición y aceptación/implicación (p. ej., Steinberg, Lamborn, Darling, Mounts y Dornbusch, 1994). De la combinación de las dos dimensiones, exigencia (control) y responsividad (afecto), surgen cuatro estilos parentales: autoritativos: elevada exigencia y responsividad; padres negligentes: baja exigencia y responsividad; padres indulgentes: baja exigencia y alta responsividad; y padres autoritarios: alta exigencia y baja responsividad. Este modelo de cuatro tipologías muestra, de acuerdo con Lamborn y colaboradores (1991), la necesidad de tener en cuenta los efectos de la combinación de las dos dimensiones parentales en el análisis de su relación con el ajuste de los hijos.

En términos sintéticos y superando las controversias lingüísticas creo que las dimensiones afecto (responsividad) y disciplina (control) serán útiles a los fines de la definición de los diferentes estilos de desarrollo temperamental.

Existe un consenso bastante amplio en que el estilo parental autoritativo, es decir, aquel que gestiona la educación como un proceso unitario apoyado en el afecto, la responsividad y al mismo tiempo ejerciendo un control firme y con demandas ajustadas a cada etapa de desarrollo es el óptimo al menos en contextos europeos y anglosajones en familias de clase media. Este estilo parental óptimo parece asociarse de forma consistente con el ajuste psicosocial de niños y adolescentes. Algunos estudios recientes no encuentran diferencias en el aspecto de ajuste psicosocial entre niños que definen a sus padres como autoritativos y los que los perciben como



permisivos cuando la investigación se realiza en ambientes anglosajones pero con individuos pertenecientes a una minoría. Esta diferencia en los resultados entre la población dominante y las minorías es importante para comprender el desarrollo del temperamento. Estas diferencias se han encontrado también en culturas diferentes de la europea pero siempre en países con mayor carga de tensión social.

Cada estilo informa al módulo temperamental de las exigencias del nicho ecológico en el que el organismo deberá existir. El lenguaje de esta información es claramente el apoyo ante demandas excesivas, la exigencia ante demandas ajustadas al potencial, afecto y límites de exploración. La carga verbal aún está ausente en términos de lenguaje articulado.

Aunque es de esperar que el temperamento sea una extensión del ánimo dado que probablemente son los mismos fenotipos parentales quienes invaden el genotipo del sujeto en desarrollo consideraré la posibilidad de considerar cada etapa como independiente.

A los cuatro estilos parentales sumaremos uno más, el estilo inconsistente. Figuras parentales con poca estabilidad emocional pueden tender a situaciones de permisividad alternándolas con coerción y disciplina inapropiada.

Para anticipar de forma resumida los diferentes temperamentos asociados a equilibrios bitensionales y estilos parentales haré una simplificación de los tipos de alma humana.

- Fundamentalmente eufórica. (Psicocinética)
- Fundamentalmente disfórica. (Somatocinética)
- Ambivalente. (Anficinética)
- Auto controlada. (Psicogénica)

Por su parte los estilos parentales podrían ser:

- Autoritario.
- Negligente.
- Permisivo.
- Autorizativo.
- Ambivalente.

Dispuestos en una tabla resumen se asociarán a diferentes temperamentos entendidos como el tono basal emocional del sujeto.



	Estilos parentales	Negligente	Permisivo	Autorizativo	Ambivalente
Á	Anficinético	celoso	Asustadizo	Asustadizo	Compasivo
N	Somatocinético	Miedoso	Ansioso	Ansioso	Aliviado
I					
M	Psicocinético	sumiso	Temeroso	Amoroso	Esperanzado
O	Psicogénico	Orgullosa	Iracundo	Ingenuo	Alegre

Definiciones:

- Ánimo anficinético: Movido por una indistinción entre tensiones internas.
- Ánimo somatocinético: Movido por tensión disfórica.
- Ánimo psicocinético: Movido por tensión eufórica heterogenerada.
- Ánimo psicogénico: Movido por tensión eufórica auto generada.

Temperamentos:

- Celoso: Sensación de inquietud ante la amenaza hacia algo propio.
- Asustadizo: Sensación de inquietud ante la novedad o el cambio.
- Compasivo: Sensación de decaimiento ante la adversidad y dolor ajeno.
- Culposos: Sensación de menoscabo personal ante el error.
- Miedoso: Sensación de desconfianza ante los acontecimientos.
- Ansioso: Sensación de inquietud e inseguridad.
- Aliviado: Sensación de tranquilidad ante la simple continuidad.
- Triste: Sensación de insatisfacción y abatimiento.
- Sumiso: Sensación de sometimiento.
- Temeroso: Sensación de sospecha frente al futuro.
- Amoroso: Sensación de afinidad y cercanía.
- Esperanzado: Sensación de expectativa de mejora.
- Envidioso: Sensación de abatimiento por expectativa de agravio.
- Orgullosa: Sensación de superioridad por mérito.
- Iracundo: Sensación de irritación violenta.
- Ingenuo: Sensación de calidez y acogimiento.
- Alegre: Sensación de vitalidad.
- Vergonzoso: Sensación de inadecuación.

Siendo importante la descripción del desarrollo de los diferentes temperamentos, en términos de utilidad solo es un ejercicio intelectual. Más fundamental resulta la



capacidad de leer este nuevo símbolo denso que surge de esa temperatura emocional asociada a la relación entre las dos tensiones ya descritas.

Diversos investigadores han descrito a partir de muestras suficientemente representativas la topografía corporal de las sensaciones asociadas a cada emoción cuando ésta resulta dominante. Además de esta topografía, a la hora de leer este nuevo símbolo denso, habrá que considerar el tipo de tensión experimentada. La agradabilidad de la sensación determina el tipo de tensión subyacente y la inducción o no de movimiento también puede ser inferida de la relación entre ambas.

Veamos esa topografía somática de la emoción, de mayor a menor activación eufórica, es decir asociada al movimiento (activación) y de menor a mayor sensación disfórica es decir asociada a inquietud sin movimiento, tendremos:

SENSACIÓN	ACTIVACIÓN		INQUIETUD	
	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA
Alegría/felicidad:	Cabeza, tórax y extremidades superiores.	Resto del cuerpo		
Amor:	Cabeza, tórax y abdomen	Extremidades superiores		
Orgullo:	Cabeza y tórax.	Brazos.		
Ira:	Mandíbula, tórax precordial y manos.	Brazos, tórax diafragma y pies.		
Ansiedad:	Tórax.	Cabeza, hombros y abdomen.		Extremidades inferiores.
Miedo:	Tórax precordial	Cabeza, hombros y abdomen		
Asco:	Laringe	Cabeza, tórax, abdomen y manos		
Vergüenza:	Zona orbital	Cabeza, tórax y abdomen superior.		Antebrazos y extremidades inferiores.
Desprecio:	Cara.	Cabeza		Abdomen inferior
Sorpresa:	Frente y zona	Cabeza,		Extremidades



	orbital	hombros y tórax		inferiores
Envidia:		Cabeza, cuello y zona precordial		Abdomen inferior
Tristeza:		Cara y zona precordial	Extremidades inferiores	Extremidades superiores y bajo abdomen
Depresión:			Cabeza y hombros	Bajo abdomen y extremidades superiores e inferiores.
Neutral:				Brazos y axilas (Muy ligera)

Si observamos la tabla resumen, la única emoción abiertamente eufórica es la alegría/felicidad. Supone una confirmación del modelo bitensional al ser la respuesta ante una expectativa de logro con capacidad de motivación.

Para la lectura de estos símbolos debe advertirse que la topografía descrita se ajustó con significación en más del 70% de la muestra, pero no tiene el carácter universal deseado. Es la razón por la que debemos seguir considerándolo denso.

Por otra parte, algunos de los temperamentos propuestos no se recogen en la tabla, por el momento no existen investigaciones que recojan todos los expuestos. Las diferencias inter culturales y sociales en la formación del temperamento por la responsividad parental permiten mejores ajustes dependientes de esta dimensión según el ambiente.

Carácter:

Me refiero al carácter como el modo en que una persona responde ante una situación y lo hace de un modo consistente y estable en el tiempo. Por tanto, existen dos grandes factores que deben considerarse, el temperamento y el modo en que afronta la interacción.

En cuanto a los posibles estilos de afrontamiento las opciones son: Competir, colaborar, evitar, acomodarse.

Para definir el carácter usaré la taxonomía de los cinco grandes factores de personalidad, concretamente las sub dimensiones asociadas a estados internos. Después la personalidad quedará completa gracias a la explicación verbal asociada a estas dimensiones en términos de comportamiento abierto.



Debe recordarse que el análisis de la situación vendrá determinado por las valoraciones hechas por el sujeto, la magnitud de la recompensa es objetiva en términos instrumentales pero subjetiva ante una situación bi tensional, puede medirse de un modo emocional, a través de la tensión disfórica, o de un modo motivacional, a través de la ideación de un motivo desplazado en el tiempo, este idealismo permite al ser humano superar la ley de igualación a través de mecanismos volitivos y asienta las bases de la cooperación, o lo que es lo mismo la aplicación biofluyente de la inteligencia. Solo puede ser dueño de su destino quien se apropia de su futuro alcanzando la capacidad de convertir en trabajo parte de la energía que quiere perderse en la entropía de la subsistencia.

Las subdimensiones internas asociadas a los cinco grandes rasgos son: Para el factor energía, el dinamismo; para el factor afabilidad, la cordialidad; para el factor tesón, el escrúpulo; para el factor apertura, la apertura a la cultura y para el factor de estabilidad emocional, el control de emociones.

Obviamente, las cinco sub dimensiones tendrán cierta manifestación en todos los individuos, al relacionarlas con el ánimo simplemente asumo que una de ellas destacará sobre las otras dependiendo del tipo de ánimo. Del mismo modo la asociación con un estilo de temperamento no presupone que la persona sea incapaz de sentir otras experiencias emocionales, simplemente denota un tono basal.

Veámoslo en una tabla:

ÁNIMO:	CARÁCTER:
PSICOGÉNICO	AUTO CONTROLADO
PSICOCINÉTICO	ABIERTO A LA CULTURA
SOMATOCINÉTICO	ESCRUPULOSO
ANFICINÉTICO	CORDIAL

Una vez dispuestos los rasgos de carácter dominantes para cada estilo de ánimo en base a las sensaciones tensionales, puede fácilmente inferirse las emociones más probables dependiendo del estilo parental en el que se haya desarrollado la persona.

Por ejemplo: una persona de ánimo psicogénico, es decir con predominio de tensión eufórica desarrollado en un ambiente educativo autoritario tenderá a un temperamento orgulloso y con un carácter dinámico.

Quizá convenga explicar el estado subyacente a cada carácter asociado al ánimo y a partir de sus definiciones.



Dinámico: La dinámica es una parte de la física que estudia la evolución de un sistema en el tiempo. Esta evolución está íntimamente asociada al movimiento y por tanto a los cambios que en él se produzcan al variar sus condiciones. La psicogenia entendida como la capacidad de generar una idea diferente de la realidad, pero alcanzable genera un estado de esperanza que induce el movimiento del organismo para hacerlo evolucionar hacia esa idea.

Tolerante: Abierto a la cultura. Respetuoso con las ideas, creencias o prácticas de los demás cuando son diferentes o contrarias a las propias. Interés por el conocimiento en general.

Escrupuloso: Tendente a la exactitud en la averiguación o en el cumplimiento de una tarea. Puede llevar a la duda o recelo, una necesidad de reaseguración para liberar una especie de inquietud y falta de criterio convertida en una rumiación que afecta al ánimo.

Cordial: Amable y tendente a sentirse afectado por los estados de ánimo ajenos.

Auto controlado: Dueño de sí mismo en tanto que sus reacciones son encubiertas y solo evidencia conducta planificada. Bien porque su equilibrio tensional así lo permite o bien porque la escasa tensión sentida le hace discinético.

Estos atributos de carácter pueden ser experimentados con diferente intensidad, desde una intensidad adaptativa hasta la sensación de incomodidad personal. No es el atributo en sí quien determina su funcionalidad. La intensidad puede ser un determinante que impida la separación de la sensación, en definitiva el problema puede surgir cuando la persona indistingue su sentimiento de la realidad, de ahí la importancia de leer la reacción de carácter como una información más, tan sujeta a la realidad como a la propia historia personal. Baste pensar que si ante una misma situación dos personas pueden sentir de un modo diferente, su experiencia no es la realidad sino la lectura que de la realidad hacen dos organismos con una diferente historia de desarrollo. Es posible que la salud mental determine la exactitud de la sensación de acuerdo con la realidad que la evoca, pero, en cualquier caso, si alguien aprende a leer sus símbolos densos podrá administrar su comportamiento según su preferencia futura y libre de la determinación que impone la inercia del pasado.

Personalidad

Llegados a la etapa final en la jerarquía del procesamiento alcanzamos la explicación verbal. Tanto de la realidad externa como de la representación neural de esa realidad y de nosotros mismos. La explicación a través del símbolo articulado, la palabra, sirve no solo para darnos un significado, también para ofrecer ese significado a nuestra comunidad verbal.

De modo que la personalidad en mi opinión es lo que recoge el término en un sentido etimológico, la máscara con la que el individuo se presenta, no solo ante los demás,



también ante sí mismo. El modo más útil de dar significado a las fuerzas y tensiones que experimenta y siempre en un intento de dar consistencia a su organismo. Afecto, conducta y pensamiento verbal sirven a un mismo fin y necesitan estar en armonía.

Es por esta razón por la que para la determinación de la personalidad pueden resultar útiles los test de base factorialista, al fin y al cabo, auto informes que la persona hace de sí misma pueden mostrar la explicación que de sí misma ofrece al mundo. Cualquier modelo puede ser utilizado, pero es inútil si al mismo tiempo no se comprenden los símbolos del ánimo, el temperamento y el carácter, es muy posible que en toda explicación exista una buena cantidad de auto engaño, una coherencia ganada gracias a la mentira que no dejará evolucionar a la persona y podrá convertir una mera trama de su vida en su argumento vital dejando así perdido tras de sí su propio tiempo.

Existe un amplio consenso respecto a la existencia de cinco grandes dimensiones de personalidad. Cada una con dos subdimensiones, en mi opinión una asociada al carácter y otra a la explicación de las reacciones de ánimo, temperamento y carácter.

- Energía, inherente a una visión confiada y entusiasta de múltiples aspectos de la vida, principalmente de tipo interpersonal. Dinamismo como dimensión de carácter y dominancia como dimensión social y auto explicativa.

- Afabilidad, preocupación de tipo altruista y de apoyo emocional a los demás. La cordialidad como dimensión de carácter y la colaboración como dimensión social.

- Tesón, propia de un comportamiento de tipo perseverante, escrupuloso y responsable. El escrupulo como necesidad de carácter y la constancia como dimensión comportamental y social.

- Estabilidad emocional, rasgo de amplio espectro, con características tales como capacidad para afrontar los efectos negativos de la ansiedad, de la depresión, de la irritabilidad o de la frustración. El auto control emocional como dominio de sí mismo en su carácter y el control de impulsos en su dimensión social y abierta.

- Apertura mental, sobre todo de tipo intelectual ante nuevas ideas, valores, sentimientos e intereses. La tolerancia a la novedad, la diversidad y divergencia como rasgo caracterológico y la apertura a la experiencia como dimensión social y explicativa.

En muchas ocasiones puede existir un desequilibrio en las subdimensiones de cada rasgo produciendo un conflicto entre carácter y explicación, así se llegaría a un compromiso en la integración y la subsiguiente desorganización del significado personal. Este hecho se aprecia con suma claridad en el afrontamiento de un conflicto, es decir en la interacción inter sujetos en condiciones de competencia por un recurso.



En unos ejes de coordenadas que recojan por un lado el interés en uno mismo y por otra el interés en el otro sea o no por razones altruistas, obtendremos:

Interés en uno mismo.	Interés en el otro.	RESULTADO:
Máximo	Mínimo	Competencia
Mínimo	Máximo	Acomodación
Mínimo	Mínimo	Evitación
Máximo	Máximo	Colaboración

Usaremos estos ejes como símbolo denso del comportamiento, en consecuencia, se trata de verificar si la reacción tenida ante el conflicto es integradora y consonante con nuestra organización del significado personal, o por el contrario, desintegra funcionalmente nuestra estructura. Si así fuera, alguno de nuestros módulos cerebrales estaría interfiriendo y produciendo estrés en el conjunto del sistema. Esta desintegración tendrá manifestaciones en todas las expresiones del yo: ánimo, temperamento, carácter, personalidad e identidad, aunque el origen pueda situarse en una sola dimensión.

Imaginemos un escenario en el que un individuo de ánimo psicogénico, educado en un ambiente parental autorizativo en el que se le han enseñado los límites y responsabilidades de cada cual, su temperamento es alegre y su carácter dinámico está bien equilibrado por su rasgo de dominancia confiriéndole una alta sensación de energía. Al mismo tiempo comprende las situaciones de conflicto, pero sublima hacia metas futuras su interés inmediato, no en vano su ánimo se mueve gracias a su proyección en el tiempo. Obviamente su estrategia consonante de resolución de conflicto es la colaboración. El único caso en que tendrá que competir será cuando el resultado sea de suma cero, es decir cuando la propia ganancia implique pérdida en el otro. Y el único caso en que sentirá necesidad de evitar el conflicto será cuando el coste sea muy superior al valor y sentirá cierta tendencia a la acomodación cuando el conflicto pueda convertirse en un proceso de sucesivas etapas encaminadas a la colaboración.

Veamos ahora un escenario también de un individuo de ánimo psicogénico, es decir capaz de generar sus propios planes de futuro. En esta ocasión educado bajo un estilo parental autoritario y su consecuente temperamento orgulloso, su rasgo de dominancia puede estar desequilibrado, pero, en cualquier caso, su estrategia de afrontamiento tenderá a ser la competición, necesitará no solo obtener el recurso en litigio sino sentir que ha vencido, de lo contrario puede sentir herido su orgullo. Vemos como un fallo en el desarrollo de su carácter puede inducir una alteración en la determinación de coste y el valor del recurso en litigio al necesitar adherirse a una estrategia concreta para dar satisfacción a una necesidad subjetiva. Nada hay de malo si la persona encuentra su lugar en el mundo, es decir su posición existencial en una



actividad donde los conflictos se presenten como de suma cero, eso si, es probable que en sus relaciones más cercanas no consiga un buen equilibrio y mucho menos si busca relacionarse con personas similares a él.

Ahora que he fundamentado la semiología densa del ser humano y antes de sistematizar un poco más el proceso de análisis quiero recordar que el objetivo no es adherirse a un patrón determinado, al contrario el objetivo es que cada cual logre su propia sensación biofluyente. El orden social se logra gracias a la participación dependiente de frecuencia de múltiples estrategias existenciales, tal hecho aumenta la diversidad y enriquece el mundo. El objetivo es, en consecuencia, que cada cual acepte de si mismo aquellos aspectos que no son modificables, mejore aquellos que pueden modificarse y busque su lugar en el mundo de modo que la vida fluya a su través.

Avancemos un poco más en aquello que nos hace humanos, la conciencia.

FUNCIONES EJECUTIVAS Y CONCIENCIA:

Existe una íntima relación entre los procesos atencionales y el aprendizaje. La atención interna estaría destinada a la percepción y cálculo de la tensión disfórica, en tanto que la atención externa estaría dirigida a un motivo, es decir basada en la tensión eufórica. Esta disposición atencional determina los procesos perceptivos y el propio aprendizaje. El aprendizaje no solo se basa en mecanismos mnésicos asociados al recuerdo de estímulos ambientales, también debe contener esquemas motores, en resumen, el aprendizaje es una adición equilibrada de conocimiento y ejecución. El aprendizaje aumenta la energía potencial del organismo, el equilibrio entre los diferentes módulos puede determinar que esta energía potencial aumentada por la experiencia se convierta en movimiento de conversión o somatocinético dedicado al control de la entropía o bien movimiento psicocinético dedicado a la conversión de energía en trabajo. No es de extrañar que, generalmente, los líderes sociales sean quienes menos aportan a la especie, al fin y al cabo, desde esta perspectiva su dependencia del sistema social evidencia su extrema debilidad psíquica, necesitan el aporte de calorías ajenas para mantener su entropía controlada.

Desde el modelo del fenotipo extendido y considerando la importancia de la epigenética en la expresión del genotipo y por la tanto en la formación de nuevos fenotipos, es imperativo estudiar el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Existen múltiples intentos de ofrecer una definición operativa de las funciones ejecutivas, pero no existe una definición consensuada. Aun siendo un término muy utilizado tanto en investigaciones como en trabajos clínicos no existe una definición operativa de las funciones ejecutivas, que sea tan específica como para poder repasar un listado de capacidades psicológicas que permita discriminar cuáles son de naturaleza ejecutiva y cuáles no.



En neuropsicología se reconocen hasta treinta y tres áreas relacionadas con las funciones ejecutivas, pero tantos constructos asociados terminan por perder sentido y utilidad.

Para Welsh y Pennington las funciones ejecutivas son los procesos cerebrales dedicados a la resolución de problemas y esquemas motores para lograr un objetivo. El origen de esta definición debemos situarlo en Luria, aunque jamás aludiera a las funciones ejecutivas en estos términos elaboró esa definición funcional de las funciones superiores del cerebro humano, en concreto de la corteza prefrontal. Esta definición anatómico funcional se origina, antes que en Luria, en los trabajos de Behkterev, que en 1902 fue uno de los primeros en afirmar, que una de las funciones principales de la corteza prefrontal es la capacidad de resolver problemas de forma sostenida y dirigida para lograr un objetivo. Por este desarrollo histórico cabe afirmar que la definición de Welsh es una descripción de una función de la corteza prefrontal más que una definición operativa de las funciones ejecutivas humanas.

Por su parte, Lezak mientras abordaba el tema de la evolución en neuropsicología definió las funciones ejecutivas como aquellas capacidades que permiten que una persona emprender comportamientos independientes, deliberados y basados en un objetivo o interés. Parece una definición de la volición o voluntad. Consiste también en la planificación o la acción intencional, que es simplemente una acción dirigida hacia el futuro o hacia la realización de un objetivo, con un rendimiento efectivo que incluye la capacidad de monitorizar tu rendimiento y ajustarlo si es necesario, para lograr tu objetivo. Lezak mantiene que todos esos aspectos son necesarios para una conducta adulta apropiada, socialmente responsable e interesada. De un modo más primitivo, ya Aristóteles definió al acto consciente de la voluntad como un proceso de ideación, deliberación, decisión y ejecución. Quizá, aunque arcaico sea un buen modo de acercarnos filosóficamente a las funciones ejecutivas.

Para Barckley las funciones ejecutivas componen el uso de acciones dirigidas hacia uno mismo, es decir, la autorregulación, para identificar objetivos y para elegir acciones que realizamos y mantenemos durante un tiempo para conseguirlos. Normalmente ocurre dentro de un contexto que se comparte con otras personas y a menudo, dependemos de medios sociales o culturales para conseguirlo. Estas acciones se realizan para maximizar el bienestar de la persona a largo plazo, según la definición de bienestar determinada por la persona misma y en una secuencia de desarrollo común en sus fases, pero no en su experienciación.

Están bien fundamentadas y con amplio consenso en la comunidad científica siete funciones ejecutivas, a saber: La inhibición y a través de ésta, el control de interferencias y la resistencia a las distracciones; la autoconciencia y la capacidad para monitorizar estados internos; la memoria de trabajo no-verbal; la memoria de trabajo verbal; la planificación y la resolución de problemas; la anticipación y preparación para actuar; la autorregulación y el autocontrol de las emociones y la automotivación. Pero aunque existe consenso en la existencia de estas capacidades aún no queda establecido el hecho que las convierte en ejecutivas a diferencia de otras habilidades



humanas como la memoria visual espacial, o el lenguaje, o incluso el olfato, el andar y otros actos de coordinación motora. Todas ellas pueden resultar necesarias a la hora de resolver problemas o tareas para cumplir un objetivo. Sabemos que todos los organismos vivos tienen algún tipo de consciencia fenomenológica, es decir perciben su entorno hasta el umbral necesario de conocimiento como para reaccionar de acuerdo al abanico estimular del evento al que se exponen.

A lo largo de los aproximadamente treinta años el cerebro en madurar, se producirán cuatro grandes cambios en el sistema de funciones ejecutivas. La primera transición en la regulación del comportamiento humano, es un cambio en la dirección del comportamiento, de ser un factor externo se convierte en un factor interno o mental. El comportamiento de niños pequeños de dos o tres no existe auto regulación, en general su comportamiento está controlado por el entorno. Después a lo largo de unos treinta años, especialmente durante el desarrollo de la memoria de trabajo se puede advertir que el locus de control del comportamiento está cada vez más internalizado, a través de sus propios pensamientos, o lo que es lo mismo por su capacidad de retener información en la mente es decir por el contenido de su memoria de trabajo.

Podemos afirmar que existe una transición a lo largo de un período de tiempo para cumplir un objetivo en el desarrollo del potencial humano de manera que aumenta su capacidad para gestionar de forma auto dirigida su comportamiento. Esta habilidad de regular nuestro comportamiento a través de representaciones mentales induce un segundo cambio: el comportamiento deja de estar controlado por otros y anclada una conducta de auto regulación. Es un cambio en la interacción social. El sujeto pasa de estar regulado por otros en nuestro entorno a regularse a sí mismo a través de las representaciones mentales. De estas dos transiciones surge un nuevo cambio en los factores que controlan el comportamiento: el futuro., el sujeto adquiere una nueva dimensión temporal. Durante la primera infancia el comportamiento está regulado por el presente a medida que el individuo madura aumenta su capacidad para anticipar sucesos por venir, es decir, pensar en el futuro. El futuro cobra una mayor importancia debido a esto aumenta su influencia sobre la regulación del comportamiento. Dicho de otro modo, la maduración y el desarrollo abren una nueva ventana en la percepción del tiempo, aumentando el nuestro horizonte temporal. A medida que esta ventana se abre, aumenta la capacidad de visionar hechos futuros y predecirlos. Aparece el futuro como una diferencia entre lo ocurrido y lo esperado y el movimiento asociado a esta diferencia. Así el sistema nervioso inventa el tiempo

Esta capacidad permite al sujeto desplegar comportamientos que preparan la realidad del presente para que los eventos previstos sean realizables. Así que hay una ventana u horizonte que cambia la naturaleza, de lo que regula nuestro comportamiento. Para decirlo de una manera más directa, a medida que vamos madurando, aumenta la importancia que asignamos al futuro. Los eventos o actos que anticipamos en el futuro, ejercen un mayor poder sobre la regulación de nuestro comportamiento, que lo que ocurre a nuestro alrededor en el presente. Esta nueva dimensión temporal permite un gran poder de auto motivación, una capacidad



umentada para activar tensiones eufóricas que dirijan el comportamiento hacia metas. Finalmente, el último gran cambio con capacidad para regular el propio comportamiento resulta de la combinación de los tres anteriores. Los seres humanos abandonan su preferencia por las consecuencias inmediatas a favor de un mayor interés por las consecuencias diferidas siempre que exista una ventaja significativa en esa elección, es decir, a medida que el individuo madura es más capaz de reconocer la importancia de las consecuencias en el futuro, aun cuando deba demorar su ocurrencia. Para un niño, la dificultad para demorar una recompensa minimiza la importancia de las consecuencias futuras. Los adultos llegan a preferir la gratificación diferida. Así que, a lo largo de los treinta primeros años de vida, según va madurando el sistema ejecutivo de la corteza prefrontal, podemos observar cambios en los factores que regulan nuestro comportamiento, aunque el cambio último y más significativo está relacionado con la dimensión futura del tiempo.

Existen tres redes neurales con proyección psicológica asociadas a las funciones ejecutivas. La primera de estas redes conecta la corteza frontal dorsolateral con el estriado. Es aquí donde lo que guardamos en la memoria de trabajo que se implementa en el lóbulo frontal dorsolateral, va a controlar nuestros actos y acciones motoras. Se ha dado en llamar la red del "qué" o la "red fría" de las funciones ejecutivas. La segunda se extiende desde la corteza frontal dorso-lateral, pasa por el estriado y termina en el cerebelo. Esta red neuronal se conoce como la "red ejecutiva del cuándo", porque está asociada a la selección del momento oportuno y establecimiento de secuencias tanto de los pensamientos, como de las acciones. Desde un punto de vista funcional, tan importante es el qué como el cuándo, es decir, actuar en el momento oportuno. También resulta fundamental la secuenciación y el ritmo en el desarrollo de una conducta dirigida a meta. La tercera red involucrada en el sistema ejecutivo va desde el lóbulo frontal dorsolateral hasta la línea media del lóbulo frontal, concretamente hacia una estructura que se conoce como la corteza cingulada anterior y desde ésta existen tres redes que proyectan hacia atrás hasta la amígdala y desde la amígdala de una manera más general, al sistema límbico global. Como ya he mencionado varias veces anteriormente, la amígdala y el sistema límbico forman la parte del cerebro que genera las emociones primarias. Por eso se conoce a menudo como "el circuito ejecutivo en caliente" o el "circuito emocional". Pero lo podemos llamar también el "circuito ejecutivo del por qué", porque es aquí, donde decidimos "por qué" vamos a efectuar la acción que estamos a punto de realizar. Es aquí donde el cerebro evalúa o valora nuestros planes futuros, para decidir si vale la pena actuar sobre ellos o no. Nos encontramos ante una idea muy cercana al marcador somático de Damasio y su modelo basado en el error fundamental de Descartes.

Vemos la tremenda importancia del equilibrio tensional en el sistema ejecutivo y como mantiene una dependencia directa de la valoración, de la relación de coste y valor de cada una de las decisiones que tomamos ya sean fenomenológicas y asociadas al presente como inversiones dedicadas al futuro.



Otra observación de suma importancia es que en todas las definiciones e incluso en las descripciones neuro anatómicas encontramos un factor en común, el tiempo. Por tanto deberíamos definir el tiempo y quizá desde esa definición lleguemos a una mejor comprensión de la conciencia y sus funciones ejecutivas.

Ya desde la física el concepto de tiempo está íntimamente asociado al movimiento, a veces los físicos olvidan que ellos también piensan gracias al tejido nervioso y que todos sus pensamientos emanan de ahí, que incluso su percepción empirista está determinada por un tejido vivo y que sigue leyes de adaptación como cualquier otro organismo. Por eso debe existir un primitivo funcional del tiempo, la semilla del tiempo subjetivo sustentado en una red de tejido nervioso que una vez reciclado a partir de mayor complejidad conectiva ha permitido dar un salto en el tiempo. La capacidad de los animales para demorar una recompensa se sitúa en esa base, la diferencia entre lo ocurrido y lo esperado es la primera medida del tiempo. Después el movimiento necesario explicará el reloj interno. Cuantos más esquemas motores puede reservar en su memoria un organismo mayor será su capacidad de demora y por lo tanto su comprensión del tiempo. El tiempo solo es la diferencia entre lo ocurrido y lo deseado en términos de gasto calórico. En este caso, en la base de las funciones ejecutivas se sitúa la noción de tiempo como capacidad de demora, pero esta demora es fundamentalmente inhibición del comportamiento, impedir que la fuerza de la conciencia fenomenológica nos empuje hacia un acto que nos haga renunciar a un plan motor sin apoyo empírico, es decir mantenido en la memoria.

El proceso de Inhibición está compuesto por tres sub procesos independientes, pero íntimamente relacionados. El más importante es la capacidad de inhibir la respuesta inicial dominante, la respuesta reactiva inducida por la tensión disfórica y que resulta imperiosa al organismo. Un segundo sub proceso es la Inhibición de un comportamiento relacionado con plan de acción cuando se comprueba ausencia de resultado previsto. Se trata pues de la capacidad de analizar el proceso en curso para evaluar el patrón de los errores y cambiar de estrategia cuando la realidad retroalimenta una información distinta a la esperada. Esta capacidad para ser flexible y cambiar de comportamiento ante las señales de la realidad es sumamente importante en el desarrollo ejecutivo. Cuando esta habilidad está disminuida, la persona persiste en sus errores, consume energía en una contumacia absurda repitiendo el mismo resultado una y otra vez. El tercer tipo de proceso Inhibitorio es la resistencia a la interferencia, la capacidad de no responder a las distracciones, fundamentalmente a las distracciones con una fuerte componente de alerta y las sensaciones de tensión disfórica.

Además de la inhibición es necesario comprender el concepto de auto regulación. En la década del 50 del pasado siglo, se realizó una definición operativa de la autorregulación que es atribuida a Skinner. Para el padre del aprendizaje operante la autorregulación consiste en un proceso de tres etapas relacionadas entre sí.

El individuo dirige la acción hacia él mismo. De modo que puede decirse que la autorregulación es cualquier acción que la persona dirige hacia sí mismo en vez de



hacerlo hacia su entorno. ¿Qué impulsa a un individuo a dirigir una acción hacia sí mismo? Como cualquier acción, el fin es cambiar el objeto sobre el que se actúa, en este caso el individuo dirige una acción hacia sí mismo, para cambiar el comportamiento posterior de lo que habría sido si no hubiese realizado dicha acción. Es un esfuerzo por modificar su propio comportamiento ya sea privado o público.

Modificar el propio comportamiento no tiene sentido desde el punto de vista evolutivo, no es adaptativo habida cuenta de que ha sido la propia evolución quien ha seleccionado esos comportamientos. La acción dirigida hacia uno mismo para modificar el propio comportamiento solo puede tener sentido cuando el individuo intenta modificar o influir sobre hechos futuros, sobre una realidad que no ejerce fuerza estimular sobre el sistema. La autoplastia solo puede explicarse como un intento para que una consecuencia o un objetivo en el futuro pueda ocurrir con más o menos probabilidad.

Parece claro que la auto regulación es cualquier acción dirigida hacia uno mismo, que se utiliza para cambiar un estado que permita alterar un comportamiento posterior y así poder influir sobre el campo de probabilidades de un suceso futuro. Queda establecido que la autorregulación siempre se dirige hacia el futuro y no hacia el momento actual. El ahora es el campo temporal de la conciencia fenomenológica, de la tensión disfórica, mientras que la auto regulación se mueve a partir de la tensión eufórica en su dominio temporal del futuro.

También queda establecido que la autorregulación es siempre una conducta dirigida hacia uno mismo con un fin auto modificador. El individuo dirige una acción hacia él mismo para cambiar lo que piensa hacer, actúa sobre su equilibrio tensional y lo hace para modificar la realidad en el futuro.

En consecuencia, la autorregulación está íntimamente relacionada con la Inhibición, es imposible dirigir una acción hacia uno mismo si no se impiden las reacciones a lo que acontezca en el ambiente. Son dos acciones mutuamente excluyentes. O bien el organismo reacciona a la disforia inducida por el marco estimular del presente o responde a sus propios planes induciendo tensión eufórica, pero no puede hacerse de forma simultánea.

Pensar antes de actuar, dirigir la acción hacia uno mismo es el modo de avanzar movido por la euforia.

Una vez entendida la auto regulación, puede avanzarse en una definición de las funciones ejecutivas, Ya que al ser todas las funciones ejecutivas conductas dirigidas hacia uno mismo puede pensarse en ellas como formas de auto regulación o al menos instrumentos de ésta. La propia auto regulación es en si misma una función ejecutiva, más aún cuando la hemos considerado con una teleología clara, cambiar el futuro.



Existe consenso sobre la existencia de al menos siete funciones ejecutivas, aunque lo más sensato es pensar que existen al menos siete que los seres humanos se dirigen a sí mismos, para regular su propio comportamiento con el fin de cambiar el futuro y que cada una de ellas puede considerarse parte del conjunto de funciones ejecutivas.

Dicho de otro modo, la autorregulación es multi dimensional ya que los seres humanos utilizan una variedad de acciones dirigidas hacia ellos mismos, para gestionar su comportamiento para llegar al futuro, todas estas acciones se basan en la capacidad de tratar estímulos mentales como reales, aunque obviamente los mecanismos de reacción implicados son diferentes. Los estímulos reales producen tensión disfórica y están asociados a ella, mientras que los estímulos mentales con función ejecutiva son anticipatorios y producen tensión eufórica. Sin perjuicio de la inducción de disforia por memorias asociadas a pasados eventos de tensión disfórica instalados mediante aprendizaje.

Al enumerar estas acciones del conjunto de las funciones ejecutivas tendremos:

- Autoconciencia o meta cognición.
- Inhibición y el control sobre las interferencias.
- Memoria de trabajo verbal y la no-verbal.
- Autorregulación de las emociones.
- Autocontrol motivacional.
- Planificación.
- Resolución de problemas.

Éstos términos o de similar significado son los que pueden encontrarse con mayor frecuencia en los textos de neuropsicología sobre los distintos tipos de funciones ejecutivas.

Si me atengo a lo dicho anteriormente y consideramos como función ejecutiva cualquier comportamiento dirigido hacia uno mismo con el fin de cambiar el futuro, puede tenerse una definición amplia y no restrictiva de las funciones ejecutivas pero que estará íntimamente asociada a la noción de sí mismo que la persona tenga.

No hay duda de que cada una de estas acciones dirigidas hacia uno mismo, se van a desarrollar por separado y que cada uno es un tipo de comportamiento dirigido hacia uno mismo y luego, convertido en algo interno o privado. De modo que a medida que el ser humano madura aumenta su capacidad para superar la corriente de la conciencia fenomenológica a favor de su visión de futuro más allá del presente. Así nos encontramos de lleno con la conciencia, la meta representación de la realidad, o la representación de la realidad en términos diferentes a los estrictamente percibidos. Al mismo tiempo es importante la evolución o sentido dinámico de la identidad, las funciones ejecutivas tienen dos grandes dimensiones, son comportamientos y se dirigen hacia uno mismo.



De un modo no restrictivo, es decir, incompleto puede usarse el modelo de desarrollo de las funciones ejecutivas basándose en las ideas de Vygotsky sobre el modo en que los seres humanos desarrollan el habla interior, la voz dentro de su mente. La secuencia descrita por Vygotsky intenta explicar la manera en que el lenguaje se convierte en la herramienta que se utiliza para dirigirse a uno mismo y que con el tiempo se convierte en la voz de la mente. Es probable que esta secuencia de desarrollo descrita por Vygotsky pueda extenderse al resto de las funciones ejecutivas en su desarrollo, porque, como el habla interna, también son acciones dirigidas hacia uno mismo que se manifiestan de una manera privada.

Para Vygotsky la manera en la que el lenguaje empieza a dirigirse hacia uno mismo para convertirse en un proceso interno de pensamiento verbal sucede en mediante un proceso de internalización, un constructivismo sociogenético. Inicialmente, entre el nacimiento y los tres años de edad, en pleno proceso de desarrollo del lenguaje, el habla está dirigida a otros. El niño no habla hacia sí mismo, no tienen una voz en la mente y no dispone de esta herramienta para regular su comportamiento. Es simplemente lenguaje instrumental y dirigido hacia otros.

Después, entre los tres y los cinco años, el niño empieza a dirigir su habla hacia sí mismo. En este momento, no simplemente habla con otros o verbalizan libremente, sino que habla consigo mismo, ha nacido su sentido de identidad de un modo aún no reservado, parlotean consigo mismos independientemente de que haya o no otra persona en su presencia. Si se observan las interacciones entre niños de tres y cuatro años puede advertirse que de hecho, gran parte de las conversaciones no lo son en realidad, más parecen diálogos paralelos cada cual para sí mismos.

Rafael Díaz y Laura Berk, en el libro que publicaron sobre el diálogo interior describieron a partir de grabaciones este tipo de diálogos y describieron los tres modos en que este lenguaje cambia, según se va dirigiendo hacia uno mismo.

Primero, se baja el volumen haciendo difícil entender lo que dice, incluso puede advertirse cierto movimiento bucal sin la producción de sonido.

Segundo, se omiten ciertas palabras y la locución se convierte en algo parecido a un telegrama.

Tercero, Cambia el contenido del diálogo, en vez de descriptivo se convierte en un recetario de instrucciones dirigidas hacia sí mismo.

Entre los siete y los nueve años de edad, éste habla interior va bajando de volumen y el movimiento facial se empieza a suprimir o inhibir, igual que la actividad de la laringe.

El habla se ha internalizado, el niño puede hablar sin mover los labios, la cara, la lengua o la laringe. Ahora está dentro de su cabeza, pero se trata simplemente del habla dirigido hacia sí mismo. Mantiene la capacidad de activar áreas del cerebro que



regulan el habla, pero los impulsos nerviosos no bajan por la médula espinal para activar la cara. Las señales se inhiben y el individuo tiene ahora un habla interna que otras personas no pueden ni oír ni observar.

Este diálogo interno utiliza las mismas áreas en el cerebro que controlan el habla, estudios de neuro imagen demuestran que el habla interna activa las mismas áreas en el cerebro que el habla pública. Por esta razón, es imposible compatibilizar el habla interna con la pública. La diferencia entre ambas es que en el habla privada se suprime el potencial motor de modo que impulsos nerviosos de la zona del habla en el cerebro no progresen hacia el acto motor. Esta habilidad permite al ser humano la sensación de auto diálogo privado. Existe amplio consenso en considerarlo diálogo interno porque varios estudios así lo evidencian a través de la electromiografía. Estos estudios evidencian que los movimientos motores no están completamente inhibidos sino muy intensamente disminuidos, tanto que son inapreciables salvo con herramientas muy sensibles. De esta manera, se sabe que el habla interna también mueve los músculos de la cara, pero lo hace de un modo muy sutil. Estos cambios de registro del potencial muscular demuestran que el origen del habla interior es el habla dirigida hacia fuera, el habla pública. Quizá sería conveniente en vez de llamar a esta secuencia de desarrollo la internalización del habla, como hacía Vygotsky, deberíamos llamarlo privatización del habla, porque mantenemos ocultos los movimientos de la cara para poder mantener un auto diálogo sin ser descubiertos públicamente.

Esta misma secuencia es aplicable al resto de funciones ejecutivas. El proceso de desarrollo de las funciones ejecutivas comienza con una acción pública y dirigida hacia el ambiente, después se dirige y finalmente en un proceso paulatino esa acción se convierte en privada cristalizándose en una nueva habilidad para generar un comportamiento interno y auto dirigido a través de la mente. Cada componente de las funciones ejecutivas puede considerarse como un comportamiento dirigido hacia uno mismo y realizado de un modo privado.

Si asumimos el proceso de Vygotsky podremos identificar cada componente de acuerdo con ese modelo, considerándolos como comportamientos dirigidos hacia uno mismo. Posiblemente, la dimensión más temprana de las funciones ejecutivas consiste en redirección de la atención hacia uno mismo, se desarrolla de forma temprana durante los primeros meses de vida. Es una característica humana, no solo prestan atención al ambiente sino que atienden a sí mismos, se monitorizan, esta habilidad de atención auto monitorea se recicla en la auto conciencia. Otro tanto puede decirse del componente de inhibición, cualquier organismo es capaz de inhibir un comportamiento o abortarlo por exigencias del ambiente, esta habilidad vuelta sobre uno mismo es clave en la acción ejecutiva cuando se realiza sin ninguna exigencia ambiental. La persona supera los mecanismos de tensión disfórica y dispone mecanismos eufóricos para detener un comportamiento, es decir inhibirlo. Esta capacidad tardará unos diez años en desarrollarse, alcanzando su pleno potencial en la adolescencia. El individuo será capaz de controlar sus actos para que no se hagan públicos para lograrlo debe activar la red inhibición para controlar el sistema motor y que éste no despliegue la acción estimulada. Esta es una característica del



comportamiento humano, el ser humano es capaz de inhibir las reacciones estimuladas por el ambiente para seguir su propio plan. Así gana tiempo, se permite aplazar su reacción y aumenta su capacidad de decisión.

El sistema de inhibición reprime al sistema motor, en términos de ánimo, la tensión eufórica se impone sobre la necesidad disfórica para darse un tiempo y permitir que el resto de componentes de las funciones ejecutivas se pongan en marcha permitiendo una respuesta perfeccionada.

El siguiente componente ejecutivo en desarrollarse es la memoria de trabajo no verbal, Es el sistema de memoria que Bailey denomina en su modelo de la memoria de trabajo, "la agenda visual-espacial". También en este caso se trata de una acción redirigida hacia uno mismo a partir de un sistema reciclado. Gracias a varios estudios realizados, sabemos que al activar la memoria de trabajo no verbal el individuo está visualizando. Los seres humanos son capaces de visualizar mentalmente sus memorias guardando estas visualizaciones en la mente para usarlas como coordenadas de sus decisiones. William James expresó: "El secreto de la voluntad humana es poder mantener una imagen en la mente. Todo lo demás es consecuencia de esta capacidad." En definitiva, es capaz de generar una tensión interna que controla la reacción prepotente y redirigir todos sus sentidos hacia sí mismo. El ser humano puede redirigir todos sus sentidos hacia sus memorias, puede mirarlas, olerlas, degustarlas, volver a sentir su tacto, recordar los sonidos. Este conjunto sensorial dirigido hacia uno mismo, es lo que denominamos el sistema de memoria de trabajo no verbal.

Existe un amplio consenso en considerar la vista como el sentido dominante de los seres humanos la vista. Quizá es esta la razón que hace que la visualización sea uno de los primeros sentidos redirigidos que se desarrolla, aunque tarda más de 10 años para llegar a su máxima capacidad, se inicia a una edad muy temprana. Esta capacidad de recordar el pasado y mantener esas imágenes en la mente se conoce como retrospectión. Así se reactivan experiencias pasadas que pueden ser relevantes para el futuro. De un modo temprano, el individuo tiene acceso a tres componentes de las funciones ejecutivas que se desarrollan en las mismas fases críticas: la autoconciencia, el autocontrol y la redirección hacia uno mismo, de los sentidos, especialmente la imaginación visual. De forma pausada y tal y como ya se ha descrito el sujeto desarrolla también su habla interna como una herramienta de auto regulación.

Sobre la base de estas cuatro componentes fundamentales, se ancla el siguiente, la capacidad de controlar nuestras emociones. Esta habilidad es exclusivamente humana, en el resto de especies, la emoción es una reacción movida por el abanico estimular del ambiente. Los seres humanos tienen las emociones inducidas por su entorno pero también pueden alterar estos estados emocionales mediante la auto regulación, que en términos de ánimo consiste en inducir euforia a partir de un objetivo ideado. Aunque también puede evocar una emoción disfórica apelando a sus memorias del mismo modo que hacen los actores para inducir estados emocionales concordantes con la escena del guión. Al narrar una imagen asociada a una emoción



mediante el habla interna puede realzarla en su evocación consiguiendo hacer saliente la emoción que contenga. Gracias a que el contenido emocional de la memoria es muy permanente. Los seres humanos pueden auto-provocarse cualquier emoción, al recordar un acontecimiento pasado en el que se produjo esa emoción y de ese modo regular nuestras propias emociones. Tenemos dos formas claras de control emocional, la evocación de una memoria asociada a una emoción o la inducción de un sentimiento eufórico dada una idea objetivo.

Utilizar los componentes primitivos de las funciones ejecutivas aporta a los seres humanos la posibilidad de desarrollar un componente más complejo la de autorregulación emocional.

En cuanto a la capacidad de auto motivación, de hecho, es un habilidad de la regulación emocional, se trata de la inducción de tensión eufórica mediante la disposición mental y la atención dirigida hacia un hecho futuro deseado. Esta es la fuente de combustible necesaria, para todo comportamiento dirigido hacia el futuro: la auto motivación.

La capacidad de motivarnos sin la necesidad de consecuencias inmediatas, aceptar una recompensa demorada y aún actuar sin expectativas de recompensa forma parte de la dimensión motivacional de las funciones ejecutivas. Ninguna otra especie es capaz de generar una idea capaz de movilizar una acción sin consecuencias, sin que sea mantenida por los efectos de la misma y dejando que sea la mente quien mantenga un resultado deseado en la conciencia. Aristóteles llamó a esta capacidad fuerza de voluntad, otros, autodisciplina o persistencia, determinación o esfuerzo. Pero llámese de un modo otro, se trata de un componente ejecutivo fundamental devenido del reciclaje de la capacidad de demora entre conducta y consecuencia, es la auto motivación.

Al final de la infancia, como una continuación de los componentes anteriores surge una nueva capacidad ejecutiva, quizá el que es el objetivo de todas las anteriores: la capacidad de resolver problemas, planificación, innovación, o creatividad, dirigida hacia un fin. El modo en que este componente se convierte en ejecutivo, es decir en conducta dirigida hacia uno mismo es a partir del juego. Los seres humanos dirigen su juego hacia ellos mismos y empiezan a internalizarlo o privatizarlo y convertirlo en una actividad mental.

El juego mental, antecedente del propio experimento mental puede descomponerse en dos fases, inicialmente se analiza para separar los elementos fundamentales, después se sintetiza componiéndolas de otra manera en la que las variables elegidas conformen un sistema más complejo y eficiente.

En las primeras etapas de desarrollo del juego, la actividad es manipulativa, el esfuerzo se dirige a tocar el entorno, desmontar y montar simplemente para ver qué pasa, para ver si pueden dilucidarse nuevas formas de disposición de los elementos desmontados. En la siguiente fase, el juego deja de ser manipulativo y se convierte en



mental. El mundo está ya bien representado y no es necesario explorarlo para conocerlo, nace la posibilidad de manipular las imágenes de este mundo que guardamos en nuestra mente. Cuando esta habilidad se focaliza a través de la atención hacia un fin concreto nos encontramos con el componente de mayor nivel de las funciones ejecutivas, el juego mental o la resolución mental de problemas. Muchos investigadores están convencidos de que la resolución de problemas que despliega un adulto está basada en gran medida en los juegos infantiles que realizó. De modo que el desarrollo del juego es crucial para desplegar en etapa adulta la resolución de problemas y la planificación. De este modo queda establecida la base para definir la planificación y resolución de problemas como el juego mental dirigido hacia uno mismo.

Alrededor de los treinta años debería haberse completado el desarrollo de las funciones ejecutivas, a modo de caja de herramientas para afrontar la existencia. Obviamente, esas herramientas son los componentes de las funciones ejecutivas y como si de instrumentos de ferretería se tratara ni su calidad ni su ergonomía y su facilidad de aplicación son universales, al contrario cada cual dispone de esas herramientas a partir de sus propios procesos de aprendizaje. Es de esperar que los objetivos ideados y desde luego los logros alcanzados tengan una íntima relación con esta cajita de herramientas mentales.

En concreto, la fuerza de cada componente determinará una habilidad superior ganada ante la existencia. La capacidad de disponer el aparato sensorial dirigido hacia uno mismo, la atención dirigida hacia uno mismo o autoconciencia, además del autocontrol o inhibición permiten un sistema de la memoria de trabajo no verbal gracias a él ganamos varias capacidades: autoconciencia, retrospección, previsión y anticipación. Para poder prevenir y anticipar el futuro, es necesario emplear la retrospección. SE necesita mirar hacia atrás, para buscar dentro del pasado un patrón o una secuencia de acciones que por similitud nos permitan idear el futuro, con las mayores garantías posibles, lo que puede acontecer en un tiempo por venir. Al invertir la dirección de la retrospección simplemente considerándola un tiempo aún no ocurrido se alcanza la capacidad de previsión. De un modo natural, la previsión lleva a la anticipación y a una preparación para la acción, para aquellos acontecimientos que hayan sido anticipados en el futuro. La retrospección y la previsión, terminan generando el sentido interno del tiempo, la conciencia de un sentido subjetivo del tiempo y la capacidad de movernos sin recompensa hacia un destino auto generado.

Esta capacidad de guardar imágenes en la mente permite también guardar imágenes de lo que hacen otras personas y a través de esas imágenes aprender de sus acciones. Esta capacidad está en la base de la imitación y del aprendizaje indirecto. Imitación significa, hacer lo que hacen otros. El aprendizaje indirecto amplía esta capacidad para poder hacer lo contrario de lo que hacen otros, ser capaz de aprender del error de otros sin sufrir las consecuencias de éste es una habilidad enormemente útil, es aprendizaje sin coste. El aprendizaje indirecto nos permite aprender del aprendizaje de otros. Nos ahorra mucho tiempo, porque no estamos obligados a aprender por ensayo y error y sufrir las consecuencias de nuestros errores. Estamos



fabricando cultura constantemente a partir del aprendizaje indirecto. Sin imitación y aprendizaje indirecto, las ideas no circularían entre la población. Es aquí donde se inicia la proto cultura. Probablemente el fin último de estas capacidades es servir de base en las reglas de reciprocidad de las relaciones humanas. Que la complejidad social, la colaboración permitió o más bien indujo un aumento en la complejidad de las redes neurales que ha permitido un nuevo reciclaje de la capacidad de demora y que así como lo cuantioso se convirtió en número y matemática. La sensación temporal y el lenguaje se han convertido en la conciencia. En definitiva, son el fruto de la inteligencia viva, de la biofluencia en todo un ecosistema del que formamos parte. Una mayor complejidad en nuestras redes neurales implementa una mayor complejidad relacional, un sistema más eficiente y con menos entropía.

El futuro es nuestra fuente de euforia, disponer un objetivo en el futuro permite gozar de él sin el coste que supondría en la realidad. No somos una especie curiosa, ese es otro mito del humanismo, somos una especie capaz de diseñar el futuro y eso gracias a que toda la euforia proviene de un tiempo por venir. Este hecho está en la base de las funciones ejecutivas. La curiosidad como tal tendría un enorme coste evolutivo, es inviable, sin embargo, la necesidad de proyectarse hacia adelante en el tiempo es fruto de un aumento de complejidad en las redes neurales, otro reciclaje neural que convierte módulos filogenéticamente antiguos en avanzados sistemas funcionales.

Sin embargo, es necesario asumir que si el tiempo en un sentido completo es una función ejecutiva y por tanto asociada al desarrollo, aunque, nuestro cerebro actualice las memorias y nos haga pensar que siempre tuvimos idéntica percepción temporal, debemos aceptar que durante una buena parte de la vida el tiempo tiene un sentido diferente, el futuro olo exista a medida que se desarrollan nuestras funciones ejecutivas, al parecer a través de sucesivas etapas de ganancia en complejidad neural, bien sea con podas y especialización neural o por mecanismos asociativos. Este hecho lleva consigo una conclusión ineludible, el tiempo no existe como tal, solo es una ilusión de la mente para cuantificar del modo más exacto posible la diferencia entre lo esperado y lo ocurrido cuando aún no existe una temporalización clara, es decir, el hecho previsto está indeterminado porque no se disponen de memorias que lo relacionen.

Volviendo a las funciones ejecutivas y asociándolas al desarrollo y equilibrio tensional pueden resumirse en la siguiente tabla.

Nivel	Función básica	Funciones específicas	Demora	Moral	Complejidad psico social	Desarrollo
Pre ejecutivo	Establecimiento de tensiones	Alerta, atención, memoria, etc	Segundos	Disnómica	Mínima	Ánimo
Fundamental	Control tensional	Acciones dirigidas hacia uno mismo. Autoconciencia	Minutos a horas	Anomía. Acepta reglas.	Baja	Temperamento
Autosuficiente	Interacción tensional	Establece hábitos y métodos.	Horas a días.	Heteronomía incomprendida	Instrumental	Carácter
Táctico.	Interacción psicológica.	Colectivización	Días a semanas	Heteronomía recíproca	Colaboración táctica	Personalidad incipiente
Estratégico	Interacción psico social	Colaboración	Semanas a meses	Heterónoma	Altruismo recíproco	Personalidad fundante
Mutualista	Interacción generativa	Cuidado comunal	Años	Heterónoma social	Generativo específico	Personalidad madura
Trascendental	Generatividad	Trascendencia	Histórica	Autonomía	Generativo inespecífico	Trans personalidad



Este aumento de complejidad comportamental y la sujeción a fases de desarrollo críticas, es decir, organismos tan extremadamente altriciales es evolutivamente inexplicable. En términos evolucionistas, desarrollar la capacidad de aprender supone costes significativos. Johnston explica cinco de estos costes:

- Si la adaptación a las exigencias ambientales dependiese del aprendizaje, habría sin duda un periodo de tiempo previo al mismo en el que el organismo no podría adaptarse, y, por tanto, resultaría muy vulnerable.
- Si los progenitores tuvieran que adiestrar a su descendencia, sólo podrían permitirse una menor descendencia.
- Si las conductas reproductivas tuviesen que aprenderse, las especies correrían un riesgo, porque un individuo podría no sobrevivir lo suficiente para aprender a reproducirse.
- Poseer la capacidad de aprender significa que un organismo habría de disfrutar de una mayor complejidad neurológica.
- Poseer dicha capacidad implicaría que, si éste fallara, el animal se vería muy discapacitado.

El aprendizaje puede ser un recurso valioso cuando hay probabilidad de un cambio repentino en las condiciones ambientales. Si los cambios del medio son suficientemente lentos, una especie puede desarrollar nuevas capacidades innatas para adaptarse. Sin embargo, el aprendizaje es importante si el entorno es variable, y la variabilidad entre una generación y la siguiente es relativamente repentina y poco previsible. Pero tal no es el caso de nuestro nicho evolutivo, los cambios ambientales son más imputables a la cultura que los cambios en el ecosistema y tales cambios inducidos por la cultura son de hecho un producto de la capacidad de aprender y no su causa. En consecuencia, debe existir un principio ajeno a la adaptación evolutiva que empuje la evolución en el sentido de un aumento en la capacidad y el tiempo de aprendizaje. En mi opinión tal principio es la inteligencia misma, la ganancia en complejidad de los sistemas en busca de una mayor capacidad de conversión en trabajo, es decir en vencer la entropía. La adaptación es por tanto un proceso no un fin, el fin último de la vida pudiera ser la representación exacta de la vida misma, su comprensión, al menos eso aparece si regresamos a una recta el camino seguido por la vida e intentamos así ver su fin último.

Si la inteligencia es el mecanismo evolutivo primordial, una existencia biofluyente debiera disponer sus decisiones en esa dirección, es decir en la elección de variables significativas, siendo éstas, aquellas que pierden entropía una vez puestas en una nueva regla de relación. Es así como la última función ejecutiva no está dentro del cerebro sino en la propia realidad o al menos en el contraste entre la realidad y lo planeado o previsto. Entonces aparece una nueva dimensión ejecutiva, esta vez de carácter estrictamente psicológico, la memoria. Creo que solo podemos guardar memoria exacta de un acontecimiento, persona o cosa cuando lo aceptamos tal y como se presenta, creo también que esa aceptación es la mejor definición que puede hacerse del amor. Puede parecer chocante asociar el amor a la memoria, pero en mi



opinión solo lo verdaderamente amado es aceptado sin reservas ni imposiciones. Definido siempre como un sentimiento, como una sensación o incluso como el producto de reacciones físico químicas, se priva al hecho de su auténtica fuerza. Lo que mamamos es recordado con fidelidad, ya sea un objetivo o una persona o un ecosistema completo, no hay alteración, no hay engaño ni explicación necesaria, es lo que es y es bueno que así sea. El amor, la memoria exacta, sería el sentimiento exacto de aceptación. La distorsión y actualización de memorias responde a mecanismos afectivos bi tensionales, afectación, verse afectado, sentir variación en la línea base del estado afectivo.

Ahora ya tenemos los elementos necesarios en un proceso decisional, inteligencia y amor, o memoria exacta si resulta más cómodo. Ambas dispuestas como el gran elemento último de nuestras funciones ejecutivas.

Parece que el mecanismo de la conciencia está indisolublemente asociado al tiempo, tiempo que es de hecho una ilusión de la mente para simplificar en un nivel de abstracción muy alto lo que en realidad son esquemas de movimiento, acción motora.

Es el momento de derribar otro mito clásico y generalmente asociado a la conciencia. Se dice que la especie humana es curiosa por naturaleza, que necesita la exploración. Afirmar esto es atentar contra los más elementales principios de la evolución. Sin embargo, es un hecho que somos generalistas y que exploramos. Pues bien, esta habilidad está también asociada al tiempo, nuestra capacidad de demora en las recompensas, nuestra última y más significativa función ejecutiva, es la base de esa exploración. Exploramos porque producimos euforia al representar hechos futuros deseables, esa es la habilidad adaptativa, la exploración sin un fin es anti evolutiva. No somos una especie exploradora, somos una especie que explora alimentada por la euforia que produce la anticipación de acontecimientos deseables en un futuro sin cuantificar o torpemente cuantificado.

La conciencia está fundada es un reciclaje neural de la capacidad de demora probablemente asociado al circuito de recompensa, su forma más desarrollada son las funciones ejecutivas. La más alta habilidad ganada en la filogenia, son la expresión más compleja de la vida. La inteligencia, la memoria fiel y el tiempo son sus mejores atributos. Vista la topografía del desarrollo de las funciones ejecutivas, puede afirmarse que, a mayor capacidad de demora, mayor psicogenia, Alcanzando en algunos casos auténtica espiritualidad, una condición transpersonal que emerge cuando la idea supera la entropía y se proyecta en eticidad pura.

Vamos a repasar los diferentes intentos científicos para explicar los mecanismos subyacentes a la conciencia, como podrá verse todos adolecen de un mecanismo de unión de los diferentes módulos intervinientes. Tras el repaso podemos estar en posición de ofrecer una explicación de la conciencia sin apelar a mecanismos no verificables que permitan su implementación.



No es de extrañar que Hameroff, ayudado por Penrose, se dejase seducir por los principios de la física cuántica en su intento de descripción de la consciencia. Al fin y al cabo, pocos fenómenos apreciables a escala molar responden a estos principios, quizá la consciencia sea el único que produce esta impresión. Una sensación de que cualquier consciencia es posible y que no existen límites, podría asociarse a la coherencia cuántica; el insight como paralelo del efecto de la medición; la acausalidad sentida como una especie de emergencia azarosa y espontánea de la consciencia y el aumento de contagio psicológico a partir de memorias compartidas por dos sujetos que podría asimilarse al principio de no localidad cuántico. Aunque todos compartimos la fascinación por el fenómeno de la experiencia consciente, conviene no olvidar los principios de la observación de ahí que, en este trabajo, intento huir de un planteamiento semi supersticioso, según el cual, todo lo expuesto, por mucho fundamento matemático con que se exprese, es sólo la renovación de viejas cábalas que alejan la consciencia de la posibilidad de ser científicamente estudiada.

El análisis de los diferentes modelos de binding así como del apoyo empírico que los sustentan, me permitirá evidenciar la necesidad de un mecanismo molecular que genera un estado compartido por poblaciones de neuronas que aumente la probabilidad de enlazar estas poblaciones en una respuesta coordinada.

Finalmente, expreso mi hipótesis respecto a un sistema bi tensional del cerebro en su relación con el mundo, formado en un período crítico del desarrollo y actualizado a lo largo de la historia dinámica del sujeto. Para ello uso el único medio a mi alcance, la descripción anatómico funcional y la lógica de las reglas de relación entre subsistemas del sistema nervioso, al amparo de la Hipótesis de Reciclaje Neural de Dehaene que dispone de un buen apoyo empírico y que nos advierte de que cualquier herramienta social emerge de una estructura neural que sustenta un primitivo funcional de esa herramienta, ya he avanzado una relación numérica, en realidad vectorial de este modelo y al mismo tiempo he evidenciado la capacidad neuro moduladora del sistema mono aminérgico mesocortico límbico

Veamos los diferentes intentos explicativos habidos hasta el momento.

1.- ESPACIO GLOBAL DE TRABAJO NEURAL.

El modelo de consciencia basado en un Espacio Global de Trabajo Neural surge de los estudios de Dehaene y colaboradores sobre tareas que requieren esfuerzo mental. El esfuerzo mental no correlaciona con dificultad de cómputo. El ser humano puede realizar, de forma rutinaria, tareas visuales y motoras sin percatarse de la dificultad de procesamiento. Estas tareas que se realizan sin esfuerzo mental movilizan sistemas cerebrales modulares especializados y cuya definición está bien acreditada en estudios de imagen cerebral. Además de esta capacidad de procesamiento automatizado, el ser humano, dispone de la posibilidad de comportarse de un modo más flexible usando la recombinación de los módulos mediante la aplicación de esfuerzo mental. Cuando incorporamos a la experiencia consciente un estímulo específico, se posibilitan una gran variedad de operaciones, es decir, hay un gran



aumento en el procesamiento sin que, por otra parte, se haya encontrado en el sistema nervioso un área específica que todas las demás puedan usar como epicentro de pensamiento.

Dehaene y col (1988) propusieron un modelo basado en un diseño de arquitectura neural distribuida y con conectividad a larga distancia capaz de interconectar diversas áreas cerebrales, distribuidas y modulares que, de forma coordinada pero variable, se asocian subjetivamente con la sensación de esfuerzo mental. Llamaron a este modelo Espacio Global de Trabajo Neural. Desarrollaron su modelo inspirados en estudios de respuesta demorada a la muestra, cartas de Wisconsin, tareas de pensamiento numérico y tareas de planificación.

En el modelo de Dehaene postula la existencia de dos espacios de cómputo. El primero lo constituye una red de procesamiento compuesto por subsistemas modulares en un sentido Fodoriano y que funcionalmente operan en paralelo, integran patrones de impulsos nerviosos sensoriales y elaboran significados extrayendo información, tanto categórica como semántica. Cada procesador se localiza en un área cerebral concreta y su arquitectura es de axones de alcance corto y medio, convirtiéndose en un procesador modular y encapsulado. El segundo espacio de trabajo se basa en un conjunto de neuronas corticales capaces de enviar axones a larga distancia a otras neuronas integrantes del conjunto de este espacio computacional. Su arquitectura podría estar distribuida en áreas cerebrales en distinta proporción y situadas en las capas 2 y 3 de la corteza, lugar en el se producen conexiones de largo recorrido. Por tanto, cualquier área cerebral puede contribuir al Espacio Global de Trabajo y su participación estaría relacionada con el número de neuronas piramidales distribuidas en las citadas capas 2 y 3. La concentración máxima de neuronas piramidales en estas capas, se encuentra en la Corteza Dorsolateral Prefrontal y la Corteza Inferior Parietal. La estabilidad del Espacio de Trabajo Global se produciría, según el modelo, por las fuertes conexiones neuronales verticales que, estas neuronas, tienen con el tálamo a través de la capa 5, originando así circuitos auto-sostenidos y permitiendo el acceso directo a las redes de procesamiento.

El Espacio Global de Trabajo se convierte en el correlato neural de una clase especial de actividad que se produce a escala cerebral de manera espontánea, súbita y coordinada en una población de neuronas, en tanto que el resto de neuronas, componentes de Espacio de Trabajo Global, son inhibidas.

La inter conexión del Espacio Global de Trabajo determina que sólo puede estar activa una representación de este Espacio de Trabajo, distinguiéndose del procesamiento periférico que, gracias a sus patrones de conexión locales, pueden ser activados simultáneamente. El Espacio de Trabajo permanece activo hasta que la atención decae o la situación no se ajusta al modelo representado, funcionalmente, esta propiedad neural permite la proyección de múltiples representaciones que son subjetivamente interpretadas como hipótesis y que emergen de forma continua en un flujo constante de episodios individuales.



Para Dehaene existen cinco clases de procesadores que pueden activarse de forma dinámica, reconfigurando su estructura, para producir múltiples formas de Espacio Global de Trabajo Neural:

1- Circuitos perceptivos: Producen el acceso del EGTN a la situación externa. En humanos incluyen áreas laterales y ventrales de los lóbulos temporales y áreas temporales y parietales implicadas en el lenguaje.

2- Circuitos de programación motora. Posibilitan que el EGTN pueda ser usado como guía en la conducta intencional futura y están formados por una jerarquía de circuitos desde el nivel más abstracto de acción hasta los esquemas que componen el movimiento. Las conexiones entre los circuitos motores y del lenguaje hacen posible que cualquier representación activa del EGTN sea verbalizable.

3- Circuitos de memoria a largo plazo. Relacionados con el Hipocampo y áreas Para Hipocampales para el almacenamiento y recuperación de la memoria, probablemente, distribuida por toda la corteza.

4- Circuitos de evaluación funcionalmente asociados al valor afectivo atribuido a una representación del EGTN quien puede mantener o cambiar su configuración en función del valor que asignen estos circuitos a la configuración presente.

5.- Circuitos atencionales que permiten al EGTN la activación de sus propios circuitos sin la intervención de estimulación externa, de manera que, cambios en EGTN, no implican necesariamente comportamiento abierto, pero pueden inducir cambios en la atención encubierta, amplificando o atenuando de forma selectiva las entradas de cualquier procesador neural.

La predicción fundamental del modelo es la existencia de una correlación significativa entre áreas de la corteza con fuerte conectividad cortico-cortical a larga distancia y la sensación de esfuerzo mental consciente. Se establece la presunción de que las áreas más densamente pobladas en las capas 2 y 3 son las que más contribuyen al EGTN. En consecuencia el apoyo empírico al modelo se obtendría de la verificación de activación de estas áreas cerebrales en tareas que requieren esfuerzo mental, estableciendo 7 condiciones de verificación: las tareas no deben ser rutinarias ni estar automatizadas; las neuronas del EGTN se activan ante una novedad: la actividad de las neuronas del EGTN debe variar semi-aleatoriamente durante el aprendizaje inicial de una nueva tarea; la activación neural del EGTN debiera ser estable y significativa durante la ejecución de una tarea de esfuerzo mental; la activación de las neuronas del EGTN debiera decrecer a medida que se automatiza la tarea; debiera verificarse reactivación de las neuronas del EGTN al ser detectado un error de ejecución; y finalmente, durante el período de demora, algunas neuronas del EGTN deberían quedar activas.



2.- MODELO DE OSCILACIONES SINCRÓNICAS EN POBLACIONES DE NEURONAS.

El modelo de Crick y Koch busca dar una explicación al sustrato neural de la consciencia preguntándose por la naturaleza y características diferenciales de la neuronas implicadas en la experiencia consciente, ¿qué es diferente? El tipo de neurona, sus conexiones o su forma de disparo. Inicialmente asumen, de forma tentativa, que todos los aspectos de la consciencia comparten un mecanismo básico común. Centran su estudio en la consciencia visual por dos razones: por ser la especie humana muy visual y porque su búsqueda se remite a un mecanismo básico compartido por todo fenómeno consciente. Su postura es emergentista, la consciencia visual es biológicamente útil porque permite una mejor interpretación de la realidad.

Tanto Crick como Koch (Crick 1999) definen la consciencia como la capacidad del cerebro para centrarse en, u ocuparse de, una serie concreta de fenómenos de entre todos los que afectan a la mente. ¿Cómo se hace consciente el cerebro de un estímulo de entre todos los dispuestos en el ambiente? De alguna manera el cerebro debe ensamblar toda la entrada de información pertinente sobre el estímulo relevante para que sea reconocible y coherente. Su modelo parte del estudio de la combinación de atención y memoria a corto plazo en la Corteza Visual. En su libro "La asombrosa Hipótesis (Crick 1994, pag. 3)" Crick asegura: "Usted, sus alegrías y sus penas, sus recuerdos y sus ambiciones, su propio sentido de la identidad personal y su libre voluntad, no son más que el comportamiento de un vasto conjunto de células nerviosas y moléculas asociadas". Para este modelo, la consciencia existe y emerge de un grupo de neuronas situadas en la parte posterior de la corteza cerebral, cuya manifestación funcional es la percepción del entorno y la experiencia subjetiva. La consciencia se sustenta en la corteza mediante nodos que integran una red neural distribuida. Ningún nodo es capaz por si mismo de generar consciencia, ni de sostener la experiencia consciente, es el conjunto de la red formada a partir de los nodos interconectados por neuronas capaces de activar y desactivar estos nodos la que permite la consciencia, ampliando la flexibilidad y capacidad cerebral. La consciencia en si es, según este modelo, la expresión de un reducido número de neuronas, en particular las que proyectan desde la corteza posterior hasta la corteza frontal. La explicación se basa en la existencia de un mecanismo natural en el que varias partes del cerebro interactúan para generar consciencia.

Para Crick la corteza V1 no contiene la representación visual consciente, pese a que la entrada del input visual desde la retina se produce en V1, la actividad en esta área no correlaciona directamente con lo que se ve. Considera imprescindible una cierta memoria a corto plazo para la consciencia, la duración de esta memoria está influida por la atención. En la consciencia se mantiene la representación de la memoria más que la entrada constante, por tal razón tenemos un cierto sentido de continuidad de la escena, aunque, de hecho, la entrada en V1 vaya cambiando, bien por el constante movimiento de los ojos o bien por los cambios continuos del abanico estimular. La atención, entonces, enriquece la consciencia.



En cada etapa de la jerarquía visual se recodifican aspectos explícitos de la representación y al mismo tiempo, cualquier neurona que participe en el NCC (correlato neural de la consciencia) debe proyectar directamente y sin recodificación a las áreas cerebrales responsables de la planificación motora voluntaria situada en la Corteza Frontal. Los autores explican con un ejemplo basado en la constancia del color parcial a partir de la entrada binocular de diferentes longitudes de onda. Dos colores luminiscentes que se alternan en frecuencias más altas de 10 Hz son percibidos como un solo color. Esta ausencia de NCC en V1 no implica que esta área se active también en procesos de arriba abajo.

Crick observa que, a la vista de los datos disponibles, el acto perceptivo está conectado, incluso en el acto de su realización, con informaciones de la memoria. Entonces se cuestiona sobre el tipo de actividad neural capaz de corresponderse con este enlace. Tras una revisión de estudios y experimentos relacionados se arriesga a formular una hipótesis final de carácter especulativo sobre la naturaleza del enlace y la constitución de la consciencia visual. Se basa en los trabajos de Wolf Singer, Charles Gray y sus colaboradores, así como en los de Reinhard Eckhorn y colaboradores. Ambos equipos se han ocupado del análisis de la orientación y difusión espacial de las oscilaciones cerebrales medidas con métodos electroencefalográficos y con scanner cerebral. Según Crick, ambos equipos coinciden en que oscilaciones de 40 Hz pueden ser las respuestas del cerebro al problema del enlace. Proponen que las neuronas que representan todos los atributos diferentes de un solo objeto enlazan unos con otros mediante un disparo conjunto y sincrónico a un ritmo próximo a una oscilación gamma de entre 35 y 70 Hz. Sugieren, además, que la función principal de la atención es la selección de un objeto y ayudar después a la sincronización. Suponen que el órgano de la atención es el tálamo y se propone una operación de barrido de una unidad que controla los mecanismos atencionales y que conecta entre sí la información descompuesta para unificar una imagen en el acto sincrónico de la visión. Crick va un poco más allá y explica, de forma especulativa, cómo es esta información descompuesta, cómo se distribuye y mediante qué redes termina por componerse. Puesto que la consciencia está asociada a ciertas actividades neurales, Crick opina que un modelo plausible podría comenzar con la idea de que esta actividad está fundamentalmente en la capa cortical inferior (capas 5 y 6). Esta actividad expresa los resultados locales y pasajeros de las computaciones que tienen lugar, sobre todo, en otras capas corticales. No todas las neuronas corticales de las capas inferiores pueden expresar consciencia. El tipo más probable es el de las células piramidales grandes explosivas de la capa 5, las que se proyectan directamente fuera del sistema cortical. Esta actividad de capas inferiores no alcanzará la consciencia a menos que esté sostenida por alguna forma de memoria a corto plazo. Es plausible que esto necesite un circuito reverberador efectivo desde la capa 6, si falta esto, o si la capa 4 es demasiado pequeña, puede que no sea posible sostener estas reverberaciones. Por este motivo, sólo algunas áreas corticales expresarán la consciencia.

Crick continua con el constructor de unidad de procesamiento para resolver el binding: "Una unidad de procesamiento es un conjunto de áreas corticales en el mismo nivel de la jerarquía visual, cada una de ellas proyectándose sobre la capa 4 de



la otra. Cada juego de esas áreas corticales está estrechamente conectado a una pequeña región del tálamo. Esta región coordina las actividades de sus áreas corticales asociadas a sincronizando sus disparos. El tálamo interviene íntimamente en los mecanismos de la atención. El enlace especial, cuando se necesita para operaciones tales como etiquetar objetos, sobre todo para discriminar figura-fondo, toma la forma de un disparo coordinado, a menudo con ritmos de 40 Hz". Crick F, Koch C (1995). En otro apartado concluye: "Las regiones que intervienen en la consciencia pueden influir, no necesariamente de forma directa, sobre partes del sistema motor voluntario. Por decirlo una vez más: la consciencia depende crucialmente de las conexiones talámicas con el cortex. Solo existe si determinadas áreas corticales tienen circuitos reverberatorios (capas 4 y 6) que se proyectan con fuerza suficiente como para producir reverberaciones significativas".

3.- MODELO BASADO EN LA DINÁMICA TÁLAMO-CORTICAL ENTRANTE.

El trabajo de Edelman y Tononi concentra sus esfuerzos en describir el tipo de procesos subyacentes a la actividad nerviosa que pueden dar explicación al fenómeno de la experiencia consciente. Resuelven el problema de la localización neural de la consciencia mediante el concepto de Núcleo Dinámico. La cuestión principal que se plantearon fue: "¿Cómo podría la posesión de una cierta localización anatómica particular o característica bioquímica hacer a algunas neuronas tan privilegiadas que su actividad da lugar a experiencia subjetiva?" según ellos conferir esta característica a las neuronas es un error de categorización, por atribuir a las cosas características que no pueden tener.

Su estrategia de trabajo fue caracterizar el tipo de procesos nerviosos capaces de explicar las características dominantes de la experiencia consciente:

1. Es integrada. Experiencia de unicidad basada en la integración.
2. Distinguible. En un tiempo dado pueden experimentarse una diversidad de estados. Basado en la diferenciación.

Desde un punto de vista neuro biológico, la integración se basa en la unidad funcional y la diferenciación en la complejidad nerviosa. Incorporan estos criterios al estudio de la actividad nerviosa para determinar su contribución o no al Núcleo Dinámico. Sobre la base de estas dos características sugieren, de forma a apriorística, que el mecanismo subyacente a la experiencia consciente está basado en las interacciones reentrantes entre las áreas Tálamo-Corticales Posteriores implicadas en la clasificación perceptiva y las Anteriores, relacionadas con la memoria, el valor y el planeamiento de la acción. Estas interacciones nerviosas serían necesarias para generar un proceso unificado que corresponde con una experiencia consciente multimodal. Sugieren un mecanismo de reentrada capaz de impulsar la integración rápida y eficazmente. Realizaron simulaciones por con ordenador que reproducía la integración rápida a partir de la atadura de grupos neuronales distribuidos. Una vez sentadas, como características diferenciales de la experiencia consciente, centraron



sus esfuerzos en la diferenciación del agrupamiento funcional para identificar el proceso integrado.

Su sugerencia es que un subconjunto de elementos distribuidos dentro de un sistema puede dar lugar a un proceso único, escalar e integrado en un momento dado, si estos elementos se relacionan más entre si mismos que con el resto del sistema, por ejemplo, formando un cluster funcional. Las interacciones entre el subconjunto y el resto del sistema introducen dependencia estadística entre ambos. Dado que uno es complementario del otro, la entropía de uno de ellos puede ser explicada por la de su complementario. Definen el Índice Funcional como el cociente de la dependencia estadística entre el subconjunto y el resto del sistema. Un cluster funcional sería una red neural con un Índice Funcional por encima de uno y que no contenga ningún subconjunto con un mayor Índice Funcional. Se origina así un proceso nervioso único, integrado que no puede descomponerse en sus componentes. De un modo más asequible, un cluster funcional es el menor agrupamiento neural posible con un Índice Funcional mayor que uno. Aplicando esta definición teórica a ensayos simulados y a datos con TEP en sujetos esquizofrénicos que realizaban tareas cognitivas (Tononi, McIntosh, Russell, Edelman, 1998), concluyen que el establecimiento rápido de descarga sincrónica entre regiones Corticales y Córtilco-Talámicas debe considerarse como indicador indirecto de agrupamiento funcional, puesto que implica interacciones fuertes y rápidas entre poblaciones de neuronas implicadas. El disparo sincrónico de alta frecuencia del sistema Tálamo-Cortical depende de la dinámica de los circuitos reentrantes verticales (Tálamo-Corticales) y horizontales (Cortico-Corticales).

En relación a la medición de la complejidad nerviosa, una vez identificado un proceso integrado, proponen dividir el sistema constituido por un cluster funcional en dos subconjuntos para medir después su información mutua. El valor de la complejidad de un subconjunto y su complementario será alto si se cumplen dos condiciones: Disponer de muchos estados (alta entropía) y que estos sean estadísticamente dependientes. De esta manera, la entropía del subconjunto debe explicarse en gran parte por las interacciones con su complementario. La complejidad refleja la cantidad de cambio en el estado del complementario que se debe al subconjunto y viceversa. Es, en consecuencia, una medida de la influencia recíproca entre un subconjunto dado de un cluster funcional y el resto del cluster. Probablemente correlaciona con la cantidad y calidad o fuerza de las conexiones entre neuronas, que, matemáticamente, es la suma de la información mutua entre el subconjunto y el cluster funcional contenida en el primero. Esta suma incluye cualquier tamaño del subconjunto formado. Literalmente: "La complejidad es una función de la media de la información mutua entre cada subconjunto y el resto del sistema y refleja el número de estados de un sistema que resulten de interacciones entre sus elementos" (Tononi, Sporns, Edelman, 1996).

Varias observaciones apoyan la existencia de un Núcleo Dinámico en vez de involucrar a la mayor parte del cerebro: Estudios lesionales sugieren que estructuras del cerebro fuera del sistema Tálamo-Cortical no influyen en la experiencia consciente. Estudios



neurofisiológicos indican posible disociación entre experiencia consciente y actividad Tálamo-Cortical, incluso cuando no hay percepción. La descarga de neuronas implicadas en la variación rápida de detalles de una entrada sensorial o de salida motora no parece trazar la experiencia consciente. Muchos procesos nerviosos se dedican a operaciones de tareas automáticas. Aunque la conectividad cerebral permite cualquier interrelación neural con la escala de tiempo adecuada, solamente el sistema Tálamo-Cortical permite interacciones rápidas y fuertes como para formar un cluster funcional.

Estas observaciones sugieren que únicamente la actividad de ciertos subconjuntos distribuidos de grupos de neuronas, que se activan o desactivan en respuesta a una tarea, están asociadas a la experiencia consciente. La sugerencia del modelo acerca de la característica especial de estos subconjuntos de agrupaciones neurales y el modo de identificarlos, consiste en dos principios: Un grupo neural sólo puede contribuir a la experiencia consciente si es parte de un cluster funcional distribuido y capaz de alcanzar alta integración en centenas de milisegundos. Para sostener la experiencia consciente, este cluster funcional debe estar diferenciado por elevados valores de complejidad.

Proponen que el cluster funcional de grupos de neuronas que contribuyen juntos a la experiencia consciente, en una escala temporal de milisegundos, en un proceso neural unificado y de alta complejidad, sea llamado Núcleo Dinámico, acentuando así su integración y sus patrones cambiantes de actividad. El Núcleo Dinámico es un cluster funcional en que sus grupos neuronales participantes son mucho más interactivos entre sí mismos que con el resto del cerebro. Tiene también alta complejidad y sus patrones globales de actividad se seleccionan dentro de un gran repertorio en menos de un segundo. El Núcleo Dinámico incluye regiones Cortico-Talámicas posteriores implicadas en la clasificación perceptiva que trabajan recíprocamente con regiones anteriores implicadas en la formación de significado, la memoria relacionada con la valencia y el planeamiento. La base neural del Núcleo Dinámico puede cambiar de composición en un cierto plazo debido a las interacciones funcionales entre grupos de neuronas, pudiendo un mismo grupo formar parte o no del Núcleo Dinámico, siendo así origen o no de la experiencia consciente.

La predicción central del modelo es que ciertos desordenes de la consciencia deben ser reflejados en anomalías del Núcleo Dinámico y dar lugar a múltiples núcleos. También se predice una alta complejidad del Núcleo Dinámico que correlacione con el estado de consciencia del sujeto. Finalmente sería esperable un aumento de la complejidad del Núcleo Dinámico que acompañe al desarrollo cognitivo.

4.- MODELO BASADO EN GAMMA SINCRONÍA.

El modelo de Singer propone que la capacidad de ser conscientes de las propias sensaciones y sentimientos emerge de la capacidad de los cerebros desarrollados de representar sus propios procesos cognitivos, reverberando y aplicando sobre sí mismos las operaciones corticales que generan representaciones del mundo externo.



La búsqueda del sustrato neural de la consciencia converge, para Singer, con la búsqueda de los mecanismos cognitivos a través de los cuales los cerebros representan el ambiente. Proponen la hipótesis de que el cerebro utiliza dos estrategias representacionales complementarias:

- 1) Neuronas que responden selectivamente a características particulares basadas en la recombinación selectiva de entradas en arquitecturas jerárquicamente estructuradas de feed forward.
- 2) Asociación dinámica de células específicas de características ensambladas en un conjunto de células funcionalmente coherentes que representan la constelación de características que definen un objeto perceptivo particular.

Singer argumenta a favor de que la meta representación se apoye en la segunda estrategia. Estas asambleas de neuronas podrían ensamblarse a partir de una sincronización transitoria de descargas y relaciona esta sincronización con los procesos conscientes. Además, Singer, sostiene que la meta representación y la auto consciencia no puede explicarse como el conocimiento fenoménico porque requiere, para su aparición, no sólo representar las propias operaciones cognitivas sino el diálogo entre cerebros. Mediante la metáfora del ojo interno introduce la idea de la existencia de estructuras cognitivas adicionales, cuya función es el análisis de los procesos cognitivos y que generan representaciones de éstas. La puesta en marcha de funciones de supervisión requiere de segundos niveles de procesamiento que generan meta representaciones. El sustrato más probable para estas representaciones son las áreas corticales que se han agregado, en el curso de la evolución, para tratar salidas de áreas corticales más bajas. Estas estructuras de supervisión tienen acceso al sistema motor, pero, además, permiten compartir con otros organismos el resultado de tal supervisión. Tanto la perspectiva filogenética como la ontogenética inducen a pensar en la consciencia como en una diferenciación de la corteza cerebral. La consciencia se desarrolla como una extensión cortical.

Asume que la timidez y la sensación de individualidad necesitan ser explicados a la luz de un modelo dualista y que las cualidades mentales subjetivas surgen del diálogo entre seres humanos, sobre todo en las interacciones tempranas entre el niño y su cuidador. Califica el libre albedrío como producto de la interacción social, las cualidades subjetivas de la consciencia tienen, para Singer, el estado ontológico de realidades sociales, construcciones culturales que superan los sistemas neurobiológicos. Es la amnesia infantil la que nos lo hace vivir como continua y acausal.

Las dos estrategias de representación propuestas por el modelo se explican en función de su eficiencia. La estrategia basada en neuronas individuales y convergencia selectiva de conexiones en arquitecturas jerárquicas de feed-forward, permite un rápido procesamiento de combinaciones estereotipadas con una característica de frecuencia que resulta muy cara en términos de número de neuronas e incapaz de hacer frente a la infinita constelación de características del mundo real. La estrategia



basada en la asociación temporal de neuronas en montajes funcionalmente coherentes que, en conjunto, representan un contenido particular por el que cada neurona participante está templada a una de las características elementales del objeto perceptivo, resulta más económica en términos de número de neuronas ya que, una misma neurona puede participar en diferentes asambleas. Según este planteamiento, debería existir un mecanismo de selección que permita la asociación dinámica de neuronas y una respuesta neuronal que otorgue coherencia a la asamblea, distinguiéndolas de las respuestas de otras neuronas participantes. Singer propone tres opciones:

- 1) Inhibición de respuestas no adecuadas.
- 2) Amplificación de respuestas seleccionadas.
- 3) Disparo sincrónico de respuestas adecuadas.

La ambigüedad por la variación de los índices de disparo de las células selectivas de características y el apremio temporal por la necesidad de velocidad de proceso, pueden superarse si la selección y el etiquetado de respuestas se alcanza son la sincronía de descargas individuales. Esta explosión de sincronización necesita dos requisitos:

- 1) Las neuronas deben poder actuar como detectores de la coincidencia, es decir, ser sensibles a entradas coincidentes.
- 2) Deben existir mecanismos que permitan la coordinación temporal rápida y dependiente de contexto.

En el cerebro despierto, la modulación de la frecuencia oscilatoria de respuestas corticales está típicamente en la gama de frecuencia gamma, de 30 a 60 Hz y los picos de la sincronización tienen, a menudo, una anchura en la base dentro de la gama de 10 a 15 mseg, lo que indica que el promedio de los intervalos temporales de integración está en 10 mseg. Las fluctuaciones coordinadas de la excitabilidad actúan como un filtro dinámico y causan una sincronización virtualmente instantánea de las primeras descargas de respuestas. La modulación oscilatoria de respuestas puede ser el instrumento de la sincronización interna de las neuronas, particularmente cuando las interacciones abarcan la conducción substancial que o bien se retrasa o se promueve a través de rutas polisinápticas. La modulación oscilatoria subliminal del potencial de membrana está idealmente adaptada para establecer la sincronización (Volkushev, 1998). Con este mecanismo, las respuestas a EPSPs temporal disperso pueden sincronizarse dentro de menos de un ciclo de oscilación de células que exhiben fluctuaciones coherentes de su potencial de membrana. La sincronización de respuesta tiene ciertos correlatos funcionales:

- Agrupación perceptiva: la sincronización debería probar algunos criterios gestalt según la cual, el sistema visual, agrupa características relacionadas durante la



segmentación de la escena. Las interacciones responsables de estos fenómenos dinámicos de la sincronización son mediados, en un grado substancial, por conexiones Cótico-Corticales.

- Sincronización y estados del comportamiento. La sincronización de respuesta es especialmente pronunciada cuando el EEG global desincroniza y el sujeto está atento.

Los estudios con gatos con ambiopía inducida evidencian que aun cuando las neuronas de la V1 responden bien a las características del objeto, la falta de sincronización produce inhabilidad para la agrupación perceptiva. Las respuestas mediadas por el ojo normal y el ojo ambliópico no evidenciaron diferencias en su adaptación específica a la amplitud o a la característica, con independencia de la frecuencia espacial de las rejillas aplicadas a la prueba. La única diferencia significativa era la capacidad reducida del ojo ambliópico para sincronizar las respuestas, estos resultados apoyan la hipótesis de que las relaciones temporales exactas entre las descargas de neuronas distribuidas espacialmente importan en el procesamiento cortical y que la sincronización puede explotarse para realzar la saliencia común de la respuesta seleccionada para su posterior transformación.

En conclusión, dice Singer: "Los datos repasados indican que la evaluación de los patrones internos generados de la correlación entre las respuestas de neuronas registradas simultáneamente permite la extracción de la información sobre las configuraciones del estímulo, los estados del comportamiento y la atención, que no pueden ser obtenidos analizando las respuestas de neuronas individuales secuencialmente. La variable relevante que contiene esta información adicional es la sincronización de la fracción de descargas que constituyen las respuestas respectivas. Los datos indican que las respuestas que abarcan poblaciones sincronizadas tienen una probabilidad más alta de procesamiento más continuado y de ser, por tanto, percibido, que las respuestas que carecen de tales poblaciones sincronizadas. Esto apoya la Hipótesis de que la sincronización es utilizada como mecanismo de selección de respuesta. La sincronía en la gama gamma parece ubicua en todos los sistemas perceptivos y no queda limitada a la visión."

La hipótesis de Singer asume los siguientes enunciados:

- 1- El conocimiento fenoménico emerge de la formación de meta-representaciones.
- 2- Estos pueden observarse por la adición de áreas corticales que procesan la salida de áreas de un orden más bajo que, a su vez, procesan sus respectivas entradas.
- 3- La flexibilidad combinatoria que requieren estas meta-representaciones es probable que, su ejecución, se explique por la asociación dinámica de neuronas distribuidas en ensamblajes funcionalmente coherentes, mejor que por células individuales especializadas.



4- El mecanismo que agrupa las neuronas en asambleas y etiqueta sus respuestas como relacionadas es la sincronización transitoria de descargas con una precisión en la gama del milisegundo.

5- La formación de tales montajes celulares dinámicamente asociados y sincronizados requiere de estados activados del cerebro caracterizados por un EEG desincronizado y es facilitado por mecanismo atencionales.

5.- MODELO BASADO EN LA DISTRIBUCIÓN TÁLAMO-CORTICAL DE LA CORTEZA SENSORIAL.

El modelo de Newman y Baars presenta una perspectiva teórica que puede servir como base para un modelo neural explícito de un Espacio de Trabajo Global dentro de un sistema de procesadores especializados y distribuidos. Sugiere que la arquitectura en paralelo queda desplazada por otra más tangencial y difusa capaz de integrar actividades modulares subyacentes en representaciones cognitivas cada vez más globales. Explica, también, como este Espacio de Trabajo Global está implicado en el control atencional central y la generación de perceptos unificados y conscientes.

La dicotomía entre el procesamiento serial de la corriente de la consciencia y el procesamiento en paralelo de la información, entre atención selectiva y activación cortical difusa y entre procesos cognitivos conscientes e inconscientes, llevan a Newman y a Baars a plantear la hipótesis de que estas dicotomías reflejan cierta arquitectura del sistema nervioso que implica, aunque sólo sea funcionalmente, a un Espacio de Trabajo Global en un sistema de procesadores especializados distribuidos. La idea surge de la inteligencia artificial que plantea la generación de un espacio de problema donde los procesadores compiten y cooperan para alcanzar una solución meta. Los procesadores que cooperan dominan el espacio de trabajo y envían una representación unificada y un mensaje global que reenvían a todos los procesadores, de modo que pueden competir en sucesivas soluciones. De este modo los problemas nuevos pueden solucionarse aplicando algoritmos ya existentes. Sin embargo, este mecanismo de procesamiento contrasta con un gran número de funciones inconscientes que el cerebro puede realizar por la vía de órdenes cambiantes a procesadores secundarios distribuidos y paralelos. Estos procesadores, considerados especializados son: 1. Eficientes en sus tareas especializadas. 2. Automáticos y relativamente autónomos. 3. Con alta diversidad. 4. Con gran capacidad de procesamiento. Las características del Espacio de Trabajo son diferentes: 1. Es serial. 2. Tiene límites en su capacidad de procesamiento. 3. Es lento y propenso a error. 4. Se integra con gran representación y gasto en el sistema nervioso.

El trazado neural que contribuye a este sistema se distribuye extensamente a través del neocórtex, pero incluye también circuitos córtico-talámicos y del mesencéfalo. Estos circuitos cortico-subcorticales se presumen como críticos para entender los mecanismos de control atencional que proporcionan una base esencial para el procesamiento consciente de la información. En este modelo, la atención se entiende como control de acceso al contenido de la consciencia, equivalente al control de



acceso al Espacio de Trabajo. En este modelo los Sistemas Atencionales Globales, median tres estados amplios de conocimiento consciente:

- 1.-Orientación de respuesta a estímulos nuevos o significativos.
- 2.-Conocimiento perceptivo inmediato.
- 3.-Conocimiento focal que implica comportamiento dirigido a metas.

A lo largo de su trabajo relacionan estos tres estados atencionales con la actividad recíproca de: a) la formación reticular mesencefálica, b) áreas de asociación de la corteza posterior y c) la corteza prefrontal. Estos tres sistemas forman la matriz atencional centrada en el tálamo, son sus proyecciones sobre el tálamo las que posibilitan la regulación de la información entrante.

El modelo se adhiere a la solución del problema del binding basada en oscilaciones semi-sincrónicas en la gama gamma de 40-70 Hz, pero consideran que la activación cortical rítmica y el tratamiento de la información son complementarios.

Su premisa básica es que la experiencia consciente se presenta fuera de la integración global de la actividad multimodal del sistema nervioso central. La corteza cerebral y el tálamo son como imágenes entre espejos. Cada uno envía el grueso de sus proyecciones al otro. El tálamo está compuesto por decenas de núcleos discretos que envían proyecciones a casi todas las áreas primarias y de asociación de la corteza. Cada área cortical envía de nuevo eferentes al área talámica de la cual recibe sus proyecciones aferentes, se crea así un abanico denso de millones de fibras que se extiende desde la corteza prefrontal al poste occipital. Como resultado de esta conectividad recíproca, la anatomía del neocortex se reduplica en el tálamo.

Los núcleos específicos (principales) del tálamo retransmiten datos sensoriales de las principales modalidades (visual, auditiva y somatosensorial) a la corteza. Estos núcleos sensoriales de relevo explican una mínima cantidad de información tratada en el sistema nervioso. Los núcleos no específicos del tálamo se interconectan de forma extensiva, la mayor parte de ellos dentro o adyacentes a la lámina interna, una lámina de tejido que separa el tálamo ventromedial y el mediodorsal, estos núcleos se llaman colectivamente Complejo Intra Laminar (ILC). Los núcleos reticulares (NR) ensamblan en el ILC con la zona anterior o rostral del tálamo donde son bastante gruesos. Los NR son únicos en dos aspectos: 1) Envían proyecciones a todos los núcleos principales y 2) no envían ninguna proyección a la corteza. Tienen también conexiones con el sistema reticular activador y recibe proyecciones de todo el neocortex.

El ILC es multimodal y comparte extensas conexiones, no sólo con el NR, también con la formación reticular y los ganglios basales. Es además fuente de proyecciones tálamo-corticales que forman un camino final común para la activación de la corteza por el sistema activador reticular ascendente. Estas proyecciones se distribuyen



extensamente por regiones de la corteza, pero son más densas en la corteza motora y la de asociación. Estas estructuras se llaman, en ocasiones, base reticular.

Según Newman y Baars, esta revisión neurofisiológica sugiere que el tálamo inespecífico forma parte del sistema reticular activador quien debe ser el primer candidato a substrato global de la consciencia. La perspectiva fisiológica ha demostrado que el sistema de núcleos no específicos del tálamo posee una arquitectura especificable, en paralelo y distribuida. Su modelo considera varios sistemas con reentrada y pone el énfasis en el papel de patrones globales de activación rítmica en la integración del proceso cortical. El foco de estudio se desplaza de la neurona individual a la asamblea de neuronas que trabajan ensambladas. Estos sistemas dinámicos ofrecen superestructuras de grandes volúmenes de trabajo neural. La división específico-no específico de los núcleos talámicos pudiera ser tan radical que las proyecciones de núcleos no específicos predominan en las capas profundas de la corteza y las proyecciones entrantes de la capa I se originan en cualquier núcleo, aunque sus fuentes más densas están en regiones paralaminas adyacentes al ILC. Esto sugiere un intermedio a la serie continua lateral no-específico (Intralaminar-Capa profunda) con mezcla específico-no específico-Capa superficial.

Las proyecciones paralaminas a las capas superficiales podrían influenciar globalmente extensiones del campo de la red tangencial mezclándose de manera multimodal. Las proyecciones intralaminas podrían tener influencias aún más globales sobre la red, posiblemente, vía axones superficiales de la capa más profunda.

El modelo del Espacio de Trabajo Global propone que una red neural explícitamente definible favorezca las funciones de este espacio de trabajo. Esta red corresponde al sistema tangencial o Red Tangencial Intra Cortical. Este sistema funciona según las características de los sistemas de alta densidad, donde la actividad de unidades adyacentes produce influencia mutua y de los que emerge algunos principios de auto organización:

- 1- Las interacciones locales producen amplificación y se generan patrones coherentes de actividad.
- 2- Los patrones de actividad compiten. Los más coherentes crecen vigorosamente a expensas de otros.
- 3- Los dominios de actividad tienden a cooperar.

El modelo relaciona la atención global con los núcleos reticulares (NR) como corazón de un sistema activador retico-talámico que regula el flujo de información entre corteza y tálamo. Las conexiones extensas entre el NR y el ILC, así como la formación reticular (MRF), servirían como modulación de los núcleos específicos del tálamo. Esta arquitectura coloca a los NR en una localización ideal para el control central y la representación del flujo de información entre el tálamo y la corteza.



El sistema de atención global, basado en la activación de neuronas del NR por conexiones colaterales tálamo-corticales y córtico-talámicas. El NR es clave para los procesos de acceso a procesadores especializados del Espacio de Trabajo. Concretamente se postula que las vías cortico-talámicas que atraviesan el NR y convergen en el tálamo ventral, modulan su actividad de procesamiento de información a través de los Gatelets (puertas de entrada). Estas vías cortico-talámicas se originan en la corteza posterior, donde se procesó inicialmente la información sensorial. Funcionalmente este sistema integra selectivamente las entradas sensoriales basadas en contingencias relevantes de la experiencia previa y del presente. Podría llamarse atención inmediata en contraste con la atención dirigida por metas e intenciones.

Existe otro subsistema atencional situado en regiones prefrontales de la corteza. El grueso de sus proyecciones talámicas son enviadas al núcleo dorsomedial (MD), pero también envía proyecciones a la parte rostral del NR, estas proyecciones directas, no colateralmente, pueden activar grandes porciones de éste. La activación del sistema atencional PFC tiene el efecto de bloquear todas las modalidades de entrada sensorial a la corteza generando actividad sincrónica en el EEG en la gama 7-13 Hz.

Un tercer sistema de la matriz atencional es el responsable de la alerta crítica y la respuesta de orientación, también relacionado con el NR.

Los efectos de la PC y la PFC sobre el NR son altamente selectivos. Estos sistemas pueden inhibir el flujo de información a la corteza de maneras muy específicas. Estas funciones localizadas se designan como fásicas, en contraste con las influencias excitatorias generalizadas que se consideran tónicas. La actividad fásica mediada por la PC y la PFC sirven para filtrar la información sensorial irrelevante, pero no pueden realzar el flujo ascendente de impulsos neurales venidos de los sistemas sensoriales y el tálamo. Esta capacidad reside en el sistema activador reticular ascendente. La activación de la formación reticular inhibe las neuronas del NR (que son inhibitorios) abriendo los gatelets NR. Este mecanismo es el responsable de la activación de la formación reticular facilite la transmisión sensorial desde el tálamo.

Las proyecciones originadas en la formación reticular mesencefálica forman la tercera influencia convergente sobre los gatelets NR. Estudios anatómicos indican que las proyecciones proceden fundamentalmente de dos sistemas de núcleos: el Colículo Superior (SC) y el Núcleo Cuneiforme (CN). Estos núcleos reticulares parecen contener un mapa tridimensional del espacio que rodea al organismo que, probablemente, interviene en la respuesta de orientación mediada por la formación reticular mesencefálica (MRF).

Este modelo presume que el sistema extenso de proyecciones recíprocas entre tálamo y corteza, bajo el control de mecanismos de bloqueo del NR, son centrales para realizar la serie de procesos de selección organizados jerárquicamente necesarios para el acceso a la experiencia consciente. Este proceso de selección se puede considerar como filtrado complejo de entradas de entre 60 y 500 msg de un



arsenal de procesadores especializados. Los procesadores que cooperan acrecientan gradualmente su activación inhibiendo, cada vez más, a los procesadores competidores. Una vez que se alcanza esta condición de salida de la coalición victoriosa se difunde por la corteza. La corteza prefrontal se asume como central para los procesadores de:

- 1- Anticipación. Asegura la preparación de los sistemas sensoriales.
- 2- Prospección. Memoria.
- 3- Supresión de influencias externas que interfieren con el comportamiento.

La PFC activa selectivamente los gatelets del NR bloqueando así el flujo de estímulos de la PC. Las conexiones reentrantes extendidas por la corteza y entre ésta y los núcleos subcorticales, particularmente el tálamo, pueden ser mecanismos responsables de la atención selectiva y el pensamiento consciente. Estas vías reentrantes, por una parte, ligan funciones de áreas que obran recíprocamente y por otra, la información altamente procesada en la corteza de asociación puede reenviarse a áreas primarias produciendo, así, representaciones altamente integradas.

Para este modelo, el binding se produce gracias patrones de ondas rítmicas que unen en el Espacio de Trabajo redes de procesadores especializados en el sistema tangencial.

APOYO EMPÍRICO OBTENIDO PARA CADA MODELO:

Al modelo de Espacio Global de Trabajo Neural: Las 7 condiciones del modelo se han verificado en la Corteza Prefrontal y porciones del Cíngulo Anterior en experimentos de neuro imagen. Estas áreas están activas en tareas cognitivas y su grado de activación correlaciona con la dificultad de la tarea. A medida que la tarea se automatiza decrece la activación, pero reaparece súbitamente si se introducen aspectos novedosos. Con la tarea de clasificación de cartas de Wisconsin, el cortex dorsolateral prefrontal aumenta en actividad cuando el sujeto tiene que buscar una nueva regla. Ambas áreas, Corteza Prefrontal Dorsolateral y cíngulo anterior están activas en los períodos de demora a la muestra y en tareas de cálculo mental.

Al modelo de Oscilaciones Sincrónicas en Poblaciones de Neuronas: Estudios de respuesta de neuronas individuales en el cerebro del mono cuando mira algo que produce un percepto biestable y antagonismo binocular. (Myerson y otros, 1981; (Logothetis y Schall, 1989; Leopold y Logothetis, 1996; Sheinberg y Logothetis, 1997; Bradley y otros 1997)

Duración mínima temporal de un estímulo eléctrico aplicado directamente a la Corteza Somatosensorial para ser percibido (Libet, 1993).



Funcionamiento cerebral del mono en tareas que implican discriminación de movimiento (Britten y *otros*, 1992).

Al modelo basado en la Dinámica Tálamo-Cortical entrante. Se centraron en verificar la integración y la diferenciación, para ello aportaron: estudios con cerebro dividido (Gazzaniga, 1985), estudios de discriminación visual (Intraub, 1989) y de reducción de incertidumbre (Shannon, 1963). Diferencias en actividad en áreas específicas del cerebro dependiendo de que la experiencia sea conducida por estímulos externos, por imágenes, por memoria o por sueños (Frackowiak, 1993). Estudios de sueño y reducción de flujo sanguíneo cerebral (Braun, 1998). Estudios de antagonismo binocular como pruebas de unicidad (Tononi, 1998). Estudios de diferencias en activación ante tarea nueva y automatizada (Petersen, 1998). Supresión de las interacciones ocurridas a corto plazo en grupos neuronales que responden al mismo estímulo localizado en distintos hemisferios por callostomía en gatos (Engel, 1991). Tareas cognitivas acompañadas de ocurrencia de correlaciones a corto plazo entre poblaciones de neuronas distribuidas en el Sistema Tálamo-Cortical (Bressler, 1995; Singer, 1995; Llinas, 1994; Gevins, 1996). Estudios de opinión sin conocimiento consciente por estimulación débil (Marcel, 1983; Merikle, 1992; Kolb, 1995; Smallman, 1995). Aumento de la prominencia estimular y la fuerza de interacción nerviosa por mecanismos atencionales (Maunsell, 1995; Friston, 1998). Detección de estímulos de 150 msg y 500 msg para posibilitar la experiencia consciente (Libet, 1993)

Al modelo basado en Gamma Sincronía. Las neuronas evalúan relaciones temporales entre actividad entrante de forma muy precisa (Carr, 1993). Células ganglionares de la retina y respuesta oscilatoria sincrónica sobre grandes distancias con retraso de fase cero (Neuenschwander, and Singer, 1996). Análisis de correlación cruzada entre células retinianas y neuronas corticales (Castelo-Branco, Neuenschwander and Singer, 1998). Modulación de respuestas sincrónicas en el neo cortex (Singer and Gray, 1995). Continuidad, vecindad, semejanza y colinealidad en el dominio de la orientación y destino común en el dominio del movimiento en el mono (Keiter y Singer, 1996). Estudios con gatos con ambliopía inducida (Löwel y Singer, 1992). Facilitación de la sincronización relacionada con la atención (Roelfsema, 1997)

Al modelo basado en la Distribución Tálamo-Cortical de la Corteza Sensorial.

Estudios neurofisiológicos: Activación específica de la corteza al activar núcleos específicos Vs activación difusa por estimulación de núcleos no específicos (Mesulam, 1985. Jones, 1985). Estimulación difusa bilateral del tálamo resulta en activación difusa de la corteza (Jasper, 1960. Thompson, 1967). Estudios neurofisiológicos de la arquitectura talámica (Herkenham, 1986). Estudios neurofisiológicos del arousal (Scheibel, 1980). Bloqueo criogénico de porciones prefrontal-mediotalámico en gatos (Yingling y Skinner, 1975)

COMENTARIOS:



Aparentemente el modelo de Dehaene recibe fuerte apoyo empírico, aunque las áreas predichas por el modelo no son las que resultan activas en los estudios con neuro- imagen. El modelo predice áreas Prefrontal Dorsolateral y Parietal Inferior, sin embargo los estudios empíricos han implicado al Cíngulo Anterior.

El modelo de EGTN no aporta una explicación sobre el mecanismo inicial de selección de las poblaciones de neuronas. El modelo asume la emergencia inicial del EGTN como fruto de actividad semi-aleatoria.

El modelo de Crick y Koch se ocupa fundamentalmente de la consciencia fenomenológico, específicamente la visual. Alude a la atención como mecanismo de selección inicial sin describir los mecanismos neurofisiológicos implicados, aunque suponen que el órgano de la atención es el Tálamo, no explican el mecanismo que posibilita la fase inicial del ensamblaje.

El modelo de Edelman y Tononi es muy completo desde la perspectiva de su formulación pero el apoyo empírico se centra en la integración/diferenciación.

No todas las neuronas agrupadas funcionalmente y con alta complejidad contribuyen de forma constante al Núcleo Dinámico, el modelo no explica el mecanismo que genera la dependencia estadística para implementar el cluster inicial. Las predicciones hechas por el modelo no se han contrastado.

La sincronización neural en la gama gamma parece ser un hecho bien contrastado, sin embargo, tal observación no explica los mecanismos preparatorios de las distintas poblaciones neurales para entrar o no en sincronía. Singer alude a mecanismos atencionales como facilitadores de la formación de los montajes celulares, sin embargo, no los describe a ningún nivel.

Los estudios anatómicos y neurofisiológicos parecen evidenciar que los circuitos reverberantes entre tálamo y corteza están en la base de la experiencia consciente, fundamentalmente en el sistema tangencial que modula la entrada sensorial a partir de la relación de núcleos específicos y no específicos en el tálamo.

No se describen los mecanismos moleculares iniciales que permiten el binding basado, también en este modelo, en gamma sincronía.

Parece bien establecido que la consciencia se forma por agrupación dinámica de áreas corticales, que tales agrupaciones se manifiestan por sincronía en la gama gamma y que el fenómeno consciente se produce por la interacción entre estas asociaciones corticales y el tálamo a través del sistema tangencial. No se describen en ninguno de los modelos los mecanismos moleculares que facilitan la formación de asociaciones corticales generando algún tipo de dependencia entre neuronas.



En mi opinión, el ánimo basado en el equilibrio bitensional e implementado por las redes meso cortico límbicas son el mecanismo de binding que permite la actuación consciente.

De todos los modelos presentados se intuye la relación entre conciencia y tiempo, bien entendido como el sentido subjetivo del tiempo y sobre todo la capacidad de prever el futuro. En definitiva, el desarrollo de las funciones ejecutivas basadas en el reciclaje neural del circuito de recompensa al amparo de mecanismos que permiten la interacción verbal con memorias semánticas y episódicas. El ánimo es el mecanismo inconsciente subyacente a la conciencia misma en una especie de topografía mental similar a la descrita por Freud. Sin embargo, es superyó del que él hablaba no es una imposición social sino un fin del desarrollo humano, no es una limitación sino una posibilidad de grandeza.

La conciencia es pues un resultado del aumento de complejidad de los organismos al amparo de una fuerza inteligente y otra de memoria perfecta. Los mecanismos neurales surgen del reciclaje del circuito de recompensa en forma de anticipación de recompensa demorada y que una vez asumido el concepto de tiempo aprovecha mecanismos tálamo-corticales para convertir sus acciones en agencia, en capacidad de intervención en el futuro ambiental. El ánimo como forma de binding (enlace) permite un aprovechamiento de los diferentes núcleos cerebrales que trabajando en un espacio dinámico de un modo jerárquico y en paralelo nos permiten la sensación consciente que no es otra que la situación propia en el tiempo. La conciencia fenomenológica nos sitúa en el espacio a través de la sensación disfórica con en locus coeruleus como núcleo modulador principal y la conciencia se aprovecha del circuito de recompensa para situarnos en el tiempo, dando así la sensación de individualidad, ya que, en cualquier futuro, el sujeto es independiente de la realidad de la fenomenología entrante en el sistema lo que le permite auto percibirse independiente de todo campo.

Al fin y al cabo, la sensación transformada en percepción no permitiría la elaboración del concepto de individuo, ni siquiera conciencia de interacción ya que ésta se vería reducida a la estricta reacción. Es un organismo situado en el espacio y sujeto a las leyes de la física de sistemas. Por eso creo que las leyes de la mecánica clásica no son una descripción fiel de las reglas del universo, lo son de la percepción que tenemos de esas reglas a partir de nuestra percepción del mundo. Con ellas no es posible explicar la proacción, porque el sujeto consciente es activo y no puramente reactivo, produce movimiento porque se ha convertido en agente gracias a la sensación temporal y su interacción con ella. La conciencia va más allá del espacio, se proyecta en el tiempo y permite la auto integración en un sentido amplio. A mayor capacidad de previsión temporal, mayor es el influjo de la conciencia. En esto Freud se equivocó, el superyó no es la asimilación de reglas impuestas, tal concepto debería llevarnos a un sistema religioso según el cual las reglas morales emanan de alguna autoridad. Al contrario, la conciencia es emergente en un sistema que evoluciona aumentando la complejidad de sus sistemas, reciclándolos y consiguiendo una mayor capacidad de trabajo. Es



decir, la conciencia emerge a partir de la evolución que aplica como regla general la inteligencia y como aplicación particular la adaptación.

Y esta conciencia temporal está fuertemente relacionada con el desarrollo de las funciones ejecutivas y como tal asociada a las áreas cerebrales que permiten su emergencia.

El circuito más implicado en esta capacidad de proyección temporal es el de recompensa, proyecciones desde el área tegmental ventral hacia el núcleo accumbens. Las neuronas de este núcleo proyectan sus axones hacia otras situadas en el globo pálido y estas a su vez lo hacen hacia el núcleo medio dorsal del Tálamo. El núcleo accumbens también proyecta hacia la sustancia negra y la formación reticular pontina. Al globo pálido se le atribuyen funciones de control del movimiento inconsciente. Por su parte, la sustancia negra está relacionada con funciones de aprendizaje, movimiento y como marcapasos en ausencia de entrada sináptica. Y es bien sabido que la formación reticular está relacionada con el estado de vigilia y ritmos circadianos entre otras. Parece que, sin más comentario, queda establecido que los primitivos funcionales asociados a la sensación temporal subjetiva podrían estar relacionados con el circuito de recompensa. Y por tanto en el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Las aferencias más importantes hacia este núcleo vienen de la citada área tegmental ventral, las cortezas prefrontales asociativas y la amígdala que como se recordará es el objetivo fundamental del Locus Coeruleus. Así es como quedan influidos ambos sistemas aún sin la mediación de las indolaminas y quizá como mecanismo temprano filogenéticamente hablando de la modulación del sistema interno de tensiones, antes de intervenir un sistema de distensión.

Probablemente, todos los modelos neuroanatómicos de conciencia descritos tienen un alto grado de acierto. El modelo basado en la distribución tálamo cortical de la corteza sensorial y su aprovechamiento reciclado con demora usando un espacio global de trabajo, en una especie de núcleo dinámico y con gamma sincronía y aún otras interacciones neurales podrían dar cuenta del trabajo consciente. Pero no me interesa la comprensión parcial y pormenorizada sino una descripción funcional de lo ya conocido que permita una aplicación ya sea clínica o evolutiva de lo que hasta ahora ha podido averiguar la ciencia a la que me debo. El fruto de este trabajo debe terminar en una breve explicación de los símbolos densos que configuran nuestros módulos cerebrales en cada fase o etapa crítica de desarrollo, de tal manera que conocerlos permita una aplicación funcional de lo aportado.

La idea de individualidad surge así de la proyección temporal, no del poseer o interactuar sino de la capacidad de esperar, de la esperanza en un ambiente deseado y no ocurrido. Somos individuos porque podemos esperar una diferencia entre la realidad percibida y la esperada, así alcanzamos la conciencia, haciéndonos dueños de un porvenir y actuando sobre él de un modo pro activo. Y esto surgido de un equilibrio de tensiones que conforman el ánimo del individuo, que a partir de



reacciones crea un temperamento y más tarde un carácter que dará forma a su personalidad a partir de sus explicaciones fundadas en las recogidas de su comunidad verbal.

Comprender esta doble tensión asociada a nuestro sistema nervioso puede ser usado en cualquier ámbito. A partir de las definiciones surgidas de este sistema de tensión, podemos tomar el pulso de un conflicto, ya sea personal o interpersonal a partir de la descripción fiel de la realidad y sabremos el amor que contiene por la distorsión que de la realidad se haga. Sabremos si la decisión prevista es inteligente si las variables dispuestas en nuevas reglas de relación conforman un sistema más eficaz, que consume menos y produce más.

Puede decirse que la inteligencia crea y el amor conserva. Si un proceso necesita destruir afecta a una regla de la biofluencia, si no mejora su eficiencia afecta a la otra regla. La regla fundamental de la biofluencia es crear nuevos sistemas más eficientes a partir de antiguas variables haciéndolas más complejas, pero sin destruirlas. El reciclaje es el modo en que la vida aumenta su potencial. Ya sea a un nivel atómico, molecular, celular, orgánico, social e incluso histórico.

Veamos el último símbolo denso personal, aquel que se manifiesta en situaciones de conflicto. Claramente cuando no existe lazo afectivo, la estrategia de afrontamiento vendrá determinada por el equilibrio de Nash descrito anteriormente, es decir, si el juego es competitivo y de suma cero, la única variable a atender en cuanto es el equilibrio entre coste y valor. Pero, ¿qué ocurre cuando existe un lazo de afecto?, en ese caso, hay un valor y un coste que no se contemplan en el análisis del objeto, además es necesario averiguar el tipo de afectación que nos produce, tanto la obtención del recurso respecto al efecto causado en el otro, como la pérdida del recurso en cuanto al mismo efecto.

En general pueden darse tres circunstancias:

Cuando tu euforia es mi euforia, progreso. Es una alianza sinérgica y por lo tanto con una relación de reglas inteligentes y una memoria fundamentalmente exacta que denota amor. El sentimiento subyacente es el auténtico goce por el bien estar y aciertos de la otra persona.

Cuando tu euforia es mi disforia, existe un lazo experimentado como desagrado por la existencia del otro. En el nivel conversacional se apreciará cómo el otro tiende a alterar las memorias, fundamentalmente aquellas que acreditan aspectos positivos de la otra persona, aminorar sus logros y capacidades. No es un enemigo socialmente declarado, pero es aún peor, es una enemistad vestida de cercanía. El sentimiento subyacente es la envidia.

Cuando tu disforia es mi disforia, Existe un lazo afectivo que causa cierta indiferenciación entre los individuos. Tienden a distorsionar las memorias exculpando los errores del otro. No es sano, ni puede considerarse amor, ya que necesita que el



otro sea de un determinado modo para no sufrir con él. El sentimiento es de dolor por el dolor del otro, pero este sentimiento puede conducir a un egoísmo muy destructivo según el cual una relación de ese tipo impide cualquier forma de progreso y tiende al auto y hetero envanecimiento. Son sociedades de auto engaño y tendentes al fracaso. En este caso, no se trata de un fallo en la inteligencia, de hecho pueden contener sinergias, pero si en el amor, no hay amor, tan solo afectación. Suelen desarrollarse como relaciones ciclotímicas con sucesivas etapas de exaltación expansiva ante mínimos logros y el más absoluto decaimiento ante la realidad sobrevenida.

Estos tres tipos de relación solo se atienen a los encuentros basándonos en las reacciones del ánimo, obviamente estas relaciones estarán moduladas por temperamento, carácter y bien alimentadas y explicadas por la personalidad parlante.

Si desea continuar la lectura desde un punto de vista aplicado continúe su lectura en el capítulo dedicado a tal efecto bajo el epígrafe **"AUTO GUÍA"**.

Un modelo explicativo de la conciencia para la auto guía personal.