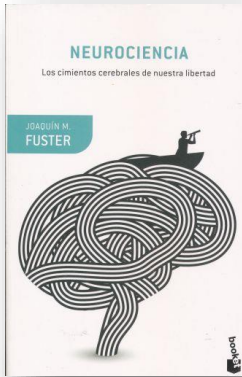


Reseña del libro “Neurociencia. Los cimientos cerebrales de nuestra libertad” de Joaquín M. Fuster.

Luz María Hernández Becerril



Fuster, Joaquín M. (2018)
“Neurociencia. Los
cimientos cerebrales de
nuestra libertad.”
México: Booket (Ariel).
ISBN:9786077474968

Prefacio

El albedrío, o libertad para elegir entre alternativas, depende del sistema nervioso, sobre todo de la corteza cerebral, en su interacción con el entorno. La libertad para elegir entre alternativas -incluida la inacción- es relativa, está condicionada por ciertos límites tanto en el organismo como en el entorno. La experiencia subjetiva de la libertad está en función de la intensidad de la actividad cortical que precede a la libertad de decisión y se ocupa de la misma.

Nos dice el autor que este libro no pretende ser una apología de una teoría nueva de la corteza prefrontal. No busca desbancar a todas las demás. Su objetivo es encontrar una visión sintética de los procesos mediante los cuales las funciones subordinadas de la corteza prefrontal -bajo su preponderante función de organizadora temporal de acciones- están al servicio de nuestra libertad y nuestra capacidad para crear lo nuevo, lo bueno, lo útil y lo bello.

El fundamento máximo de la libertad humana consta de dos funciones cognitivas que distinguen claramente a los seres humanos de los demás organismos: el lenguaje y la capacidad para predecir el futuro y, en consecuencia, perfilar nuestras acciones. La corteza prefrontal surge de la evolución como la cuna de la libertad.

1

Introducción

Nuestro conocimiento científico del cerebro humano está abierto a nuestra capacidad para actuar como agentes causales libres, aunque con limitaciones físicas y éticas. La neurociencia cognitiva está empezando a explicar la capacidad para escoger entre alternativas de acción -inacción incluida- y extender nuestra facultad para originar y forjar acciones futuras.

La libertad evoluciona *pari passu* con la corteza prefrontal, que en la parte superior del *ciclo percepción/acción (PA)* se relaciona con el mundo de los otros. Entre sus muchas ideas está la toma de decisiones por etapas. En este modelo del ciclo PA existe la posibilidad de que se sitúen sucesos aleatorios -entorno externo, entorno interno o cerebro- que supone que una acción y las decisiones que conducen a ella pueden empezar y terminar en cualquier punto del ciclo. Las etapas hipotéticas del libre albedrío y la toma de decisiones están colapsadas, expandidas o alternadas en una continua reentrada de información entre las cortezas frontal y posterior. Cualquier avance en la neurociencia cognitiva de la libertad exige que superemos cinco obstáculos que oscurecen la fuerza positiva, creativa y opcional de la libertad:

1. *Determinismo*. La aleatoriedad y la variabilidad son actualmente una parte esencial de la neurociencia. A medida que la multideterminación aumenta se acerca a la indeterminación. Disminuyen las limitaciones a la libertad, el individuo es más libre.
2. *Reduccionismo*. Lleva cualquier avance intelectual hacia las “causas primordiales”. En neurociencia necesitamos una base en el nivel neural apropiado. En ese nivel, el reduccionismo es irrelevante para la cognición y la búsqueda del libre albedrío en el cerebro.
3. *Ejecutivo central*. A partir de ciertas investigaciones y observaciones se le ha atribuido a la corteza prefrontal lateral el papel del *ejecutivo central, facilitador* supremo en el ciclo PA. Lo más creíble es que todas las áreas del cerebro forman parte del ciclo y están implicadas, en un momento u otro, en algunos de los aspectos de la conducta voluntaria, como la toma de decisiones y el control motor.
4. *Hegemonía de la conciencia*. La conciencia es la experiencia subjetiva de un estado de actividad acentuada del cerebro, sobre todo la corteza. La experiencia consciente de la libertad no deriva tanto de ser consciente de acciones o finalidades concretas como de ser consciente de su potencial multiplicidad.
5. *Hegemonía del yo*. Se refiere al sentido del yo como entidad autónoma “en” o “sobre” el cerebro. La libertad del yo y la de la sociedad están estrechamente interrelacionadas. Cada una tiene su ciclo PA y la adaptación social supone la armonía, si no es que la sincronía de las dos. Las instituciones humanas, cuando funcionan correctamente, amplían las libertades del yo individual y el resto de la sociedad. La expansión de la libertad tiene su origen en dos acontecimientos decisivos. Uno es el gran incremento en el caudal de conocimiento y memoria que el cerebro es capaz de adquirir y poner a disposición de la acción. El otro es el encaje de la memoria y el conocimiento en el futuro.

El individuo dotado de una corteza prefrontal muy interconectada, inteligente, instruido y con destrezas lingüísticas superiores tendrá más opciones en la vida y será más libre que uno con una corteza menos interconectada de inteligencia mediocre y formación escasa.

Raíces evolutivas de la libertad

La corteza prefrontal confiere al cerebro humano la capacidad para *predecir* y, en consecuencia, para *preadaptarse*. El cerebro es el órgano con el cual el animal, mediante la percepción y la actuación, se adapta al entorno. La corteza cerebral del ser humano se ha vuelto predictiva y preadaptativa. El albedrío es tan libre como la corteza para seleccionar acciones futuras y prepararse para ellas.

La evolución ha dotado al cerebro humano del aparato cortical primordial para efectuar la selección prospectiva. Con la corteza prefrontal el cerebro humano adquiere su libertad para establecer fines y objetivos. Mediante un proceso que no entendemos el cerebro del *Homo sapiens* (hombre que sabe) adquirió los medios para prever y pronosticar las demandas del *Umwelt* (el mundo circundante) y cambiarlas para adaptarse mejor al mismo durante su vida. Aumentó la complejidad, la dimensión y el periodo temporal del ciclo PA en varios órdenes

de magnitud. También aumentó la complejidad del cerebro y la de la información ambiental que era capaz de manejar y predecir. La corteza prefrontal se desarrolló como pronosticador neural supremo en lo más alto del ciclo.

El lenguaje es una inmensa amplificación de la comunicación animal. También surgió de la expansión de la corteza prefrontal con sus propiedades organizadoras temporales. El lenguaje llegó a ser un medio de lo más adecuado para cerrar el ciclo PA entre el cerebro y el entorno al servicio del yo y de los demás. Con el lenguaje el cerebro humano llegó a ser capaz de formular probabilidades de causalidad futura, influir favorablemente en ellas y registrar cambios, pasados y proyectados al futuro. El lenguaje añade otra dimensión decisiva a la libertad.

La *potencialidad de acción* es una cualidad del objeto o del entorno que permite al sujeto realizar una acción. La potencialidad es otra dimensión de la libertad. La libertad tiene dos perspectivas temporales, una mirando al pasado y la otra al futuro. No podemos cambiar el pasado, pero sí podemos escoger partes del mismo que nos permitan tomar decisiones fundadas de cara al futuro. Una acción escogida se basa en experiencias anteriores y engendra experiencias nuevas para fundamentar decisiones futuras y así se completa el ciclo PA. Y este proceso aplica tanto al pasado individual como al colectivo (social).

Entre las alternativas de acción ninguna es tan pertinente a la libertad como las que evolucionan en los ámbitos de la cognición más característicos del ser humano: la planificación y el lenguaje. Para la libertad y el futuro es crucial la profusa conectividad que se desarrolla entre las poblaciones celulares prefrontales, entre ellas y con otras regiones. debido a la plasticidad sináptica de dicha conectividad, se formarán redes cognitivas (cógnitos) gracias a la experiencia viva en la corteza asociativa, las cuales codificarán la memoria del individuo e influirán en sus decisiones para alcanzar sus objetivos.

3

Anatomía de la cognición

La neurociencia cognitiva es la neurociencia de lo que sabemos, abarca los recuerdos y lo que hemos aprendido desde que nacimos. Se ocupa de los mecanismos por los que el cerebro adquiere, almacena y recupera conocimiento en nuestras interacciones cotidianas con los demás y con el mundo que nos rodea: la atención, la percepción, la memoria, el lenguaje y la inteligencia. Es muy importante que aborda los mecanismos con los cuales nuestros sentimientos y emociones influyen en todas y cada una de esas funciones.

Los cógnitos pasados, presentes y futuros son el material con base en el cual la corteza cerebral toma sus decisiones y nosotros las nuestras. El *cógnito* es un elemento de conocimiento en forma de red de neuronas repartida por la corteza cerebral. Esta red representa uno de los innumerables hechos o experiencias del individuo. Cada cógnito se define *estructuralmente* mediante una red de ensamblajes de neuronas corticales que se ha formado en la experiencia vital mediante la coactivación de redes más pequeñas o ensamblajes neuronales de contactos (sinapsis) constituyentes de un elemento de conocimiento.

En la corteza entra el conocimiento nuevo y se une a redes viejas y se autoorganizará abriendo nuevas vías con el uso, un poco como escribió Machado "... caminante no hay camino, se hace camino al andar..." Al formarse en la vida cotidiana los cógnitos ocupan su sitio en la jerarquía por orden de complejidad y abstracción del contenido y establecen conexiones en diversos niveles pues representan material de distintos grados de complejidad (fuerza sináptica). En el cerebro no hay libertad de acción sin libertad de información.

En el cerebro las opciones inteligentes de acción van precedidas de opciones inteligentes de información. La información cognitiva se adquiere y almacena en una *web* de redes compartidas, entrelazadas y sobrepuestas, denominadas *cógnitos* que son unidades de conocimiento y memoria abordables por el contenido. Los cógnitos se superponen y se cruzan mucho: comparten nódulos de asociaciones densas constituidas por ensamblajes celulares que representan rasgos comunes de cógnitos diferentes.

Suele compararse el funcionamiento de la memoria con el de una computadora. Sin embargo, es más exacta la comparación con un buscador como *Google*. Internet, específicamente el buscador, es como una gigantesca corteza cerebral que realiza millones de elecciones entre la información con la que cuenta. La computadora personal no puede equipararse. Internet funciona como una enorme corteza cerebral que complementa la nuestra y añade dimensiones descomunales a su capacidad para seleccionar información que guíe nuestras acciones. No obstante, también es cierto que Internet puede afectar nuestra libertad al inyectar las emociones de otros en nuestras decisiones. Internet viene muy bien a los demagogos que quieren influir en nuestras decisiones, que, en consecuencia, acaban llenas de prejuicios y no son del todo libres.

El ciclo percepción/acción (PA)

Nuestra capacidad para escoger entre alternativas se basa en la interacción dinámica del cerebro con el mundo exterior e interior. Sin estas interacciones la libertad no tiene sentido pues depende estrechamente de los efectos ambientales en el yo y en el impacto presente o *previsto* del yo en el entorno. El PA es el flujo circular de información que recorre la corteza cerebral y el entorno en la conducta con objetivo, el razonamiento y el lenguaje.

En el ser humano, el ciclo PA es no sólo adaptativo sino también preadaptativo en el sentido de que permite al individuo prepararse para sucesos futuros y forjar estos sucesos en sus entornos físico y social. La dimensión futura de nuestro albedrío, de nuestra libertad para escoger, planear, decidir o crear se basa directamente en la corteza prefrontal y las cortezas aliadas. La libertad es imposible sin una firme ancla en la cognición para influir en las decisiones, los planes, las opciones y las creaciones. Este caudal indispensable de conocimiento es nuestra historia personal y nuestra interpretación de la realidad actual a la luz de esta historia, todo en una compleja disposición de redes corticales.

Existe un impulso hacia la independencia. Tanto la independencia de la acción libre, como la independencia para evitar el daño o la opresión, favorecen un entorno o territorio estable y previsible. En este territorio prospera la libertad. En las sociedades civilizadas solemos disfrutar de libertad para elegir entre alternativas. La libertad tiene límites, por supuesto, y uno de los principales es la necesidad de tomar decisiones responsables. Sea como fuere,

nuestra libertad, por relativa que sea es real. ¿Quién es el yo libre? La corteza cerebral. Nuestras decisiones y acciones, conscientes o no, están inspiradas por mucho más conocimiento del que somos conscientes. Somos libres en tanto que el ciclo PA, que nos une al entorno, puede conducirnos mediante elección entre alternativas, a probabilidades bajas de fracaso.

El objetivo de cada ciclo PA es lograr una recompensa que incluye la satisfacción de una necesidad biológica, de placer, la consecución de un objetivo (final o parcial) o la adquisición de algo valioso. La experiencia de la libertad es gratificante, como gratificantes son las consecuencias de su ejercicio tanto en la vida privada como en la pública. Seres humanos con salud mental promedio son capaces de posponer las recompensas sin mayores problemas. Sin embargo, cuando aparecen patologías en la corteza prefrontal es difícil asumir que las recompensas son susceptibles de descuento por demora. La adicción a las drogas es el ejemplo más claro de libertad ejercida sin sentido, poniendo la vida en peligro y a medida que en el adicto aumenta la dependencia desaparecen los ciclos PA que guían la conducta normal.

Un componente importante de la libertad, en términos neurales, es la capacidad de la corteza cerebral para tomar decisiones sobre información. Puede interpretarse legítimamente que los dos sectores corticales del ciclo PA, perceptual y ejecutivo, constituyen juntos el “hemiciclo de la libertad”. El objetivo del ciclo PA es obtener una recompensa, la cual acaso sea simplemente la realización de este ciclo como paso hacia un ciclo más grande y más alto. Todos los ciclos PA y las recompensas son susceptibles de descuento por demora. Las recompensas en el futuro lejano, como los ahorros para la jubilación y la salud, llevan consigo los mayores descuentos, con lo cual imponen potenciales limitaciones en nuestra libertad y en el tesoro público. El descuento por demora y el pensamiento a corto plazo roban la libertad a los ciudadanos modernos para planificar su futuro.

5

Memoria del futuro

En su origen, todas las acciones humanas derivadas de la elección libre tienen un pasado y un futuro. El pasado consta de los precedentes y los precursores de la acción y sus alternativas; el futuro, de la acción propiamente dicha y sus consecuencias imaginadas. Cuando hay que tomar decisiones importantes y hay que llevar a cabo planes complejos, la corteza prefrontal entra críticamente en juego como mediador entre el pasado y el futuro.

Para una decisión sobre una acción nueva frente a la incertidumbre, la ambigüedad o la ambivalencia, diversas influencias afectan a la corteza prefrontal, que es el agente facilitador del cerebro. Algunas de estas influencias son conscientes; otras, inconscientes. Incluyen impulsos biológicos, memoria autobiográfica y semántica, limitaciones éticas y legales, y toda suerte de cognitos de percepción y acción repartidos por extensas áreas de la corteza de asociación.

Las influencias procedentes del cerebro emocional (sistema límbico), como las relacionadas con los impulsos biológicos, se canalizan hacia la corteza prefrontal a través de su región orbitofrontal; las demás, incluyendo la memoria cognitiva -tanto perceptual como ejecutiva-, convergen en esa corteza mediante conexiones procedentes de otras áreas corticales. La

ejecución de un plan requiere la coordinación compleja de varios ciclos PA dirigidos a la consecución del objetivo fundamental del plan. Esta coordinación conlleva funciones ejecutivas prefrontales, en particular la atención y la memoria de trabajo. Estas dos funciones tienen un componente selectivo y un componente excluyente (para superar interferencias o distracciones). En cualquier decisión o plan de acción, la retroalimentación es esencial para verificar o corregir ciclos dirigidos a objetivos.

La inteligencia creativa es la capacidad de dar valor a los objetos partiendo de material viejo y memoria establecida. El valor de un objeto creado puede variar muchísimo, desde lo monetario a lo estético, desde lo relativo a la salud a lo social, desde lo educativo a lo cultural. Como la planificación, el proceso creativo depende de la capacidad organizativa temporal de la corteza prefrontal.

Libertad en el habla

La capacidad del habla para sustentar nuestra libertad deriva sobre todo de las funciones predictivas y ejecutivas de la corteza prefrontal, en lo alto del ciclo PA. Estas funciones facilitan el intercambio de información entre la corteza prefrontal y las estructuras cerebrales que almacenan memoria y están involucradas en la expresión del lenguaje. De este modo, a través de esta corteza las *entradas* (la alimentación) que surgen de las redes corticales y los circuitos límbicos incorporan al ciclo PA las influencias semánticas y emocionales que crean secuencias del habla.

Como pasa con otras formas de secuencias de acciones, la concatenación del habla tiene lugar bajo retroalimentación continua que dirigirá el ciclo PA hacia su objetivo, protegiéndolo de interferencias debidas a distracción o impulsos incontrolados. La naturaleza creativa del lenguaje se basa casi totalmente en su código relacional, en su capacidad para producir una infinita variedad de emisiones verbales mediante combinación de palabras.

Básicamente como ayuda a la novedad del habla está su capacidad recursiva, su capacidad para discrepar en modificaciones potencialmente infinitas de significado y regresar a la exposición principal. La recursividad también favorece la estructura jerárquica que el lenguaje comparte con otras formas de conducta secuencial con objetivo. Mediante la recursividad y la organización temporal, la corteza prefrontal sustenta la dinámica de las expresiones más abstractas y elevadas del lenguaje así como sus frases subordinadas.

La sintaxis lingüística es un caso especial de la sintaxis de acción, es específicamente humana, con capacidad innata de la mente humana para categorizar y promulgar atributos de acción secuencial con objetivo, como la dependencia, la causalidad, la condicionalidad, la cantidad, el orden o la temporalidad. Esta última confiere al lenguaje su *tiempo futuro*, y con ello la capacidad de expresar, perfilar y planear acciones futuras como sólo los seres humanos hacen.

Para su puesta en práctica en forma de lenguaje hablado, esas cualidades *filéticas* de acción secuencial requieren el uso -basado en reglas- de palabras funcionales e inflexiones propias de cada lenguaje, que el niño adquiere de los otros. El lenguaje se desarrolla a la vez que todas las demás funciones cognitivas y su sustrato neural. En cuanto a la capacidad del individuo de escoger y planear su futuro, tiene especial importancia el proceso

excepcionalmente largo de maduración funcional de la corteza prefrontal. En esta maduración subyace el desarrollo de la capacidad del ser humano de poner el habla al servicio de la independencia, la creatividad y la libertad de elección.

Libertad, responsabilidad y orden social.

La polémica sobre la existencia o no del *libre albedrío* como un “todo o nada” es puramente académica. La libertad tiene grados y también la responsabilidad, inseparable de la primera. Somos libres en la medida que el cerebro tiene la opción de relizar una acción u otra. No somos del todo libres en la medida en que las opciones son limitadas y también la sociedad nos impone sus propios límites. La libertad y la responsabilidad son inseparables por razones sociales, éticas, políticas y económicas. La sociedad exige responsabilidad a cambio de la protección de la libertad personal. No hay libertad digna de protección sin responsabilidad. La libertad se defiende con confianza. Al defender mi libertad ayudo a defender la libertad de los otros.

Si no hay confianza, un importante freno de la prosperidad es la falta de previsibilidad. La confianza está basada en la competencia o en la benevolencia, hace que la vida y naturalmente los negocios sean previsibles. En términos psicológicos, mi confianza en una persona es la creencia y la expectativa de que esta persona se *ocupará* de mis intereses y *actuará* para satisfacerlos. Inmediatamente después de nacer, la confianza es indispensable para sobrevivir, y más adelante para adquirir habilidades sociales. La confianza transmite previsibilidad a nuestros planes en la medida en que se basan en las acciones de aquellos en quienes confiamos. La evolución ha dotado a cada individuo de las ventajas de la confianza y la adaptación social disfrutadas por el conjunto de la población humana.

7

El lenguaje confiere al individuo un amplio horizonte de libertad, y por tanto, de adaptación social. La libertad y el libre albedrío, incluso para las actuaciones por principios, se ven graduadas, determinadas, o mejor aún *afectadas* por la naturaleza y por la educación. También por la cultura. Cultura o civilización, tomada en su más amplio sentido etnográfico, es el complejo de conocimientos, creencias, arte, moral, derecho, costumbres y cualesquiera otros hábitos o aptitudes que los seres humanos adquieren como integrantes de una sociedad. La cultura es social y es personal, interiorizada, es la circunstancia.

El lenguaje es una ventaja y un transmisor de confianza. La confianza es el baluarte de la responsabilidad, que es el complemento inalienable de la libertad. El éxito de cualquier asociación humana en la búsqueda de una recompensa colectiva se basa mucho en la confianza mutua. Sin confianza, los negocios tienen contratiempos y las relaciones humanas gratificantes son insostenibles. Lo más perjudicial para el progreso de un país es la violación de la confianza pública por parte de los políticos.

La situación ideal es que una cultura democrática proteja nuestra libertad personal exigiéndonos a la vez que asumamos nuestras responsabilidades respecto a la protección de la libertad de los demás. Para garantizar la libertad de cualquiera hace falta que todos cumplamos la ley, que nos permite alcanzar paz y prosperidad porque protege nuestras libertades. Tras establecerse gracias a la experiencia vital, los principios -tanto de la ley natural como de la ley elaborada por el ser humano- están representados por cónitos de alto nivel en la corteza, desde donde guían conductas cognitivas y emocionales por sus

respectivos ciclos PA. Varios trastornos cerebrales reducen la libertad y en consecuencia la responsabilidad moral y legal. Entre ellos destacan las psicosis, los síndromes de depresión, las adicciones y las afecciones de los lóbulos frontales.

En contraste con las ventajas del cerebro colectivo en una democracia, un punto débil actual, muy evidente y sumamente perturbador es el resultado social de abuso y manipulación del descuento por demora realizado por políticos y banqueros, cuyas acciones provocan que el mercado a largo plazo de nuestros valores culturales, como el ahorro, acaben gravemente distorcidos. Así, nuestra libertad para ser económicamente independientes resulta duramente menoscabada.

La salud pública y la seguridad social son las dos principales víctimas de esto y uno de los mayores errores de nuestra cultura es asignar al gobierno la responsabilidad de atender a toda la gente en el futuro. Es una transferencia insidiosa que, por desgracia, los demagogos saben aprovechar muy bien. Esperemos que esta situación sea temporal y que la libertad, equidad y democracia sigan avanzando en nuestro cerebro cultural, igual que la innovación y la creatividad.

Además de la confianza y otros valores morales, los bienes naturales como la comida tienen una base de valor evolutiva. Los valores son gratificantes. La corteza prefrontal es esencial para la evaluación del valor esperado, el riesgo y la probabilidad de recompensa. Es la fuente de retroalimentación interna para el seguimiento y la corrección de errores. Las funciones prefrontales prospectivas desempeñan un papel crítico en la demora de recompensa esperada para un mayor beneficio. Si no se controla el descuento por demora, las economías pública y privada pueden verse muy perjudicadas.