

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador
Departamento de Sociología y Estudios de Género
Convocatoria 2016-2018

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Sociología

Del Gobierno PSI a la Neuropolítica. Las transformaciones de las Neurociencias sobre los
paradigmas científicos, las praxis médicas y las políticas del campo de la salud mental

José Eduardo Chiriboga Varea

Asesora: Lisset Coba

Lectores: Rubén Muñoz y Ana Isabel Jácome

Quito, abril de 2019

Dedicatoria

A mi asistente canino, Monsieur Jacques Lacan, por acompañarme durante todo el proceso de escritura de esta tesis.

Epígrafe

Este texto cita "cierta enciclopedia china" donde está escrito que "los animales se dividen en a] pertenecientes al Emperador, b] embalsamados, c] amaestrados, d] lechones, e] sirenas, f] fabulosos, g] perros sueltos, h] incluidos en esta clasificación, i] que se agitan como locos, j] innumerables, k] dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello, l] etcétera, m] que acaban de romper el jarrón, n] que de lejos parecen moscas".

En el asombro de esta taxonomía, lo que se ve de golpe, lo que, por medio del apólogo, se nos muestra como encanto exótico de otro pensamiento, es el límite del nuestro: la imposibilidad de pensar esto.

Michel Foucault parafraseando a Jorge Luis Borges (Citado en Braunstein 2013)

Tabla de contenidos

Resumen	XVIII
Introducción	1
Capítulo 1	10
Antecedentes teóricos y contextuales	10
1.1. Marco Teórico	10
1.2. Metodología	24
1.3. Sistema de salud mental en el Ecuador.	25
Capítulo 2	30
Epistemología en Neurociencia, cambio de paradigmas	30
2.1. Del dualismo cuerpo/mente al monismo mente=cerebro	32
2.2. Del reduccionismo ortodoxo hacia la complejidad multidisciplianar.	35
2.3. La superación de las grandes dicotomías sociedad/biología, nature/nurture.....	38
ambiente/naturaleza.	38
2.4. Del localizacionismo cortical al localizacionismo molecular	39
2.5. Cambio de paradigma clasificatorio de las enfermedades mentales	44
2.6. La referencia circulante de la neurociencias. El mapeo cerebral.	49
Capítulo 3	64
Del Poder psiquiátrico hacia el Poder neurocientífico	64
3.1. Tecnologías Neuro.	67
3.1.1. Psicocirugías.....	75
3.2. Técnicas de Neuromodulación.....	80
3.2.1. Técnicas de Neuromodulación Invasivas, Estimulación Cerebral Profunda	81
3.2.2. Técnicas de neuroestimulación no invasivas	85
3.2.3. Técnicas de neuroestimulación eléctricas no invasivas	86
3.3. Neuroterapias y capital mental. El encuentro entre la Neuropolítica y la piscopolítica. ..	93
3.3.1. Neurofeedback.....	94
3.4. Los potenciadores cognitivos, el capital mental y la neuropolítica clandestina.....	100
3.5. Biopolítica Molecular-codificar y recodificar la vida-las neurociencias del.....	109
presente y el futuro.	109
3.5.1. Optogenética.....	117
3.5.2. Diseño genético, recodificar la vida.	120
Conclusiones	127

Anexos	134
Glosario	139
Lista de referencias	141

Ilustraciones

Figura 1 Entrevistas realizadas.....	25
--------------------------------------	----

Tablas

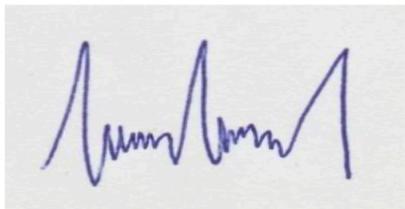
Tabla 1 Niveles de Atención, Plan Nacional de Salud Mental	27
Tabla 2 Morbilidad a nivel nacional.....	28
Tabla 3 Técnicas Neurofisiológicas	52
Tabla 4 Técnicas Neuroimagen.....	52
Tabla 5 Psicocirugías de segunda era.....	79
Tabla 6 Ondas cerebrales.	96
Tabla 7 Ondas cerebrales, problemas asociados y tratamiento.....	96
Tabla 8 Niveles de evidencia de la técnica Neurofeedback	99

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, José Eduardo Chiriboga Varea, autor de la tesis titulada “Del Gobierno PSI a la Neuropolítica. Las transformaciones de las Neurociencias sobre los paradigmas científicos, las praxis médicas y las políticas del campo de la salud mental” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Sociología, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción Comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, abril de 2019



José Eduardo Chiriboga Varea

Resumen

A partir del punto de vista de la sociología de la ciencia y la teoría social, esta investigación está centrada en observar, cómo las neurociencias contemporáneas han transformado los paradigmas científicos, la clínica, la política y el mercado en el campo de la salud mental. Esta investigación tiene dos dimensiones principales: una epistémica y una política. La premisa fundamental, es que el saber y el poder se encuentran entrecruzados (Foucault 1980). El conocimiento está regulado por lo político y a su vez, un nuevo conocimiento implica nuevas formas regular a la población.

Las neurociencias han transformado el estilo de pensamiento (Rose 2012) de la producción de conocimiento sobre la salud mental y han modificado las prácticas clínicas a partir de este conocimiento, adoptando un paradigma fundamentalmente neurobiológico. El cual ha sido reforzado por el avance de la biología molecular especialmente desde la finalización del proyecto del genoma humano.

Lo “psi” inmaterial se convierte en el “neuro” observable. Las interpretaciones neurobiológicas de la conducta y las alteraciones mentales dejan de lado las abstracciones de los enfoques psicodinámicos y la psiquiatría clásica, para ser entendidas a partir de la observación de la estructura molecular y el funcionamiento del cerebro, la genética y el monitoreo de la actividad cerebral. Tratando también de resolver el principal problema de la psiquiatría clásica, el buscar una etiología orgánica de las enfermedades mentales (Rose 2012).

Para esta finalidad, las neurociencias bajo un modelo altamente positivista se valen de una serie de estudios de laboratorio y tecnologías: el uso de estadística a gran escala, estudios en modelos de animales, tecnologías de neuroimagen, tecnologías de inteligencia artificial y técnicas de cribado genético.

El tratamiento de las enfermedades mentales sigue la misma línea, modificar el cerebro y las conexiones nerviosas para tratar a la enfermedad, por medio de psicofármacos, técnicas de neuromodulación y terapia génica.

Las neurociencias además van un paso más allá, a diferencia de otras disciplinas las neurociencias no se limitan a ser un saber de lo patológico, estas tratan de explicar cualquier conducta tanto normal como patológica, e intentan crear medios para potencializar las capacidades cognitivas en sujetos sanos.

Esta investigación, no busca realizar una historia lineal ni teológica de las neurociencias, tampoco establecer una especie de antipsiquiatría moderna. Busca observar las rupturas o discontinuidades epistémicas, identificar los cambios conceptuales, los cambios en las praxis médicas, las regulaciones sobre la salud mental y la interacción del mercado de la salud mental.

Las discusiones bioéticas, políticas, jurídicas, institucionales y los procesos de la creación del conocimiento son parte de los ejes fundamentales. El campo de la salud mental en la actualidad, está mucho regulado que en otras épocas, mediado por diferentes instituciones internacionales, disposiciones gubernamentales y la interferencia de la industria farmacéutica y de los dispositivos médicos.

El trabajo de campo fue realizado en la ciudad de Quito, durante los años 2017- 2018. Pero esta investigación debe entenderse desde una noción comprendida por el neoliberalismo y la globalización, donde el marco internacional delimita el accionar local.

Introducción

El campo de lo que hoy se conoce como salud mental, se ha desarrollado en un largo proceso comprendido por una serie de rupturas epistémicas y políticas. Este campo se ha caracterizado por no tener un saber unificado, por el contrario ha estado lleno de una serie de conflictos, donde diversas disciplinas y corrientes teóricas se han disputado por posicionarse como el saber hegemónico.

A diferencia de otros campos científicos, y al igual que en la medicina en general, este se ve enmarcado por una serie de articulaciones científicas del comportamiento humano y sus alteraciones, pero también está correspondido por una dimensión clínica.

El concepto de salud mental, es un tanto ambiguo y no existe un verdadero consenso entre las diferentes corrientes, organizaciones internacionales como la OMS la han definido como:

La salud mental se define como un estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera y es capaz de hacer una contribución a su comunidad.

La dimensión positiva de la salud mental se destaca en la definición de salud que figura en la Constitución de la OMS: «La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades» (OMS 2013, en “Salud mental: un estado de bienestar” (OMS, Organización Mundial de la salud. 2013. “Salud mental: un estado de bienestar”) http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/

Este concepto que se refiere a un cierto estado de ajuste social del sujeto, no da cuenta de toda la dimensión del término y sobre todo esconde toda la connotación científica, epistémica y política tras estas palabras. De ahí que yo lo he tomado de forma diferente, como un espacio en común donde se articulan una serie de disciplinas y corriente teóricas, como la psiquiatría, la neurología, la psicología, el psicoanálisis y por supuesto el objeto de esta investigación las neurociencias. Pero además hago referencia a un campo comprendido por una serie de políticas públicas, regulaciones e instituciones específicas.

Otro problema sobre el término “salud mental”, es que históricamente se lo ha utilizado para designar una oposición entre mente-cuerpo, o separar las patologías del cuerpo y la mente,

pero como se verá más adelante las neurociencias rompen con esta dicotomía, toda enfermedad es una enfermedad del cuerpo.

Los primeros intentos de establecer una disciplina científica de la salud mental, se remiten a la ilustración, con la obra del médico francés Philippe Pinel y sus discípulos, especialmente Jean Esquirol considerado el padre de la clínica psiquiátrica. Ellos conformarían el movimiento conocido como los “alienistas”, y su objetivo principal marcaría lo que hasta hoy sigue siendo uno de los principales problemas de este campo, el establecer una nosografía de las enfermedades mentales:

Pinel ofrece la primera formulación de conjunto del corpus teórico de la ciencia alienista, y es también el primero en caracterizar el conjunto de su práctica hospitalaria. Pero todavía más que la tecnología pineliana, su obra teórica debe leerse en solución de continuidad respecto a la medicina del siglo XVIII. Su *Nosographie philosophique* es el último de los grandes sistemas clasificatorios fundados en recolección metódica de signos externos de los enfermos (Castel 2009, 83).

Los alienistas, marcarían la primera gran ruptura sobre la noción de las enfermedades mentales. Con el espíritu racionalista de la ilustración y el desarrollo de la medicina científica, estas dejaron de ser consideradas males divinos, para ser consideradas patologías con una causa orgánica y “moral”.

Posteriormente, los intentos de formalización de un saber especializado sobre las alteraciones mentales y el comportamiento humano, tomarían una serie de diversos caminos. La formalización de la psiquiatría como una disciplina científica y médica particular, pero llevada de la mano de la neurología y la Fisiología, las cuales tuvieron a su vez su propio desarrollo.

Contemporáneamente, surge la psicología científica marcada por la fundación en 1879, del primer laboratorio de psicología experimental en Leipzig Alemania, dirigido por Wilhelm Wundt y Edwar Titchener (Hothersall 1997).

Tiempo después, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, nacería otro de los grandes saberes y rupturas de este campo, con la figura más famosa hasta el día de hoy de la psicología, el neurólogo austriaco Sigmund Freud y su elaboración del psicoanálisis. Cada una de estas disciplinas durante el siglo XX, ha pasado por una gran complejidad de caminos, divisiones, rupturas, escuelas teóricas, instituciones, enfoques, paradigmas, etc. Con sus propias epistemologías y sus propias clínicas, pero siempre han estado interrelacionadas y al mismo tiempo en un constante conflicto epistemológico y político.

También se han realizado múltiples intentos de realizar un conocimiento estandarizado, siendo uno de los mayores problemas los sistemas de clasificación de las enfermedades mentales. Ya en 1844, la APA presentó un sistema clasificatorio y en 1952 se publicó el primer DSM, siendo la última versión el DSM V publicado en 2014 (APA 2014); a la par la OMS lleva su propio sistema clasificatorio de enfermedades, donde se incluye una sección dedicada a estos cuadros y que su última versión, el CIE 11, se presentó este año (OMS 2018). Estos sistemas de clasificación, son hasta el día hoy los dos principales referentes diagnósticos, pero han sido bastante cuestionados, ya que ni si quiera entre estos dos manuales hay un consenso clasificatorio.

La última gran revolución científica en el campo de la salud mental, ha sido el desarrollo de las neurociencias modernas, disciplina o más bien dicho un conjunto de disciplinas en constante diálogo que toman todos estos conocimientos previos; pero que se caracterizan por tener un fuerte paradigma positivista y neurobiológico, un método científico sustentado en la investigación de laboratorio a través del uso de numerosas tecnologías de lectura cerebral y genética y una práctica clínica que sigue la misma línea neurobiológica.

La pregunta central de esta investigación radica en intentar determinar: cómo el desarrollo de las neurociencias actuales han transformado el campo de la salud mental en varios niveles: epistémicos, científicos, clínicos, bioéticos, políticos y económicos.

En un primer nivel abordo la dimensión arqueológica del saber, o la dimensión científica y epistémica; las neurociencias adoptan como señalé, un paradigma puramente neurobiológico, las alteraciones mentales, así como todo comportamiento son tomados como efectos directos de los procesos neurobiológicos.

Si la psiquiatría clásica rompe con la noción religiosa de las patologías, las neurociencias rompen por completo con la tradición, especialmente originada por la psiquiatría clásica y el psicoanálisis, de atribuir a las enfermedades causas ligadas a estructuras inmateriales como la mente o la psique. Son remplazadas desde un inicio por el estudio del cerebro, en este órgano se encuentran contenidos los misterios del comportamiento del ser humano. Lo cual es algo que los mismos alienistas y otros psiquiatras posteriores como Emil Kraepelin ya supusieron, con la diferencia que se encontraban limitados por la tecnología de la época y la falta de conocimiento que había sobre este órgano tan difícil de estudiarlo.

Pero este objeto de estudio pasa por un largo proceso de deconstrucción y atomización, su observación se vuelve cada vez más microscópica, desde la localización de las estructuras anatómicas del cerebro y el sistema nervioso, pasando a la reducción de la neurona como la unidad funcional de este sistema, hasta los niveles más moleculares: los genes, enzimas y proteínas que regulan las neuronas, sobre todo a partir de la decodificación total del genoma humano, el cual es el hito central de la investigación neurocientífica actual, en conjunto con la plasticidad cerebral.

El cerebro ya no es tomado como una estructura rígida y totalmente determinada, es una estructura que cambia y que se puede modificar estimulando la plasticidad cerebral de forma artificial, controlando los procesos sinápticos por medio de una serie de fármacos, tecnologías de neuromodulación, entrenamiento cerebral y tecnologías de ingeniería genética.

En este nivel parto principalmente desde el enfoque de la sociología de la ciencia, haciendo una revisión de la epistemología de las neurociencias, sus conceptos principales, sus clasificaciones y taxonomías, las rupturas epistemológicas frente otros postulados. Además este enfoque implica entender y conocer cómo se da el mismo proceso de producción científica, con las tecnologías utilizadas para este proceso y las regulaciones que hay sobre estas tecnologías.

Las herramientas neurofisiológicas y de neuroimagen, además de las pruebas genéticas, se han convertido en los principales medios de exploración cerebral, investigación y diagnóstico de las enfermedades y la investigación del comportamiento, por sobre otros instrumentos y técnicas más precarias como la exploración cerebral postmortem y los test psicológicos. Mientras que unas constantes, han sido el uso de modelos de animales in vivo y el uso de la

estadística, complejizados por estas tecnologías y otras como el uso del big data y las inteligencias artificiales.

En un segundo nivel, giro hacia la dimensión genealógica, política y clínica, desde la sociología y la antropología de la ciencia, y desde la teoría social. Este nivel tiene dos presupuestos fundamentales. El primero proveniente de Foucault (1980): el saber se encuentra entrecruzado con el poder, y el segundo de Nikolas Rose (2012): nuevas formas de saber implican nuevas formas de cómo se gobierna.

Rose (1996), menciona que durante el liberalismo avanzado, hay una tendencia hacia la “desgubernamentalización del Estado” y una “des-estabilización del gobierno”. La función pastoral deja de ser exclusiva del Estado y ahora es compartida con la interacción del mercado. La población en este sentido se convierte además, en un libre consumidor de los servicios de salud privados o públicos, y las regulaciones de estos servicios se encuentran dictaminadas tanto por entidades gubernamentales, como no gubernamentales.

La entronización de los poderes del cliente en tanto que consumidor–consumidor de servicios de salud, de educación, de formación, de transportes– define a los sujetos de gobierno de una nueva forma: como individuos activos que buscan “realizarse a sí mismos”, maximizar su calidad de vida mediante actos de elección, confiriendo a sus vidas un sentido y un valor en la medida en que pueden ser racionalizadas como el resultado de elecciones hechas o de opciones por tomar. La razón política debe ahora justificarse y organizarse a sí misma argumentando mediante pactos que se adecuan a la existencia de personas definidas, en su esencia, como criaturas libres y autónomas (Rose 1996, 15).

A parte de los gobiernos estatales, las políticas sanitarias en la globalización y el capitalismo transnacional, se encuentran regidas por una gran cadena de instituciones internacionales expertas en dichas áreas, la OMS, la APA, la FDA, etc. Las cuales suministran de una serie normativas: protocolos de intervención clínica, sistemas de clasificación diagnóstica, disposiciones epidemiológicas, regulación y aprobación de medicamentos y dispositivos médicos, normativas sanitarias de las instituciones de salud, reglamentaciones bioéticas sobre los estudios científicos y hasta cuestiones como el control del uso de la información del material genético de la población.

Además la industria de la salud, con el apoyo o no financiero del Estado invierten en una gran cantidad de tecnologías médicas para la lectura, tratamiento, control e incluso optimización del cuerpo y la mente humana: tecnologías de lectura cerebral, tecnologías de neuromodulación, fármacos para controlar las alteraciones sinápticas cada vez más precisos, fármacos para potencializar el rendimiento cognitivo, tecnologías de cribado genético, tecnologías de terapia e ingeniería genética, chips neuronales.

Etapas de las neurociencias

Pese a que esta tesis no pretende historizar las neurociencias, ya que no parto desde un punto dialectico, ni teleológico, sino genealógico, centrado en el emergente, en los cambios y rupturas, es necesario comprender de manera breve las diferentes etapas de las neurociencias para identificar estas rupturas. Blanco (2014) sitúa seis etapas importantes desde un punto de vista conceptual y cronológico.

- 1.-El primer periodo, comprendido de la antigüedad clásica al renacimiento, este periodo marca el descubrimiento del encéfalo como el asiento del alma o en términos científicos, el encéfalo como la sede de las funciones superiores del psiquismo humano.
- 2.-El segundo periodo, comprendido desde el Renacimiento a la Modernidad, en el cual se pone en marcha la exploración del sistema nervioso con el nacimiento de la medicina moderna y la filosofía racionalista de Descartes, el cual situaba en la glándula pineal el asiento de la res cogitans o del pensamiento. Por otra parte el medico británico Thomas Willis empieza a ubicar las funciones superiores en el córtex cerebral.
- 3.-El tercer periodo, caracterizado por el descubrimiento de la actividad eléctrica en el sistema nervioso a finales del siglo XVIII, con los experimentos realizados por Galvani en animales.
- 4.-La cuarta etapa a mediados del siglo XIX, que se conoce como la etapa localizacionista, haciendo referencia al énfasis por descubrir la localización cortical de las funciones del psiquismo humano. Este periodo dejó descubrimientos importantes para la comprensión del sistema nervioso. Especialmente son conocidos los descubrimientos de Paul Broca y Carl Wernicke considerados muchas veces como los primeros neurocientíficos, por ubicar exactamente las áreas corticales motoras y comprensivas respectivamente relacionadas al lenguaje.

5.-La quinta etapa durante el siglo XX, es una de las más importantes. Comprendida por los descubrimientos que sentarían las bases de las neurociencias, la psicopatología biológica y la psicofarmacología actual: el descubrimiento del potencial de acción en la transmisión sináptica y la elaboración de la teoría química de la transmisión sináptica. Son estos hitos los que formularían los conocimientos sobre los mecanismo de impulso nervioso y situarían a la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso, estos conocimientos los debemos principalmente al español Santiago Ramon y Cajal y al italiano Camilo Golgi, los cuales recibieron conjuntamente el premio Nobel de la medicina en 1906, pese a que sus teorías se encontraban en una de las disputas más famosas en el ámbito de las neurociencias y la medicina.

Otra importante figura a destacar, fue el neurofisiólogo Charles Scott Sherringtonm a quien se le debe nada menos que el término de sinapsis para denominar el punto específico donde las neuronas se comunican entre sí. Este pequeño suceso en términos de escala anatómica, pero gran descubriendo en términos de importancia científica, marca la base de la psicofarmacología y psicopatología biológica moderna.

6-La sexta etapa está comprendida con la formación de las neurociencias moderna ya como disciplina independiente, pero comprendida de forma interdisciplinar con su propia metodología y centrada en la exploración del sistema nervioso y el psiquismo. “Algunos autores sitúan el nacimiento de las neurociencias moderna en 1962, año en que se creó el « Neuroscience Reseachr Program» (NRP) en el instituto Tecnológico de Massachusetts (Blanco 2014, cap. 7 sec. 1 https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=).

Las neurociencias modernas se concibieron como un campo interdisciplinar, principalmente a partir de disciplinas como la neuropsicología, la neuroanatomía, la neurofisiología, la psicofísica y las ciencias computacionales. Actualmente existen muchas más ramas , donde se suman a las ya mencionadas: el neurodesarrollo, la neurociencia cognitiva, la neurociencia molecular, la neurociencia computacional, la neuroeconomía, la neurolingüística, la neurología, la neuropsiquiatría, la neurotecnología, la psicofarmacología, la neurogenética, la neurocirugía, la neurobiología, la neuropolítica, entre otras.

Las neurociencias modernas desde su misma concepción se vieron influenciadas por el descubrimiento del ADN en 1953 (Blanco 2014), pero es desde la codificación completa del genoma humano en el 2003 que tomaron a la biología molecular, los estudios sobre genética y genómica como las principales bases de la producción científica y junto con el desarrollo de las técnicas de neuroimagen, el comportamiento es explicado por medio de comprensiones moleculares del cerebro y el genoma.

Desde mi óptica, la cual está más enfocada desde la sociología de la ciencia que desde la historia, se podría hablar en este sentido de una séptima etapa no identificada por Blanco (2014), a partir de la finalización del proyecto del genoma humano, y es en la que esta tesis de investigación está centrada, en donde surgen toda una serie de rupturas epistémicas, nuevas formas de comprensión del cerebro, la conducta y las patologías, nuevas técnicas de tratamiento y cambios en las políticas de salud mental.

Advertencias preliminares

Antes de proseguir con el cuerpo de la tesis, quiero señalar algunos puntos importantes para el lector:

Primeramente, mi conocimiento sobre salud mental no parte de cero, mi formación de pregrado es la de psicológico clínico y mi proceso de autoformación ha estado orientado principalmente por el psicoanálisis y las neurociencias, lo cual si bien puede ser beneficioso para comprender de mejor manera el objeto de estudio, también involucra cognitiva o inconscientemente la presencia de ciertos sesgos ideológicos, cuestión que siempre va estar presente en toda investigación y quizás más en una de carácter cualitativa.

En segundo lugar, uno de los mayores retos de esta investigación fue el tratar de sociologizar el objeto de estudio, por la gran complejidad que implica estudiar una ciencia a partir de otra ciencia, más aún, una con un componente neurobiológico tan fuerte. Una de las dificultades con las que me he encontrado, ha sido el adaptar y limitar el lenguaje técnico para una investigación dirigida desde las ciencias sociales, pero esto también me ha permitido comprender y criticar el objeto de estudio desde otros puntos de vista.

En este sentido, quiero recalcar la importancia de tener un marco teórico adecuado, la sociología de la ciencia y la salud, son ramas mucho menos explotadas que otras vertientes de

la sociología, pero son absolutamente necesarias para comprender las transformaciones sociales y las necesidades de la población.

Ya los padres de la sociología se plantaron la necesidad de investigar estos temas como hechos sociales, especialmente Durkheim, así como otros referentes posteriores más especializados, entre ellos Erving Goffman y sus etnografías institucionales, la sociología de la ciencia de Bruno Latour y por su puesto la larga obra y críticas realizadas por Foucault sobre biopolítica, psiquiatría y epistemología, así como referentes más actuales, sobre todo Nikolas Rose.

Una última advertencia que quiero recalcar, es que esta investigación no tiene ninguna intención de realizar una especie de antipsiquiatría moderna, ni mucho menos promover un discurso anticiencia ni antimedicina, cuestión tan de moda en el presente, por el contrario soy un defensor de la ciencia y la medicina científica, pero parto con la intención que me han inspirado los autores mencionados, observar y criticar la producción científica y su aplicación clínica desde su misma comprensión y falencias, además entender cómo esta se ve interferida por la política y el mercado y a su vez cómo esta interfiere sobre la política y el mercado.

Capítulo 1

Antecedentes teóricos y contextuales

1.1. Marco Teórico

Para esta sección teórica quisiera comenzar por algunos cuestionamientos, siendo lo primero el situar cómo lo psi y las neurociencias se articulan, y posteriormente en cómo se entrecruza el saber con lo político, y cómo las neurociencias transforman a la salud mental en su dimensión epistémica y política.

El concepto que de alguna manera une de mejor manera estas dos “perspectivas”, es la unión de dos significantes: “salud-mental”, lo primero que nos indica estas dos palabras acopladas como una metonimia, es que se encuentran articulados en función de sus significantes opuestos: *salud-enfermedad* y *mental (mente)-cuerpo*.

Suele agruparse a diferentes disciplinas científicas especialmente en la actualidad alrededor de este término “salud mental”: la psiquiatría, la psicología con sus diferentes ramas, el psicoanálisis y finalmente las neurociencias. Sin embargo ya desde su etimología presenciamos una ruptura importante: las neurociencias abandonan el sufijo “psi” (alma) por el sufijo “neuro” del griego nervio.

No se trata de un cambio azaroso ni caprichoso, más allá que el sistema nervioso sea el principal objeto de estudio de esta ciencia. La mente para las neurociencias es un producto del cerebro, en la que se pierde todo rastro de inmaterialidad, la mente deja de ser una noción puramente abstracta, pasa a convertirse en procesos neurofisiológicos que pueden ser observados y medidos por medio del comportamiento y de una serie de tecnologías que permiten percibir las estructuras cerebrales más microscópicas posibles.

Sin embargo no por esto debe dejarse de lado aún la noción de salud mental, más bien debe entenderse en su complejidad y en la evolución del término. No hay que olvidarse que otras ciencias como la psiquiatría biológica y la psicología tienen corrientes ligadas a esta noción más biologicista y empirista, especialmente la escuela cognitivo conductual y la psicología evolutiva, que son además parte de las subdisciplinas que comprenden las neurociencias. Pero incluso perspectivas totalmente psicodinámicas como el psicoanálisis, partieron de una relativa visión biológica, tampoco debe olvidarse que Freud era neurólogo y que fue

influenciado arduamente en su obra por esta perspectiva y una de sus obras más conocidas fue *El proyecto de psicología para neurólogos*.

Por lo tanto se debe llevar la noción de salud, a un marco analítico que permita comprender una serie de relaciones tanto epistémicas como políticas.

Lo primero que debo señalar es que el concepto de la salud mental se ha constituido como una construcción discursiva para indicar un cierto estado de homeostasis del sujeto en su esfera mental, pero aquí la salud mental será tomada en un doble sentido, tanto como construcción discursiva en donde las diferentes disciplinas y las políticas constituyen su propia noción de salud mental, pero también usará la categoría de salud mental en otro sentido para definir un espacio científico-médico en común, en donde se articulan la psiquiatría, las neurociencias, la psicología, el psicoanálisis y la salud pública.

Existen dos propuestas al respecto para definir este espacio: la primera, la noción de dispositivo de Foucault y a su vez la reelaboración del psicoanalista argentino Nestor Braunstein, la cual es más específica sobre la temática y en segundo lugar la noción de Campo de Pierre Bourdieu.

Comenzaré por definir la noción de Bourdieu:

En términos analíticos, un campo puede definirse como una trama o configuración de relaciones objetivas entre posiciones. Esas posiciones se definen objetivamente en su existencia y en las determinaciones que imponen a sus ocupantes, agentes o instituciones, por su situación (situs) actual y potencial en la estructura de la distribución de las diferentes especies de poder (o de capital), cuya disposición comanda el acceso a los beneficios específicos que están en juego en el campo, y, al mismo tiempo, por sus relaciones objetivas con las otras posiciones (dominación, subordinación, homología, etc.) (Bourdieu 2005, 150).

En las sociedades altamente diferenciadas el cosmos social está constituido por el conjunto de esos microcosmos sociales relativamente autónomos, espacios de relaciones objetivas que son el lugar de una lógica y de una necesidad irreductibles a aquellas que rigen los otros campos. Por ejemplo, el campo artístico, el campo religioso y el económico obedecen a lógicas diferentes... (Bourdieu 2005, 150).

Posicionar a la salud mental como campo implica situarlo en un sistema de relaciones, en la que los jugadores compiten por los diferentes capitales que Bourdieu identifica: económico, social, cultural y el capital simbólico como un capital que enlaza los otros capitales.

El usar esta noción de campo, permite primeramente ubicar un espacio social en común y segundo situarlo como una red de relaciones de poder, en la que existe una disputa entre los diferentes actores por la dominancia de este campo a través de la adquisición de capitales.

El campo científico, como sistema de relaciones objetivas entre posiciones adquiridas (en las luchas anteriores), es el lugar (es decir, el espacio de juego) de una lucha competitiva que tiene por desafío específico el monopolio de la autoridad científica, inseparablemente definida como capacidad técnica y como poder social, o, si se prefiere, el monopolio de la competencia científica que es socialmente reconocida a un agente determinado, entendida en el sentido de capacidad de hablar e intervenir legítimamente (es decir, de manera autorizada y con autoridad) en materia de ciencia (Bourdieu 1994, 131).

No debemos olvidar que cualquier campo científico está mediatizado por la lucha por la legitimidad, y estos procesos de legitimidad se dan en confrontaciones políticas, de las cuales lo científico no está ajeno; atrás de las diferentes posturas académicas hay luchas políticas, a las cuales la ciencia sucumbe. La idea positivista de una ciencia neutral y acumulativa no es real (Carranza 2014, 24).

Hay que aclarar que las fronteras de los campos no son fronteras estrictamente cerradas y que estos microcosmos pertenecen a otros cosmos más grandes, así por ejemplo las neurociencias se constituyen como un campo diferenciado del campo psiquiátrico y a su vez pertenecen a un campo científico y un campo de la salud mental.

Mientras que la noción de campo me permite ubicar a la salud mental en un espacio en común y en términos de relaciones de poder, el concepto de dispositivo de Foucault permite comprender más específicamente en qué consiste este campo.

Foucault define al dispositivo como:

Intento ubicar bajo esta denominación, a un conjunto definitivamente heterogéneo que incluye discursos, instituciones, configuraciones arquitectónicas, decisiones reglamentarias, leyes, medidas administrativas, enunciados científicos, proposiciones filosóficas, morales,

filantrópicas, En resumen, cosas dichas y tanto como no dichas , éstos son los elementos del dispositivo. El dispositivo mismo es la red que se establece entre estos elementos (Foucault citado en Braunstein 2013, 46).

Si bien Foucault estudió al saber psiquiátrico de manera exhaustiva no lo articuló como dispositivo, sino como “funciones psi” (Braunstein 2013). El concepto de dispositivo lo utilizó en otros ámbitos especialmente el de la sexualidad. Braunstein (2013) realiza una reelaboración más específica de esta temática, con su concepto de “dispositivo psi”

Permite bautizar y diseccionar un dispositivo psi que reúne todo aquello que se reconoce por la partícula silábica mencionada: psiquiatría, psicología, psicofarmacología, hospital psiquiátrico, sociedades psiquiátricas, psicopatología, psicopedagogía, psicología laboral, etc., y otras denominaciones que suponen el prefijo tales como salud y enfermedad mental, clasificación de los trastornos, personalidad y sus disorders, etc. (Braunstein 2013, 47).

El principal problema de utilizar la noción de Braunstein lo da el mismo autor, ubicar el dispositivo bajo el prefijo “psi”, lo cual como señalaba anteriormente implica dejar de lado el cambio de morfología que existe con las neurociencias.

Es así que se tendría que rebautizar al dispositivo como dispositivo de “salud mental”, el cual sería un término más adecuado. Sin embargo descontando el cambio de denominación, me quedaré con todos elementos señalados tanto por Foucault, como los elementos más específicos que nos señala Braunstein.

Una vez situado a la salud mental como el espacio en común entre la disciplinas psi y las neurociencias ya sea como campo o como dispositivo, el usar a Foucault como uno de los principales autores de este marco teórico, me permite especificar de mejor manera la intencionalidad de esta tesis y el especificar los elementos principales.

El principal tema de esta tesis, son en términos foucaultianos las relaciones de saber-poder que existe en las neurociencias como una ruptura de las disciplinas psi, principalmente de la psiquiatría “¿En el caso de una ciencia tan “dudosa” como la psiquiatría no se podría captar de forma más cierta el entrecruzamiento de los efectos de saber y poder?” (Foucault 1980, 176).

Foucault ubica en un mismo nivel al saber y al poder, con esta relación nos sitúa los dos ejes principales de esta temática, el eje epistémico y el eje político. A lo largo de la obra de Foucault, el autor va sustituyendo la noción de epistemes por la noción dispositivo y finalmente por la noción de prácticas. Un concepto paralelo a estos tres momentos es la noción de discurso:

Foucault plantea la existencia de un orden de discurso que sostiene prácticas de poder que generan subjetividades. Es decir, en la teoría foucaultiana, el sujeto es producido por un discurso. Ya no es el fundamento de la verdad sino el resultado de un discurso que lo produce como sujeto (Hellemeyer 2012, 145).

El discurso está contenido dentro del dispositivo, pero bajo la noción de prácticas el discurso toma un nuevo referente:

Las prácticas no son pura y simplemente modos de fabricación de discursos. Ellas toman cuerpo en el conjunto de las técnicas, de las instituciones, de los esquemas de comportamiento, de los tipos de transmisión y de difusión, en las formas pedagógicas que, a la vez, las imponen y las mantienen (Hellemeyer 2012, 145).

En mi investigación tomo la noción de discurso bajo los dos conceptos, tanto en su relación con el dispositivo, como en relación a las practicas, pero además mi formulación de discurso esta vertida retomando a Bourdieu, bajo un campo en disputa, entre los discursos científicos hegemónicos de la salud mental, la psiquiatría clásica y el psicoanálisis frente a las neurociencias y la psiquiatría biológica.

Si bien tratar a estas disciplinas como discurso implica investir las con una connotación política, es necesario profundizar así mismo en su dimensión epistemológica, para lo cual partiré del concepto de paradigma de Thomas Kuhn “considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (Kuhn citado en Gómez 2004, 13).

La noción de Kuhn como señala Bourdieu (2003), comprende ver el desarrollo de la ciencia con un proceso no lineal.

Thomas Kuhn ha alterado muy profundamente el espacio de los teóricos posibles en materia de ciencia de la ciencia. Su contribución principal consiste en haber mostrado que el desarrollo de las ciencias no es un proceso continuo, sino que está marcado por una serie de rupturas y por la alternancia de periodos de ciencia normal y de revoluciones (Bourdieu 2003, 33-34).

Cabe recalcar que la psiquiatría, la psicología, el psicoanálisis y las neurociencias no son paradigmas, son disciplinas, las cuales se ubican bajo diferentes paradigmas científicos. El paso de las disciplinas psi especialmente de la psiquiatría clásica, hacia las neurociencias implica un cambio de paradigmas importante o una discontinuidad en términos más foucaultianos, las neurociencias adoptan un paradigma puramente neurobiológico y su forma de construir las verdades científicas van acorde a este paradigma.

Mi problema no ha sido en absoluto decir: pues bien, viva la discontinuidad, se está en la discontinuidad, permanezcamos en ella, sino de plantear la cuestión: ¿cómo es posible que en ciertos momentos y en ciertos órdenes de saber existan estos despegues bruscos, estas precipitaciones de evolución, estas transformaciones que no responden a la imagen tranquila y continuista que se tiene habitualmente? Pero lo importante en tales cambios no es si son rápidos o de gran amplitud, más bien esta rapidez y esta amplitud no son más que el signo de otras cosas: una modificación en las reglas de formación de los enunciados que son aceptados como científicamente verdaderos. No es pues un cambio de contenido (refutación de antiguos errores, formulación de nuevas verdades), no es tampoco una alteración de la forma teórica (renovación del paradigma, modificación de los conjuntos sistemáticos); lo que se plantea, es lo que rige los enunciados y la manera en la que se rigen los unos a los otros para constituir un conjunto de proposiciones aceptables científicamente y susceptibles en consecuencia de ser verificadas o invalidadas mediante procedimientos científicos (Foucault 1980, 178).

Una de las mayores falencias de la psiquiatría ha sido el poder dotar a las enfermedades de una correspondiente etiología orgánica, muchos críticos de la psiquiatría han categorizado a las patologías descritas por esta disciplina como simples categorías políticas, las neurociencias tratan de suplir esta falta de objetividad, a través de evidencia empírica basada en el estudio del sistema nervioso, la genética y la epigenética.

El sociólogo Nicolás Rose (2012), el cual es otro de los autores importantes o quizás el más importante para mi investigación, ya que ha trabajado en profundidad esta temática, describe a este cambio de paradigma como el paso hacia un “yo neuroquímico” y la instauración de la

“neuropolítica”, este último término debe diferenciarse de la neuropolítica, como rama de las neurociencias que estudia la relación entre el comportamiento político y el sistema nervioso, que la implicación que le da Rose, el cual trata al concepto como una modificación del concepto de biopolítica de Foucault.

Este nuevo estilo de pensamiento en la psiquiatría biológica no solo establece que es válido como explicación: también define que hay que explicar. El profundo espacio psicológico que se abrió en el siglo XX se ha aplanado. En esta nueva descripción de la persona, la psiquiatría ya no distingue entre trastornos orgánicos y funcionales. Ya no se interesa por la mente o la psiquis: la mente es simplemente, lo que hace el cerebro. Y la patología mental no es más que la conciencia conductual del error o anomalía identificable y corregible, en principio, en alguno de los elementos que ahora se identifican como aspectos de ese cerebro orgánico. Se trata de un giro en la ontología humana, en las clases de personas que nos consideramos. Implica un nuevo modo de ver y juzgar la normalidad y la anormalidad humanas, y de actuar sobre ellas. Y nos permite gobernarnos de manera diferente (Rose 2012, 377-378).

Esta noción de Rose (2012), permite entender y distanciar a la psiquiatría clásica, de la psiquiatría biológica o neuropsiquiatría, como un enfoque donde lo psíquico y lo mental siguen siendo estructuras con un componente inmaterial, y en donde permanecen divisiones psicopatológicas desechadas por las neurociencias, ya que para estas, toda patología tiene una composición orgánica.

Así mismo, este nuevo estilo de pensamiento como lo señala Rose (2012), implica tanto un cambio cognoscitivo como político, la forma en cómo se gobierna la vida toma nuevas manifestaciones, nuevos tipos de instituciones y nuevas tecnologías disciplinarias.

Ya Deleuze (1999) lo mencionó, la sociedad disciplinaria que describió Foucault se está transformando hacia una “sociedad de control”, las instituciones de encierro como el psiquiátrico o la cárcel, en donde la actividad se centra en un espacio reducido y separado del mundo exterior, se encuentran en una relativa desaparición.

Todos los centros de encierro atraviesan una crisis generalizada: cárcel, hospital, fábrica, escuela, familia. La familia es un "interior" en crisis, como lo son los demás interiores (el escolar, el profesional, etc.). Los ministros competentes anuncian constantemente las supuestamente necesarias reformas. Reformar la escuela, reformar la industria, reformar el

hospital, el ejército, la cárcel; pero todos saben que, a un plazo más o menos largo, estas instituciones están acabadas. Solamente se pretende gestionar su agonía y mantener a la gente ocupada mientras se instalan esas nuevas fuerzas que ya están llamando a nuestras puertas. Se trata de las sociedades de control, que están sustituyendo a las disciplinarias (Deleuze 1990, 150).

Las principales tecnologías disciplinarias, en este caso de los enfermos mentales, han dejado de ser el psiquiátrico, las camisas de fuerza, la celda, las lobotomías y han sido sustituidas principalmente por la mayor tecnología de disciplinaria, o como lo señala Deleuze (1990) “de control”, que ha existido en la salud mental, el uso de psicofármacos.

Lo psicofármacos abren las puertas de las oscuras celdas del psiquiátrico, el enfermo que antes tenía que ser recluso e invisibilizado, ahora se convierte en un ente funcional y productivo que puede desenvolverse en el espacio social. Pero además estos enfermos no solo que participan activamente al ser reintegrados en la sociedad y en los ciclos de producción, sino que además ayudan a que se genere toda una industria de consumo gracias a su enfermedad. Y como todo negocio, necesita de una mayor cantidad de demanda, por lo cual se cuestiona que al mismo tiempo los manuales de diagnóstico tengan cada vez más categorías diagnósticas.

Al volverse las enfermedades mentales en enfermedades orgánicas, su tratamiento tiene que estar acorde, la psicoterapia pierde peso frente a estos fármacos y a otras neuroterapias que actúan a nivel neuronal y sináptico.

Cabe recalcar que Foucault (2005) en su obra *El poder psiquiátrico*, ya describe al uso de drogas como una de las principales formas de disciplinarias, sin embargo no vivió lo suficiente para visualizar este cambio de paradigma, ni llegó a ver el auge que tendrían las neurociencias. De ahí que su mirada estaría más centrada en las arquitecturas de las instituciones de encierro. El uso de un panóptico como medio de vigilancia, deja de tener sentido en esta sociedad de control por otras tecnologías de vigilancia modernas.

Estos nuevos fenómenos, no solo implican distanciarse en cierto sentido de la obra de Foucault por marco analíticos más actuales como el de Rose, sino de otros teóricos clásicos

que analizaron este tipo de instituciones como Goffman (2001) y su concepto de Institución total, en donde toda la vida se concentra en un solo espacio.

En la actualidad, las instituciones toman nuevos modelos, existe un cambio progresivo por modelos ambulatorios, en donde los enfermos son reclusos solo temporalmente o incluso dejan de ser reclusos, simplemente se les emite un diagnóstico y ese mismo día se les entrega una receta y regresan a sus hogares.

La función pastoral que describió Foucault también se transforma.

Ya no se trata de guiar a la gente a su salvación en el otro mundo sino más bien de asegurarla en este mundo. Y en este contexto, la palabra salvación adquiere varios sentidos: salud, bienestar (es decir, riqueza suficiente, nivel de vida), seguridad, protección contra accidentes (Foucault 1988, 9).

Los hospitales psiquiátricos, especialmente en un comienzo funcionaron como hospicios, en los que se acogía a vagabundos, locos y todos sujetos que la sociedad no quería hacerse cargo. El Estado con sus sistemas y planificaciones modernos de salud mental, ya no actúa en función de acoger a los enfermos, sino en función de proveer medicinas y tratamientos que traten a estos enfermos.

Si las instituciones dejan de tener un espacio cerrado, y la forma en las que actúan supera este espacio, definir a las instituciones desde su arquitectura física, así mismo deja de tener sentido, por lo tanto es necesario una definición que se adecue a esta noción, para lo cual tomo la definición de North (1993):

Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana (North 1993, 13).

Y añade:

Las instituciones reducen la incertidumbre por el hecho de que proporcionan una estructura a la vida diaria, constituyen un guía para la interacción humana (North 1993, 14).

El autor diferencia a las instituciones de los organismos: “Son grupos de individuos enlazados por alguna identidad común hacia ciertos objetivos” (North 1993, 15). Los organismos están limitados por las instituciones pero a su vez estos pueden modificarlas.

El entender a las instituciones como reglas permite varias acepciones, primero separar la institución de un espacio físico en común, segundo situar que varios organismos e instituciones interactúan a la vez y con diferentes jerarquías, algo importante ya que existe una serie de organismos que regulan el campo de la salud mental, no solo el Estado, sino las instituciones internacionales; y tercero la función principal que North identifica es que reducen la incertidumbre.

Al contrario de Goffman (2001), en donde su atención se centraba mayormente en la rutinización de los pacientes, esta tesis se centra en su mayoría en lado contrario, en las condiciones y rutinas de los profesionales, lo cuales están limitados por una serie de teorías, protocolos, procedimientos y los manuales de diagnóstico que no son otra cosa que reglas que reducen la incertidumbre.

No solo los medios de control y el tratamiento de las enfermedades se transforman, existe toda una serie de tecnologías, a las que Rose (2012) denomina “tecnologías psi” que permiten un acceso al cuerpo como nunca antes se pudo.

La biopolítica que Foucault nos describe se transforma y evoluciona en una “biopolítica molecular” marcada especialmente por los conocimientos sobre genética y genómica. (Rose 2012).

La mirada molecular que su vez se encuentra íntimamente entrelazada con un estilo «molecular» de pensar la vida complementa, si es que no suplanta, la mirada clínica. Como lo puede mostrar hasta una lectura superficial de la investigación biomédica contemporánea, la vida se concibe en el nivel molecular, y en ese nivel se actúa sobre ella, en términos de propiedades funcionales de secuencias codificantes de bases de nucleótidos y sus variaciones, mecanismos moleculares que regulan la expresión y transcripción, vínculos entre propiedades funcionales de las proteínas y su topografía molecular, formación de elementos intracelulares particulares canales de iones, actividades enzimáticas, genes transportadores, potenciales de membrana con sus propiedades mecánicas y biológicas singulares (Rose 2012, 40).

Otro autor importante que tomo como referente para imbricar el espacio científico con el espacio social es Bruno Latour, uno de los principales exponentes de la sociología y la antropología de la ciencia. En la discusión que hace Latour (2001 y 2007) sobre la ciencia moderna, señala que esta se constituyó bajo una doble diferencia lo de arriba y lo de abajo; lo humano y lo no humano. Es decir existe una diferencia marcada entre lo social y lo natural. El principal aporte de la llamada teoría del actor- red de Latour y Michel Callon, es superar esta división entre sujeto y objeto, en donde lo humano y lo no humano se perciben en un mismo nivel como actantes, ambos poseen capacidad de agencia y se modifican entre sí, en procesos que los autores llaman “traducción” (Sánchez 2005), especialmente en las condiciones aisladas del laboratorio. Posteriormente Latour (2007) recurre a otro concepto denominado “referencia circulante” para identificar a un conjunto de traducciones que suceden simultáneamente al momento producir conocimiento.

Los procesos de traducción implican un cambio de escala entre lo microscópico y lo macroscópico, lo de adentro y lo de afuera, lo visible y lo invisible, pero además implican un paso bidireccional en la producción científica, desde la vida social hacia las condiciones aisladas de laboratorio y viceversa. En el laboratorio lo invisible se vuelve visible.

De hecho, espero convencer al lector de que la auténtica diferencia entre "dentro" y "fuera", y la diferencia real de escala entre los niveles "micro" y "macro" es, precisamente, aquello que los laboratorios están contruidos para desestabilizar o des- hacer. Tanto es así, que sin ocultar los descubrimientos hechos durante el estudio de las prácticas de laboratorio, podemos reevaluar los denominados "macroproblemas" con mucha más claridad que antes, e incluso arrojar alguna luz sobre la construcción de los macroactores (Latour s.f. 8).

En este sentido la psiquiatría clásica y las neurociencias tienen puntos de partida diferente en su cambio de la escala.

La psiquiatría clásica parte de sujetos visibles, pero la mente que ellos diagnostican en su composición es un objeto invisible y efímero, mientras las neurociencias nacidas como una ciencia anatómica, proveen de una materialidad a la mente descomponiendo el cuerpo en órganos y ubicando al cerebro como el órgano donde rige la mente.

De ahí se pasaría a la descomposición del cerebro y la mente a través de experimentos de laboratorio, en los cuales se lesionaba física, o químicamente, a partes del cerebro de animales para identificar qué consecuencias tendrían estos daños. Esta segunda reducción de escala se conoce como la etapa localizacionista, especialmente a partir de las investigaciones de Paul Broca y Carl Wernike, los cuales identificaron las áreas motoras y funcionales respectivamente, encargadas del lenguaje en el cerebro.

A través de la disección de los cerebros de pacientes que tenían afectadas estas funciones lograron comprobar que existían porciones específicas de tejido nervioso encargados de determinadas funciones cognitivas (Blanco 2014).

Posteriormente, en el siglo XIX con las investigaciones de los médicos y rivales científicos, Camilo Golgi y Santiago Ramón y Cajal (Blanco 2014), se llevaría al estudio del cerebro a dimensiones realmente microscópicas, con las técnicas de teñido de plata desarrolladas por estos investigadores se logró identificar a través del microscopio a las células nerviosas por separado y se establecería a la neurona como la unidad funcional del sistema nervioso. Con estas técnicas las neuronas tomaron forma, algo que era imposible por medio de la tecnología microscópica de la época. Estas escalas se reducirían cada vez más, pasando posteriormente a descomponer las partes de estas células nerviosas, así como de otras células nerviosas llamadas neuroglías.

Pero sobre todo, uno de los pasos más importantes fue el identificar cómo se comunicaban estas células, donde surgieron dos hipótesis, la hipótesis eléctrica y la hipótesis química. Hoy en día se sabe que la transmisión sináptica tiene estos dos mecanismos, uno eléctrico por medio de una continuidad electrofísica entre neuronas y una sinapsis química por medio de agentes mensajeros llamados neurotransmisores, que son biomoléculas que llevan información de una neurona a otra.

Con este descubrimiento se daría la clave para un cambio de la microescala de laboratorio hacia la macroescala de la vida social. Se sabe que en gran parte de las enfermedades mentales existen una alteración en la producción, transmisión o recepción de los neurotransmisores (Gómez 2018). Los psicofármacos, así como toda droga y las técnicas de neuromodulación, modifican a través de diversos mecanismos de acción la comunicación sináptica (Chávez, Ontiveros y Serrano 2008).

La transmisión sináptica se sabe además que es la clave de muchos comportamientos humanos, el placer por ejemplo es generado por la producción de un neurotransmisor llamado dopamina, incluso actualmente se sabe que el enamoramiento como proceso fisiológico conlleva a un cambio de la producción de diversos neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y la llamada molécula del amor la oxitocina (Ansermet y Magistretti 2006).

Pero las neurociencias van más allá en el cambio de escala, existen ramas de las neurociencias como la neuroeconomía y la neuropolítica, esta última no en el sentido que la da Rose, que estudian a través de diversos diseños de laboratorio, la relación entre los procesos neuronales, las emociones, la cognición y la toma de decisiones en el comportamiento económico y político, por medio de la exploración cerebral con técnicas de neuroimagen funcional. (Arias 2016).

Así como el tintado de plata permitió visibilizar las neuronas, las técnicas de neuroimagen surgidas en el XX, son representaciones gráficas bidimensionales o tridimensionales que permiten traducir estas funciones cognitivas en comportamientos específicos y permiten observar si estas funciones están alteradas. Toda esta serie de traducciones y de constante cambios de escala, en la que una serie de actantes se modifican entre sí, es lo que Latour (2001) denomina como referencia circulante.¹

Regresando a Rose (2012), son estos cambios de escalas los que han permitido establecer esta biopolítica Molecular, ya que al mismo tiempo mientras existe una reducción o expansión de las escalas en la observación científica, los efectos del biopoder toman mayor profundidad. La última reducción de escala y una de las más importantes es la observación microscópica del ADN y la decodificación completa del mapa genético, la cual tiene alcances nunca antes vistos sobre la biopolítica.

Ahora la problemática, ya no radica únicamente en determinar qué áreas del cerebro están afectadas en las enfermedades mentales, ni qué neurotransmisores producen los síntomas de estas, sino en el poder distinguir qué marcadores genéticos son los que producen estas enfermedades mentales, lo que lleva a nuevas formas de control sobre el cuerpo y la mente. El

¹ En el capítulo 2 dedico una sección específica sobre las técnicas de neuroimagen, a partir del concepto de referencia circulante.

presente y el futuro del tratamiento de las enfermedades mentales, se encuentra en tecnologías como la neuromodulación y la medicina genética.

Dos hipótesis que las neurociencias lograron desmitificar, son que el cerebro es una estructura rígida y que el proceso de neurogénesis (reproducción celular de las neuronas) deja de producirse en la vida adulta. Por medio de lo que se conoce como plasticidad cerebral, el cerebro puede auto recomponerse por medio de estimulación cognitiva y otros medios artificiales, algo que puede observarse especialmente en personas que han pasado por lobotomías, hemisferectomías y trepanaciones, procedimientos quirúrgicos donde remueven grandes porciones de tejido nervioso que a veces los cirujanos se ven obligados a realizar, sobre todo en casos de cáncer cerebral para salvar la vida de estas personas.

Otro concepto importante que Rose (2015) menciona, es el de “capital mental”, haciendo referencia a las capacidades cognitivas individuales como un recurso económico, al igual que otros capitales en el ciclo de producción.

Este concepto permite distinguir un cambio importante en la neuropolítica; mientras que la psiquiatría es un discurso sobre la enfermedad y la salud, lo patológico y la normalidad; las neurociencias rompen parcialmente con esta separación, el cerebro al ser el principal componente de la racionalidad humana y el administrador de todo el cuerpo, es un órgano que debe cuidarse, alimentarse y ejercitarse como cualquier órgano, pero además debe potencializarse. Psicofármacos como el Adderall utilizado en el tratamiento del TDAH, son utilizados también como potenciadores cognitivos, así mismo se sabe que la estimulación temprana en los neonatos es necesaria para evitar futuras discapacidades intelectuales o que la desnutrición infantil produce problemas cognitivos severos. “El estrés, los trastornos psiquiátricos, todas estas cuestiones, la conducta antisocial, todo esto merma el capital mental. La salud, la armonía, la salud mental aumentan el capital mental” (Rose 2015).

Pero además, este acceso al cuerpo molecular se relaciona con un principio de profilaxis cerebral, con procedimientos clínicos como el tamizaje genético, que son procedimientos donde por medio de pruebas de laboratorio, se puede identificar patologías genéticas y congénitas, y gracias al tratamiento temprano de estos problemas se puede evitar daños neurológicos futuro y de otros tipos.

La función pastoral del Estado en este sentido adopta alcances también moleculares, los proyectos de tamizaje genético, están siendo promovidos por los gobiernos de muchos países en los que se provee a los futuros padres de información genética sobre sus nonatos y neonatos y se les da asesoramiento llamado consejería genética. En el Ecuador por ejemplo desde el año 2011, se lleva un proyecto de tamizaje neonatal dirigido por el ministerio de salud pública bajo el lema “con pie derecho la huella del futuro” (MSP s.f.).

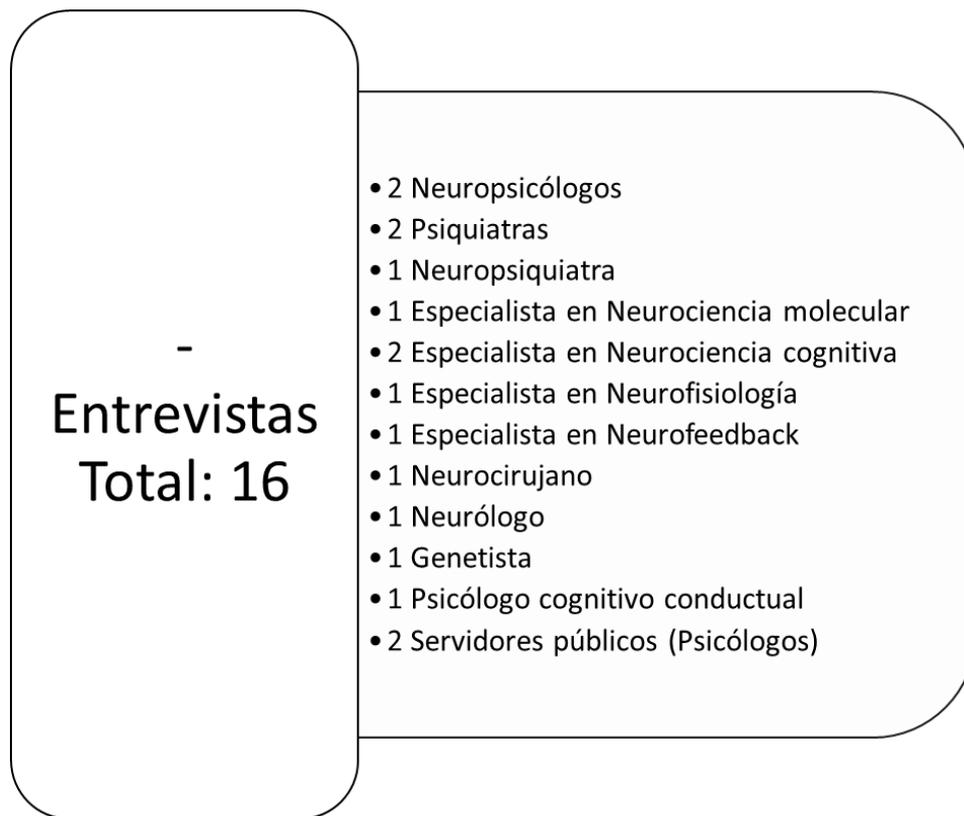
1.2. Metodología

La metodología de esta investigación es de carácter cualitativo. Para lograr abstraer el objeto de análisis y recopilar información he partido de varias estrategias.

Se realizó un total de 16 entrevistas a diversos profesionales ecuatorianos pertenecientes a instituciones públicas y privadas, principalmente a instituciones psiquiátricas y centros de atención de salud mental ambulatorios y semi ambulatorios. La selección consistió en tratar de abarcar especialistas relacionados a todas las principales disciplinas de las neurociencias, además de profesionales relacionados con las políticas de salud pública, también se priorizó a profesionales que provean de técnicas de tratamiento innovadoras.

Una estrategia para realizar la búsqueda de la muestra, fue buscar en directorios médicos, internet y redes sociales consultorios en los cuales tengan en su nombre el prefijo neuro, así como otras estrategias de muestreo más comunes como la técnica bola de nieve.

Figura 1. Entrevistas realizadas



Fuente: Datos tomados de las entrevistas

Además se realizó un breve trabajo etnográfico y de observación en diferentes centros de atención privadas y públicos. Como señalé anteriormente, en la lógica latourniana durante la producción científica los objetos tienen el mismo nivel de agencia que los sujetos, de ahí que las estrategias etnográficas están centradas, no solo en la acción de los profesionales, sino en la tecnología utilizada y en el mismo proceso de la producción de conocimiento.

A si mismo se realizó un arduo trabajo de recopilación de material bibliográfico. Los diferentes estudios y artículos científicos, los múltiples conceptos neurobiológicos, los protocolos clínicos y legales y los manuales diagnósticos citados en esta investigación, no deben ser tomados únicamente como bibliografía secundaria, sino como elementos etnográficos, ya que estos traducen al lenguaje la producción y la regularización de la producción científica y la praxis clínica, pero al mismo tiempo son elementos constitutivos de esta producción.

Este enfoque además permite observar al campo neurocientífico y de la salud mental desde su noción globalizada y no solo local, lo cual es muy importante, ya que la producción científica en el Ecuador es limitada, pero la praxis clínica está regulada tanto por normas estatales como por normativas internacionales, así como por la interacción del mercado nacional y global. Otras estrategias de recopilación de información utilizadas, consistieron en la observación de documentales, páginas web y redes sociales de colectivos neurohacking y venta de fármacos. Y por último la asistencia a conferencias de psicología y psiquiatría en diferentes universidades.

1.3. Sistema de salud mental en el Ecuador

El sistema de salud mental en el país ha sido un sector bastante desatendido, en el año 2012 el Estado ecuatoriano destinó 8.308210 dólares para acciones de salud mental, lo que corresponde apenas al 0.44% del total de inversión del ministerio de salud pública (MSP 2014) y la inversión total en investigación científica y tecnología que destina el Ecuador es de apenas el 0.26% del PIB, frente países como Estados Unidos que invierte un 2.7% de su producto interno bruto, (Paz y Miño 2018) “Esta inversión para el Ecuador se distribuye en el sector productivo el 58%, en el gubernamental 24%, en el sector educativo 12%, y la inversión privada directa 6%” (Paz y Miño 2018, en “Lo inédito de INÉDITA”).
<https://www.cesarpazymino.com/single-post/2018/09/24/Lo-inédico-de-INÉDITA>).

La mayor reforma que se ha realizado en el país sobre salud mental es la implementación de plan estratégico de salud mental en el año 2014, este plan está dirigido bajo el referente del Sumak Kawsay o el Buen vivir, y busca tener un enfoque integrativo.

Plan Estratégico Nacional de Salud Mental: Es el instrumento que el Estado utiliza para organizar la Salud Mental y sus actores, tanto públicos como privados, y proveer de orientaciones que permitan avanzar hacia el logro del acceso equitativo y oportuno a los servicios de Salud Mental. La PNSM es una política de carácter necesariamente intersectorial, pero que debe estar orientada por la Autoridad Sanitaria Nacional. Por su orientación, la Plan Estratégico Nacional de Salud Mental es de tipo distributiva porque busca proporcionar bienes o servicios de salud mental a toda la población; a aquellas personas que requieren acciones de los servicios de salud, que vayan desde promoción, prevención, atención, recuperación hasta rehabilitación (MSP 2014, 46).

Dentro los cambios que realiza este plan uno de los más importante es que buscar un proceso de desinstitucionalización de los hospitales psiquiátricos por medio de una perspectiva comunitaria.

La reorientación de los servicios de salud, es una visión que amplía el concepto para que los servicios sean vistos más que como atención curativa e individual, como un proceso continuo e integral que va desde la promoción hasta la rehabilitación. Se plantean desafíos que implican la necesidad de construir un modelo de gestión que permita responder a las necesidades y demandas de la población (MSP 2014, 45).

Este modelo de desinstitucionalización busca los siguientes objetivos (MSP 2014):

- A) Reducir el número de hospitales psiquiátricos a través de la creación de centros especializados de tercer nivel es decir en los que no hay internación.
- B) Establecer servicios comunitarios de salud mental, para evitar las hospitalizaciones innecesarias y promover la reinserción de los pacientes a la comunidad
- C) Crear servicios de salud mental en los hospitales generales.
- D) Integrar la salud mental en la atención primaria de salud
- E) Colaboración con los servicios comunitarios de salud no formales. Se busca que los servicios formales apoyen a los no formales.
- F) Promover el auto cuidado, mediante estrategias de información acerca de salud mental
- G) Fomentar la colaboración intersectorial e intrasectorial.

El plan de salud mental categoriza a las instituciones en tres niveles:

Tabla 1. Niveles de Atención, Plan Nacional de Salud Mental

Niveles de atención		
Primer nivel de atención	2er nivel	Consultorio psicológico
	3to nivel	Centros Tipo A (apoyo de psicología)
	4to nivel	Centros Tipo B (atención psicológica)
	5to nivel	Centros Tipo C (Servicio de psicología y psicorehabilitación de base comunitaria y CATAD)
	5to nivel	Centro de Atención Psicosocial CAPS
	UM	Unidad móvil (atención

		psicológica)
Segundo nivel de atención	1er nivel	Consultorio de especialidad (psiquiatría)
	3er y 4to nivel	Unidad de salud Mental en Hospital general y básico
Tercer nivel de atención	1er nivel	Centro especializado en salud mental/psiquiatría Centros Especializados en Tratamiento a Personas con Consumo Problemático de Alcohol y otras Drogas (CETAD)
	2do nivel	Hospital psiquiátrico

Fuente MSP 2014

Tabla 2. Morbilidad a nivel nacional²

CASOS MORBILIDAD A NIVEL NACIONAL DATOS 2012	TOTAL
F00-F09 Trastornos mentales orgánicos, incluidos los trastornos sintomáticos	634
F10-F19 Trastornos mentales y del comportamiento debido al consumo de psicotrópicos	2557
F20-29 Esquizofrenia, trastorno esquizotípico y trastornos de ideas delirantes	1366
F30-39 Trastornos del humor (afectivos)	2434
F40-49 Trastornos neuróticos, secundarios a situaciones estresantes y somatomorfos	1189
F50-59 Trastornos del comportamiento asociados a disfunciones fisiológicas y a factores somáticos	94
F60-69 Trastornos de la personalidad y del comportamiento del adulto	69
F70-79 Retraso mental	113
F80-89 Trastornos del desarrollo psicológico	83
F90-F99 Trastornos emocionales y del comportamiento que aparecen habitualmente en la niñez o en la adolescencia	121
TOTAL NACIONAL	8660

Fuente: MSP (2014)

Este sistema prioriza los modelos comunitarios frente a los modelos biomédicos, es así que las neurociencias en el país se han desarrollado principalmente en el sector privado. Los posgrados sobre salud mental han estado centrados en el área de psiquiatría, y recién en el

² Las nomenclaturas y códigos están desactualizados, ya que los datos son del año 2012 antes de que salga las últimas revisiones del DSM y el CIE.

2018, varias universidades, principalmente la Pontificia Universidad Católica, la Universidad central, y la universidad Politécnica Salesiana han abierto posgrados en psicología.

Actualmente no existe en el país ningún posgrado específico sobre neurociencias, ni sobre neuropsicología, ni neuropsiquiatría. Los especialistas en estas áreas se han instruido en el extranjero o provienen de las ramas de la psiquiatría, la psicología, la neurología y la neurocirugía.

Otra cuestión a destacar, es la inexistencia de asociaciones formales, regulatorias o investigativas de neurocientíficos, las existentes son meramente simbólicas, y limitadas a grupos en redes sociales o únicamente a empresas médicas, pero no hay una cohesión entre los diferentes grupos de profesionales.

Este fenómeno no es exclusivo de las neurociencias en el Ecuador, las asociaciones de psicólogos, incluido el colegio de psicólogos, tampoco tienen una verdadera injerencia legal, ni regulatoria, ni un código deontológico en común. Ciertas regulaciones institucionales, especialmente en el sector público, corren a cargo del ministerio de salud pública y el ACCESS. Sin embargo cabe señalar que el ineficiente control estatal ha dado lugar a una proliferación de clínicas clandestinas relacionadas al tratamiento de drogodependencias. Tampoco existe una regulación específica sobre la medicina alternativa y hay una gran explotación del mercado de los servicios y cursos para certificación relacionados al coaching y a otras pseudoterapias, pese a no tener ninguna base científica ni teórica sólida.

Capítulo 2

Epistemología en Neurociencia, cambio de paradigmas

Es especialmente a partir de la ilustración europea, donde ocurre un importante cambio de paradigma sobre la producción del conocimiento. Hasta entonces eran la religión y la filosofía las encargadas de responder los grandes cuestionamientos de la humanidad. En el cenit de la filosofía racionalista surge el método científico, el cual adoptaría una rigurosa metodología de pasos ordenados y una imperiosa necesidad de validar el conocimiento mediante evidencia empírica, y que tomaría realmente forma en la modernidad con el surgimiento del positivismo científico.

Así, al redescubrir la finitud en la interrogación sobre el origen, el pensamiento moderno cierra el gran cuadrilátero que empezó a dibujar cuando toda la episteme occidental osciló a fines del siglo XVIII: el enlace de las positividades con la finitud, la duplicación de lo empírico en lo trascendental, la relación perpetua entre el cogito y lo impensado, el retiro y el retorno del origen definieron para nosotros el modo de ser del hombre. Desde el siglo XIX, la reflexión intenta fundamentar filosóficamente la posibilidad del saber sobre el análisis de este modo de ser y no sobre el de la representación (Foucault 1964, 326).

Dentro de los paradigmas de salud mental, la modernidad se inaugura principalmente en el siglo XIX con el movimiento de los alienistas comandados por Pinel y Esquirol, movimiento que trascendió tanto en Europa como los Estados Unidos, e incluso fue el inicio de la psiquiatría en el Ecuador especialmente desde un ámbito criminológico.

Este movimiento fue el que inició con la categorización de las enfermedades mentales y la descripción de su sintomatología por medio de la observación clínica, abandonado así todo rastro de la religiosidad que instauraba a la locura como un mal de carácter divino, y remplazándola por un modelo taxonómico basado en la clasificación que el científico sueco Carlos Lineo, aportó en la taxonomía botánica y zoológica (Braunstein 2013).

Fue precisamente en el siglo XIX cuando los locos pasaron a ser patrimonio, objeto y problema de la “higiene pública” y encomendados a la medicina. Apareció entonces (después de algunos necesarios precedentes) el manicomio como edificio necesario en todas las grandes ciudades y en todos los países tomando como modelo el “panóptico” carcelario de Bentham y se confió a los médicos (“alienistas”) la investigación y la definición de las formas de la locura que antes

pertenecían al discurso teológico centrado en la posesión demoníaca y el pecado (Braunstein 2013, 20).

Pero es en la postmodernidad, en donde contradictoriamente los grandes postulados científicos han sido altamente cuestionados, y digo contradictoriamente, porque el desarrollo de la tecnología ha permitido un ciclo de aceleramiento en el acto de producir conocimiento. Hoy en día existen ciertas disciplinas científicas que poseen un alto grado de tecnificación y es especialmente en las últimas décadas, que han adquirido un particular interés dentro de la comunidad científica, siendo especialmente la física cuántica, la biología molecular, la cibernética o informática, la robótica y por su puesto el objeto de esta investigación las neurociencias. Algunos científicos incluso han denominado a la última década como la era del cerebro, así como la década pasada lo fue la genética debido a la decodificación del genoma humano.

La filosofía plantea preguntas, clarifica conceptos y amplía el plano de reflexión (por ejemplo, al introducir consideraciones sobre aspectos sociales, históricos, etc.), pero no puede competir con la ciencia a la hora de ofrecer explicaciones sobre la estructura y el funcionamiento del universo, tampoco del cerebro. La ciencia, de hecho, es la hija predilecta de la filosofía. Nació en su seno. Fue la magnitud de muchas preguntas sobre la naturaleza de la realidad perfiladas por la filosofía lo que prendió la mecha de la indagación científica del cosmos. La filosofía, cuando se afana en explicar la estructura y el funcionamiento del universo, cede el testigo a la ciencia. La filosofía deberá ponderar, de manera creativa, el significado de los descubrimientos científicos para el ser humano (en su existencia individual y colectiva) (Blanco 2014, cap.14 sec. 2 https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=).

No es azaroso que estas disciplinas tengan tanta importancia, mientras que la física cuántica se encarga de estudiar los misterios del universo, la biología molecular y las neurociencias tratan de responder los grandes misterios de la vida y el funcionamiento de esta. Y por último la cibernética y la robótica se ubican como los avances tecnológicos más sofisticados de la producción humana, las cuales tratan de imitar e incluso reemplazar la vida biológica por una vida artificial o semiartificial, especialmente con todo con el desarrollo del machine learning o inteligencia artificial.

Pero no solo comparten una cierta temporalidad, aunque estas disciplinas parezcan separadas, están íntimamente relacionadas, comparten conocimiento y se retroalimentan entre sí. Sería imposible el desarrollo de las neurociencias modernas sin todo el conocimiento que la biología molecular le ha prestado, sobre todo con el avance que supuso la decodificación del genoma humano, así mismo las técnicas modernas de neuroimagen le deben su desarrollo tecnológico gracias a los conocimientos que han prestado la electro física y la física nuclear (Cruz s.f.).

Y no se diga de la íntima relación que ha tenido y tiene el conocimiento del cerebro con la cibernética, relación sobre todo con la neurociencia cognitiva, primero a partir de la clásica comparación entre la operación de las funciones cognitivas y el procesamiento de los sistemas informáticos (Blanco 2014), pero además hoy en día existe todo un desarrollo tecnológico en neuroinformática, con el fin tanto de realizar mapeos digitales de la redes sinápticas, como la creación de inteligencias artificiales más complejas, a partir de la emulación del compartimiento humano y el funcionamiento del cerebro, pero también a través de los sistemas de recolección masiva de datos o big data.

Con esta breve introducción me permito partir al objetivo de este capítulo, el cual es tratar de identificar los postulados epistémicos generales de las neurociencias, cuestión que resulta complicada, debido tanto a la juventud de estas ciencias, como a las características intrínsecas de este de campo, especialmente por el tratarse de un campo multidisciplinar.

Desde una óptica foucaultiana la intención es pasar de la arqueología del saber, para en el capítulo posterior pasar a la genealogía, es decir pasar del saber, al poder o de lo epistémico a lo político. Lo que implica distinguir rupturas en los dos niveles señalados.

En las primeras 4 secciones analizo los puntos de quiebres epistémicos de las neurociencias al respecto de otras disciplinas y señalo los fundamentos centrales del paradigma neurobiológico. En la quinta sección realizo una discusión sobre los sistemas de clasificación de las enfermedades mentales. Y cierro el capítulo a manera de ensayo con un análisis de las técnicas de neuroimagen a partir de la sociología de la ciencia de Latour.

2.1. Del dualismo cuerpo/mente al monismo mente=cerebro

La primera gran ruptura que se puede determinar, es que así como la física cuántica supuso un quiebre epistémico sobre la física newtoniana, las neurociencias rompen con una serie de postulados sobre conocimientos anteriores, principalmente con la psiquiatría no biológica y los enfoques psicodinámicos. Siendo la mayor ruptura de las neurociencias, el haber desechado las clásicas dicotomías cuerpo-alma, cuerpo-mente, psique-soma o cerebro-mente, que han adoptado diferentes formas, tanto desde la filosofía, como desde la psicología, el psicoanálisis y la psiquiatría clásica.

En todas estas posturas dualistas se estableció a la mente-alma-psique como algo puramente inmaterial, pero que de alguna manera se asientan dentro una materialidad corporal, algo que comenzó ya con Platón, quien separó al mundo de las ideas del mundo sensible, pero quien además, ya supuso que el asiento del alma se encontraba en la cabeza. Descartes siguió el mismo camino al separar la res extensa, de la res cogitans pero fue aún más allá, al dotar a un espacio directamente ubicado en el cerebro, la glándula pineal, como el asiento del alma (Blanco 2014).

Freud y la metapsicología psicoanalítica han sido otra tradición epistémica que ha supuesto una serie de divisiones o tópicos, Freud pese a formarse como neurólogo siguió separando al cuerpo o al aparato somático del aparato psíquico (Laplanche y Pontalis 1996), pero incluso hoy en día permanece en el lenguaje psiquiátrico y médico, la división entre salud-enfermedad mental y salud-enfermedad del cuerpo.

Las neurociencias sin embargo apuntan a un claro monismo, lo cual al ser una ciencia joven no queda del todo claro cómo está formulado este monismo. Blanco (2014) propone varias formas de tratar este monismo dentro de las neurociencias.

1-Monismo psicofísico, postula la existencia de una única sustancia con dos opciones posibles a) todo es mente b) todo es materia. Siendo la segunda opción la más cercana a las neurociencias.

2.-Monismo materialista: “De acuerdo con la versión materialista del monismo, lo único que existe es la materia, en crecientes grados de complejidad” (Blanco 2014, cap. 14. sec. 2

[https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=\).](https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=))

A su vez esta postura tiene 4 formulaciones posibles:

a) Materialismo eliminativista, lo mental es ilusorio.

Un ejemplo de esta posición nos lo brinda la «neurofilosofía» de Patricia Churchland. Según este enfoque los enunciados de la «psicología popular» han suprimirse en aras de un entendimiento puramente neurofisiológico, apto para desterrar todo viso de «autonomía sustantiva» de lo mental con respecto a lo físico (Blanco 2014 cap. 14 sec. 2

[https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=\).](https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=))

b) Materialismo reduccionista, para esta postura lo mental existe pero únicamente de naturaleza física. Es decir no se duda que exista las producciones mentales como las funciones cognitivas, pero estas deben tener una explicación materialista.

c) Monismo mental: “Para el monismo neutral, lo físico y lo mental constituyen dos aspectos de una misma realidad” (Blanco 2014, cap. 14. sec. 2 [https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=\).](https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=))

d) Materialismo emergente “esta posición converge, de modo innegable [...] con el epifenomenismo (la mente como manifestación «elevada» de la materia) (Blanco 2014, cap. 14. sec. 2 [https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=\).](https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=))

Si bien al ser una ciencia joven, pero además llena de dificultad epistemológica y metodológica, debido a la gran complejidad que requiere el estudiar al cerebro, resulta difícil aseverar que una de estas posturas prima sobre las otras, sin embargo hay algunas generalidades que se puede determinar:

Toda conducta humana y toda enfermedad mental tiene un correlato orgánico en algún nivel, estructural-neuroanatómico, funcional-neurofisiológico, genético, epigenético etc., es decir

claramente existe una intención de materializar la mente, por lo que las neurociencias buscan encontrar causas y correlaciones del comportamiento y las enfermedades, claramente desde un origen orgánico, o buscan encontrar los efectos del entorno sobre el sistema nervioso y a su vez restablecer el ciclo cognoscitivo sobre el comportamiento y las alteraciones mentales. Uno de los mayores problemas estructurales a nivel epistémico, tanto de la psiquiatría no biológica y la psicología, especialmente las posturas psicodinámicas, es el tratar con objetos de estudio inmateriales, lo que les ha costado validez dentro de la comunidad científico-médica, poniéndose en duda la misma etiqueta de ciencia a estas disciplinas, sobre todo desde las posturas positivistas y neopositivistas. Incluso Diferentes epistemólogos como Mario Bunge (Rebossio 2015) y Karl Popper (Kruyff 2004) han calificado al psicoanálisis como pseudociencias.

Sin embargo, ni si quiera estas posturas categorizan a la mente como algo completamente desligado del cuerpo, por lo que señalar a la mente o la psique como simples imaginarios sociales sería un error, resulta más adecuado describirlas como un “cuasi-objeto”, término que Latour utiliza para describir a fenómenos que son naturales y al mismo socialmente contruidos (Cohen 2005).

Otras posturas como el conductismo, han tratado de resolver este problema epistémico, a través de un reduccionismo metodológico conocido como el modelo de caja negra, es decir limitarse a observar la interacción entre determinado estímulo ambiental y determinadas respuestas conductuales.

Sin embargo la psicología cognitivista heredera del conductismo, tomó el camino de tratar de esclarecer esta caja negra y observar todos los mecanismos involucrados, entre la causa o las causas y el efecto, modelo que va en la línea de las neurociencias. De ahí que de los tipos de psicoterapias más aceptadas dentro de las neurociencias son las provenientes de la psicología cognitivista, y de hecho se considera a la psicología cognitivista como una disciplina de la neurociencias, la cual ha evolucionado hasta convertirse en una de las grandes ramas de la neurociencia, la neurociencia cognitiva.

2.2. Del reduccionismo ortodoxo hacia la complejidad multidisciplianar

De estas últimas características mencionadas, podemos derivar una serie de rupturas consecuentes, una de ellas es el carácter multidisciplinar y heterodoxo de las neurociencias, al

contrario de lo que ocurre con el reduccionismo de la psiquiatría ortodoxa y la serie de pugnas epistémico-políticas irreconciliables existentes entre las diferentes escuelas psicológicas. Si bien hoy en día se suele nombrar a las neurociencias como una disciplina científica particular, en realidad son campo multidisciplinar conformado por la neurología, la neuropsiquiatría, la neuropsicología, la neurofisiología, la neuroanatomía, la psicofarmacología, la neurociencia molecular, la neurociencia cognitiva, la neurobiología, la neurolingüística, la neuroinformática, la neuropolítica, la neuroeconomía, el neuromarketing.

Hay que señalar, que las neurociencias modernas tienen varias etapas históricas previas a su conformación como campo disciplinar, las cuales fueron mencionados en la introducción, pero es a partir de 1962 que se forma como una disciplina científica propia, año en el que se creó el Neuroscience Research program en el instituto de Massachusetts (Blanco 2014), donde tuvo una participación especial el doctor Francis Schmitt quien fue jefe del departamento de biología del MIT, el cual además participó activamente en el nacimiento de la biofísica como disciplina académica. “inspirado en el éxito del esfuerzo interdisciplinar que desembocó en la biofísica, Schmitt se aventuró a aplicar una aproximación similar al estudio de la mente” (Blanco 2014, cap. 7 sec. 1 https://www.amazon.com/HISTORIA-NEUROCIENCIA-Fronteras-Spanish-Carlos-ebook/dp/B00Q8K68NY/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=&sr=).

Por lo tanto, ya desde un principio las neurociencias modernas se plantearon como un campo interdisciplinar y con una fuerte influencia de la biología. De hecho en un principio se propuso utilizar el nombre de neurobiología en el Neuroscience Research program (Blanco 2014), pero dicho término reduciría el carácter heterodoxo de las neurociencias.

Este mismo carácter multidisciplinar y biológico, le separa a la neurociencias de la psiquiatría clásica y de algunas posturas psicológicas, en otro punto importante, las neurociencias tienen un objeto propio de estudio: el sistema nervioso en sus múltiples interacciones y niveles: molecular, celular, neurofisiológico, conductual, cognitivo (Blanco 2014), pero además clínico.

Por lo que a diferencia de la psiquiatría clásica, las neurociencias tratan con sujetos tanto enfermos (especialmente la neurología, la neuropsiquiatría también llamada psiquiatría biológica y la neuropsicología), pero también con sujetos sanos.

En el campo económico y político en los últimos años, se ha puesto un interés por determinar la relación entre las decisiones económicas y políticas y los procesos y alteraciones neurofisiológicas, de esta relación han surgido subdisciplinas como la neuroeconomía y la neuropolítica, incluso áreas más posmodernas, como el neuromarketing y el neuroliderazgo, “en la actualidad expertos en economía estudian el comportamiento para afinar sus técnicas de dirección o de ventas” (Cruz s.f. 13). Aunque determinados especialistas a los que he consultado como el Dr. Esteban Bonilla y el neuropsicólogo y profesor universitario Fernando Paladines, tienen cierta desaprobación en considerar a estas disciplinas especialmente las últimas dos, como parte de las neurociencias y las consideran más como un utilitarismo comercial del prefijo neuro.

Hay que señalar que tanto la neuropolítica (no confundir con el concepto de Nikolas Rose), así como la neuroeconomía siguen modelos experimentales de laboratorio y se valen de técnicas de neuroimagen para determinar estas relaciones entre variables comportamentales y neurofisiológicas. Estas disciplinas, son en realidad una evolución de otras escuelas económicas surgidas entre los cruces de la microeconomía y la psicología cognitivo conductual, primordialmente a partir de las investigaciones en racional choice y teoría de juegos, del psicólogo y premio nobel de economía Daniel Kahneman, quien desde su investigación en conjunto con otros especialistas en economía, determinó que los sujetos tienen una serie de sesgos cognitivos al momento de realizar una operación económica (Quintanilla 2002).

Al tratar tanto con sujetos que presentan alguna patología, como con sujetos sanos, la percepción sobre el cuidado del cerebro cambia. Este órgano y uno de los más importantes del cuerpo, al ser el gerente o el administrador de este, debido a que controla desde las funciones más vitales como el ritmo cardiaco o la respiración, hasta las funciones más especializadas como el lenguaje y el pensamiento, por lo que no solo debe ser cuidado, sino además tiene que ser estimulado debidamente.

Las neurociencias se interesan tanto por proteger al cerebro de sus posibles alteraciones, como de retrasar y prevenir el envejecimiento celular, pero también se preocupan de cómo aumentar las capacidades cognitivas de los sujetos (inteligencia, memoria, atención...) como si se tratara de un músculo que debe ser ejercitado y potenciado, a través de una serie de técnicas de neuroestimulación, fármacos, cuidado nutricional y ejercicios cerebrales; cuestión a la que

abordo específicamente en un apartado del siguiente capítulo dedicado al “capital mental” (Rose 2015).

2.3. La superación de las grandes dicotomías sociedad/biología, nature/nurture, ambiente/naturaleza

Hay dos conceptos y/o descubrimientos fundamentales que marcarían las neurociencias modernas en varios niveles, uno es el de plasticidad cerebral y otro el de neurogénesis adulta. Estos dos hitos científicos rompen con la tradición pre moderna de la etapa localizacionista de las neurociencias, al establecer al cerebro como estructura rígida y programada, en la cada que porción del encéfalo cumple una función específica y además se creía que era imposible que las células nerviosas o neuronas puedan reproducirse después de la etapa infantil. Para entender esta gran diferencia conceptual hay que primero entender estos conceptos.

La neurogénesis hace referencia a la reproducción de las células nerviosas, al igual que cualquier célula mediante procesos de mitosis, hay zonas como el hipocampo encargado principalmente de la memoria semántica en las que se presume se sigue reproduciendo células nerviosas aún después de la adolescencia (Moreno, Pedraza y Gallo 2013), aunque durante el año 2018 han aparecido nuevas investigaciones que cuestionan este hecho (Sorrells 2018). La plasticidad cerebral tiene dos instancias: el cerebro requiere de estímulos ambientales para formar una de serie de circuitos neuronales, pero al mismo tiempo tiene una serie de programaciones ya determinadas por la genética.

La plasticidad no se reduce a la manera en que ciertos circuitos cerebrales son modelados por el medio ambiente. El estudio clásico de Donald Hebb, publicado en 1949, muestra que la misma actividad neuronal puede fortalecer determinadas conexiones sinápticas cuando se produce una simultaneidad en las actividades de la terminal presináptica y del elemento postsináptico (Bartra 2014, 30).

El cerebro además tiene dos proceso de podas de neuronales, una hasta los dos años de vida y la segunda que dura hasta la adolescencia,³ en estos procesos se establece una serie de conexiones sinápticas y se forman redes interneuronales, estas podas tienen el fin de afianzar

³ Durante décadas, los neurocientíficos creyeron que la poda neural terminaba poco después del nacimiento. Pero en 1979, Peter Huttenlocher, un neurólogo de la Universidad de Chicago, demostró que esta estrategia de exceso de producción y poda en realidad continúa mucho después del nacimiento (psicoactiva s.f. <https://www.psicoactiva.com/blog/la-poda-neuronal-nos-sirve/>).

las conexiones y eliminar el exceso de neuronas que no establecieron conexiones, algo que el cerebro necesita para resguardar los recursos energéticos.

Durante estas etapas el cerebro es más plástico y por tanto más receptivo al ambiente, esto explica porque durante los primeros años de vida se puede aprender más fácilmente una gran cantidad de información, desde actos que parecen sencillos pero que son realmente muy complejos como el aprender a caminar o el aprender a hablar, también es más fácil aprender múltiples idiomas que en una etapa adulta.

Esta misma característica provoca que el cerebro sea más sensible a los estímulos negativos en los primeros años de vida y que muchas enfermedades mentales y alteraciones cognitivas tengan un origen en estos años, debido a eventos traumáticos o a la falta de estimulación ambiental.

Esto implica establecer una correlación directa entre el sistema nervioso y el comportamiento, pero además dentro de la relación existente entre el ambiente o la cultura y el cerebro, para algunos autores como Bartra (2014), proponen entender a la cultura como una especie de exocerebro, lo cual involucra una comprensión de la enfermedad desde una perspectiva orgánica y multifactorial.

A nivel clínico estos dos conceptos tienen también una gran importancia, la posibilidad de crear técnicas y tecnologías capaces de revertir los procesos tanto de muerte celular, como la posibilidad de detener y revertir los efectos de las enfermedades mentales, hay dos técnicas utilizadas por especialistas que se puede encontrar en la ciudad de Quito y que más adelante las describiré a profundidad, las cuales funcionan bajo estos principios conocidas como técnicas de neuromodulación o neuroestimulación, estas son: el neurofeedback y la estimulación magnética transcraneal, la primera trata de modular las conexiones nerviosas bajo el aprendizaje vía estímulos gratificantes y la segunda como su nombre lo indica, bajo impulsos eléctricos de baja frecuencia que llegan al cerebro por medio de un campo magnético.

2.4. Del localizacionismo cortical al localizacionismo molecular

En los últimos años hay un especial cambio de enfoque. Con la decodificación del mapa genético se esperaba encontrar las causas de muchas enfermedades mentales, lo cual podría

decirse que se estableció una nueva etapa localizacionista pero desde un punto de vista molecular.

En la actualidad y desde un punto de vista neurocientífico, se acepta que la conducta humana es resultado de la interacción entre tres factores: a) la dotación genética del organismo, b) las experiencias acumuladas por el organismo, es decir, la influencia acumulada por el organismo, es decir la influencia de los eventos ambientales sobre el acervo genético y c) la percepción del sujeto de una situación dada (Conde y Molero 2015, 43).

El primer enfoque ha fracasado parcialmente en su presunción absoluta, debido a la dificultad de encontrar biomarcadores genéticos⁴ específicos de las enfermedades mentales, muchas de ellas se han visto que tienen una etiología tanto multifactorial como multigenética. Es decir que no hay un solo polimorfismo⁵ implicado, sino varios grupos de biomarcadores determinantes en la generación de una enfermedad mental, pero además debido a la importancia del ambiente, el foco de atención ha pasado de la genética a la epigenética.

Decir que uno es susceptible a una afección como el trastorno bipolar o la esquizofrenia no significa decir, como antes, que uno se encuentra en riesgo debido a una historia familiar o porque los estudios epidemiológicos poblacionales lo sitúan en una categoría de riesgo. Tampoco significa que uno sea portador del gen de esa afección: significa que es posible identificar mutaciones asociadas con el incremento de la susceptibilidad en loci preciso de la secuencia de bases de los genes que controlan la síntesis de proteínas involucradas en la producción y el transporte de neurotransmisores, receptores, enzimas, membranas celulares o canales iónicos que regulan la actividad normal (Rose 2012, 399).

⁴ “Un marcador genético es un segmento de ADN con una ubicación física conocida en un cromosoma. Los marcadores genéticos pueden ayudar a vincular una enfermedad hereditaria con el gen responsable. Los segmentos de ADN que se encuentran cerca en un cromosoma tienden a heredarse juntos. Los marcadores genéticos se utilizan para rastrear la herencia de un gen cercano que aún no ha sido identificado, pero cuya localización aproximada es conocida. El marcador genético en sí puede ser parte de un gen o puede no tener ninguna función conocida.” (NHGRI, s.f. <https://www.genome.gov/glossary/index.cfm?id=86>).

⁵ No todas las variantes genéticas se consideran polimorfismos. Un polimorfismo es una variante genética que aparece en al menos 1% de una población. Al establecer el punto de corte en el 1%, se excluyen las mutaciones espontáneas que puedan haber ocurrido en - y difundido a través de los descendientes de - una sola familia. El polimorfismo implica una de dos o más variantes de una secuencia de ADN particular. El tipo más común de polimorfismo implica la variación de un solo par de bases. Pero los hay que pueden ser mucho más grandes en tamaño e implicar largos tramos de ADN.

El polimorfismo genético promueve la diversidad dentro de una población (CEFEGEN 2015 <https://cefegen.es/blogs/polimorfismos-geneticos-definicion-ejemplos>).

Tuve la oportunidad de entrevistar a la doctora Jennyfer García, investigadora del centro de investigación genética y genómica de la Universidad Tecnológica Equinoccial, quien en conjunto con otros científicos ecuatorianos, llevaron un estudio que duró alrededor de un año acerca de polimorfismos en varios locus génicos en pacientes esquizofrénicos, del Hospital Psiquiátrico Sagrado Corazón. Una de las dificultades metodológicas que tienen estos diseños de investigación genética, aparte de los ya mencionados como el tratarse de enfermedades multifactoriales y multigenéticas, es el encontrar un número suficiente de casos para que el estudio tenga una significancia estadística.

Dicha investigación contó con 20 casos de pacientes ecuatorianos diagnosticados con esquizofrenia bajo la nomenclatura del manual diagnóstico CIE-10; 6 mujeres y 14 hombres y un grupo de control de 36 pacientes ecuatorianos que presenta alguna enfermedad neurológica o psiquiátrica y que tienen una historia familiar de enfermedades psiquiátricas, 21 mujeres y 15 hombres (Paz y Miño et. al. 2017).

Los resultados mostraron dos nuevos polimorfismos en las secuencias genéticas DRD2 y TH que no estaban documentados en la NCBI-SNP database.⁶ Sin embargo como señalaba, el reducido número de muestra pone en duda estos resultados.

Estas dificultades sobre la exploración genética han implicado que se ponga mayor atención sobre el segundo nivel, el epigenético o la influencia del ambiente sobre el genoma. Algo que va acorde con las características señaladas anteriormente, especialmente la plasticidad cerebral.

La investigación epigenética de la conducta está acumulando un creciente número de evidencias que señalan la relevancia de la interacción gen-ambiente en la conformación de los rasgos de conducta. En contexto de investigación animal, se ha observado que el tipo de cuidado maternos durante el periodo cuidados maternos durante el periodo postnatal modifica el epigenoma del receptor glucocorticoide en el hipocampo de crías de rata y que estos cambios se asocian a diferentes niveles de repuestas al estrés (Conde y Molero 2015, 44).

⁶ Base de datos de libre dominio que recoge los resultaos mostrados en todo el mundo sobre polimorfismos en las secuencias genéticas. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

Todas las células del cuerpo tienen el mismo genoma con diferentes estructuras y función (Conde y Molero 2015), sin embargo no todas las marcas genéticas se encuentran activadas.

Las marcas epigenéticas determinan qué genes se activan y silencian en cada célula dotándola así de su naturaleza concreta y diferenciada (dando lugar a una neurona o a una célula hepática, por ejemplo. Asimismo, el silenciamiento del cromosoma X en los varones es también de naturaleza epigenética (Conde y Molero 2015, 43).

El conocimiento sobre la epigenética marca una diferenciación con los clásicos postulados de Mendel sobre la herencia genética, ya no se trata solo sobre los rasgos genéticos heredados, ya sean de carácter dominante o recesivos, sino sobre cómo el ambiente cambia el fenotipo o la expresión de los genes sin que se altere el genotipo. Es decir una enfermedad no depende solo de su herencia genética, sino que el ambiente silencie o active los genes implicados. Hay varios mecanismos epigenéticos que regulan el genotipo, los cuales solo mencionaré como referencia para el lector: la metilación del ADN, modificación de las histonas y remodelado de las cromatinas (Conde y Molero 2015). Pero lo que sí cabe señalar es que estos mecanismos tienen dos características fundamentales:

[...] la posibilidad de ser reversibles o por el contrario el tener un carácter duradero y transmitirse por tanto de padres a hijos. El hecho de que puedan ser reversibles, abre sin duda grandes perspectivas de cara al tratamiento y la prevención (Sanz 2015, 525).

Este conocimiento sobre la reversibilidad como se señala es muy importante, no solo por la posibilidad de revertir o prevenir una enfermedad sino por conocer de mejor manera cómo los psicofármacos actúan sobre las enfermedades neuropsiquiátricas. Además con estos conocimientos se espera que surjan nuevas generaciones de psicofármacos.

La secuencia de acontecimientos puede resumirse de la siguiente manera: la experiencia individual da lugar a cambios moleculares que modifican la expresión de los genes, pudiendo alterarse la función de las neuronas y de los circuitos neuronales, lo que a su vez altera los procesos cognitivos, las emociones y el comportamiento, dando lugar a las enfermedades psiquiátricas (Sanz 2015, 526).

Este circuito establecido en el modelo epigenético de las enfermedades mentales, constituye un gran ejemplo de cómo se establece el proceso de producción científica mencionado por Latour (2001, 2007, s.f.).

En primer lugar, existe una dirección que va en una doble vía, la traducción o evidencia de los actantes más microscópicos o moleculares: genes, epigenes, proteínas, enzimas, neurotransmisores, neuronas etc., hacia lo más macroscópico y visible, las conductas o los signos y síntomas de las enfermedades mentales. Y al mismo tiempo existe una vía de regreso de lo más macroscópico a lo microscópico: la interacción del sujeto con su entorno, hacia la modificación de los niveles más moleculares, en este caso la modificación de la expresión de los genes.

Esta comprensión no solo de las enfermedades sino de la conducta, rompe con otra de las grandes dicotomías que han dominado a la psiquiatría, la psicología y por supuesto también a la filosofía, la separación entre natura y nurtura, o lo innato y lo adquirido. Ya que bajo estas concepciones el ambiente inscribe por así decirlo, códigos en el cuerpo, siendo por su puesto uno de los más importantes: los códigos lingüísticos. Para que se establezca el lenguaje se necesita tanto una estructura neuroanatómica programada, como de los de códigos que imparte la cultura. Y el cerebro necesita de estos códigos lingüísticos para poder desarrollarse.

Los famosos casos de los llamados niños salvajes, infantes que fueron criados bajo condiciones fuera de los espacios sociales o bajo confinamiento, demostraron que el cerebro no puede desarrollarse adecuadamente sin los estímulos sociales. Lo mismo se puede observar, en uno de los casos más atroces de métodos de tortura usados por militares chinos en los años 50 con prisioneros de guerra, la tortura por medio de privación sensorial, en la que se observa un deterioro sustancial de la materia gris y de la estabilidad mental.

Ello parece indicar que las condiciones de extrema privación modifican algunas estructuras neuronales. Pero más allá de este fenómeno de plasticidad cerebral, cabe preguntar si parte de las modificaciones se debe al hecho de que algunos circuitos cerebrales quedan incompletos y eventualmente se atrofian. Ello podría indicar que existen estructuras neuronales cuya función normal depende de que logren extender circuitos fuera del cerebro (Bartra 2014, 34).

Un estudio reciente con una muestra bastante grande, volvió a reforzar la hipótesis genética desde otra óptica, las enfermedades mentales parecen compartir secuencias genéticas en común:

The high degree of genetic correlation among many of the psychiatric disorders adds further evidence that their current clinical boundaries do not reflect distinct underlying pathogenic processes, at least on the genetic level. This suggests a deeply interconnected nature for psychiatric disorders, in contrast to neurological disorders, and underscores the need to refine psychiatric diagnostics (Anttila, Bulik-Sullivan y Finucane 2018, 2).

Este descubrimiento tiene gran importancia puesto que implica una necesidad de cambio del paradigma clasificatorio de las enfermedades mentales, algo que tratare a continuación.

2.5. Cambio de paradigma clasificatorio de las enfermedades mentales

La primera clasificación de las enfermedades mentales fue realizada por Pinel, médico francés, a comienzos del siglo XIX, esta clasificación fue inspirada por obras anteriores de la misma época, en las que se realizó las primeras taxonomías de las enfermedades (Braunstein 2013). Uno de los primeros científicos en realizar una rigurosa clasificación de las enfermedades de forma científica fue el botánico sueco Carlos Linneo, que anteriormente realizó la conocida publicación *Systema naturæ*, en la que se hace una densa clasificación de los tres reinos naturales y la cual le valió el nombre del padre de la taxonomía (Braunstein 2013).

Las principales obras de Pinel: *Nosología Filosófica* en 1789 y su *Tratado médico-filosofo sobre la enajenación mental y manía* en 1801, construyeron la base de un sistema de clasificación de las enfermedades mentales. Su sistema de clasificación incluía cuatro categorías diagnósticas relacionadas a las enfermedades mentales: 1.-Manía, 2.- Melancolía, 3.-Demencia, 4.-Idicíoa, posteriormente su alumno Esquirol, amplió esta clasificación con dos categorías: Lipemania y Monomanía (Ribé y Tusquets 2002).

Estos sistemas de clasificación fueron relaborados por diferentes médicos y científicos, uno de los más significativos fue el realizado por el considerado fundador de la psiquiatría científica moderna, Emile Krapelin, uno de sus mayores aportes fue incluir el término de demencia precoz, categoría que en la actualidad se conoce como el grupo de trastornos

psicóticos, donde está incluido los diversos tipos de Esquizofrenia, este grupo de trastornos se distancia enormemente con las patologías denominadas “demencias”, conocidas también en la actualidad como trastornos neurodegenerativos o neurocognitivos. Sin embargo el mayor aporte de este médico no radica en la inclusión de determinadas patologías, sino en cómo se construye las categorías diagnósticas:

Emil Krapelin (1856-1914) fue el verdadero Linneo de la psiquiatría, [...] tomó como base para la investigación la observación la observación cuidadosa del empirismo clínico, y la historia natural de la enfermedad. La metódica y cuidadosa labor establecida por Krapelin en su trabajo diario le permitió durante los meses de vacaciones de su cátedra de Heidelberg, ir elaborado en sucesivas ediciones de su libro de texto toda una clasificación de las enfermedades mentales, que representa el mayor esfuerzo personal realizado hasta la fecha y que constituye la base de todas las clasificaciones modernas... (Ribé y Tusquets 2002, 134).

A partir de la obra Krapelin, otros autores como Eugen, Manfred, Belurler y Schneider durante la primera mitad del siglo XX elaboraron diferentes sistemas de clasificación, donde se incluía una característica fundamental para los actuales sistemas de clasificación, el incluir dentro de las categorías criterios sintomatológicos, “con síntomas básicos o fundamentales y síntomas accesorios, síntomas de primer orden y síntomas de segundo orden” (Ribé y Tusquets 2002, 134).

Pese a las diferencias existentes entre los autores, la principal importancia de incluir estos criterios, es el poder realizar tanto diagnósticos más precisos, como el permitir establecer diagnósticos diferenciales.

En el sistema de clasificación de Schneider por ejemplo para el diagnóstico de esquizofrenia se incluía los siguientes síntomas (Ribé y Tusquets 2002):

- 1.-Pensamiento audible
- 2.-Voces dialógicas
- 3.-Voces que comentan
- 4.-Vivencias de influencia personal
- 5.-Robo de pensamiento y otras vivencias del pensamiento
- 6.-Difusión del pensamiento.

7.-Percepción delirante

8.-Otras experiencias de la voluntad, afectos o acción que se viven como interferidas o influidas por otros.

En 1952 aparece el primer intento de un sistema de clasificación oficial, dedicado exclusivamente a las enfermedades mentales, el conocido por sus siglas “DSM” o “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder”. La edición de dicho manual fue y es llevada por parte de la APA American Psychiatric Association, la principal organización de psiquiatría en el mundo, dicha organización fue fundada en 1884 por 13 directores de hospitales psiquiátricos con el nombre de Association of Medical Superintendents of American Institutions for the Insane (AMSAII), y en 1924 se le cambia a su nombre actual.

Anteriormente el único sistema de clasificación oficial de enfermedades mentales, se encontraba como un subíndice del sistema de clasificación general de enfermedades “CIE” “Clasificación internacional de enfermedades” en español o “ICD”, “International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems” en inglés el cual es publicado, editado y construido por la organización mundial de la salud.

Los dos primeros DSM tuvieron una influencia psicoanalítica (Rose 2012), contradiciendo a los modelos tanto a los modelos alienistas como krapelianos:

Es claro que los proponentes de la medicina moral del siglo XIX como Esquirol, pensaban que la locura era una enfermedad del cerebro. En Alemania, Austria y Suiza, en particular, los neurólogos trataron de volver visible el interior patológico de la psiquiatría. Como Broca, Flesching y Wernicke, muchos psiquiatras se enfrascaron en sus microscopios. Escudriñaron secciones del cerebro de pacientes psiquiátricos, en busca de lesiones patológicas en la corteza cerebral, los lóbulos frontales y las neuronas (Rose 2012, 382).

Existe un problema estructural y bastante elemental, que las neurociencias han tratado de resolver en el problema de las clasificaciones mentales. Desde un comienzo los sistemas clasificatorios de las enfermedades llamadas mentales-psiquiátricas-neuropsiquiátricas, partieron desde la observación clínica y la agrupación de síntomas en cuadros diagnósticos, de ahí que se utilice de mayor manera nominaciones como trastornos o síndromes antes que enfermedades dentro de los manuales diagnósticos.

Además, clásicamente se han separado a las enfermedades mentales o funcionales de las enfermedades orgánicas o neurológicas, cuestión que resulta demasiado problemática al demostrarse que las enfermedades mentales o funcionales tienen alguna afectación orgánica y neurológica, por eso que esta típica división sea abandonada en las neurociencias, por otras nomenclaturas como enfermedades neuropsiquiátricas o simplemente psiquiátricas.

En el transcurso de la primera mitad del siglo XX y hasta mediados de la década de 1960, la interpretación de este espacio interior definido por lo psi pasó a delimitar el dominio de la psiquiatría. Muchos de los problemas de la psiquiatría durante las décadas de 1950 y 1960 se originaron en su incapacidad de mostrar la existencia de correlatos orgánicos de los diagnósticos (Rose 2012, 381).

Pero sobre todo existe una necesidad de cambiar de paradigma diagnóstico, tomar un modelo clasificatorio que parta de evidencias neurobiológicas y no desde la observación clínica de los síntomas, uno de los mayores problemas en la institucionalización de los sistemas de clasificación diagnóstico, ha sido lo que Rose (2012) llama disección del diagnóstico, con cada revisión de los manuales diagnósticos se agrega más tipologías diagnósticas.

[...] en 1952 fue preparado por una comisión de nomenclatura y estadística de la American Psychiatric Association con posterioridad a la experiencia psiquiátrica del periodo de la guerra; en ese manual, se concebían los trastornos mentales como reacciones de la personalidad a factores psicológicos, sociales y biológicos [...] El DSM II, publicado en 1968, tenía 134 páginas y 180 categorías formuladas en el lenguaje interpretativo del psicoanálisis [...] El DSM III, publicado en 1980, llegaba a las casi 500 páginas: se lo suele considerar una repuesta a las crisis de legitimidad que afectó a la psiquiatría en la década de 1970 [...] La versión revisada de 1987 tenía 292 categorías, definidas por un conjunto de criterios visibles y objetivos. Idealmente, cada una de esas categorías era un trastorno diferente, con etiología y prognosis exclusivas, pasible de una clase de tratamiento específico. El DSM IV, publicado en 1994, de 886 páginas, clasifica unos 350 trastornos diferentes... (Rose 2012, 389).

Un aspecto señalado por un especialista en neurociencia molecular al que entrevisté, el doctor Esteban Bonilla, es que al clasificarse de esta manera, muchas patologías comparten sintomatología, lo cual le dota de mucha incertidumbre científica a estas clasificaciones.

Algo que he podido constatar de las varias entrevistas que he realizado, es que estos manuales hoy en día son usados más como referencias burocráticas, antes que como protocolos clínicos, sobre todo son etiquetas utilizadas a nivel pericial y legal y a nivel comercial como lo señala el neurocientífico ecuatoriano el Dr. Lenin Calle, para uso de los seguros médicos. Es decir los seguros privados se valen de esta molecularización para determinar qué enfermedades son cubiertas y cuáles no.

Otra gran problemática de estos manuales es la utilidad comercial que reciben por parte de las farmacéuticas, las cuales les interesa cubrir cada vez más una cuota de mercado.

El National Institute of Mental Health (NIMH) estima que, en un año, el 25% de la población de Estados Unidos cumple los criterios para ser diagnosticado de un trastorno mental. Estudios prospectivos encuentran que en 32 años el 50% de la población general puede ser diagnosticado de un trastorno de ansiedad, un 40% de depresión y un 30% de abuso o dependencia de alcohol (Jerez C. y Silva 2014, 57).

Una de las mayores críticas y con mayor incidencia y consecuencias, tanto en el presente, como a futuro, proviene del campo de las neurociencias, de hecho la última edición del manual editado por la APA el DSM5, marca una ruptura importante entre la psiquiatría clásica y la neurociencias o la psiquiatría biológica.

Se esperaba que el DSM-5 integrara nuevas aproximaciones dimensionales (constelaciones de dimensiones de síntomas más que categorías de trastornos) incorporando los resultados de la investigación neurobiológica reciente. No obstante, este esfuerzo se frustró. Poco antes de la publicación del manual la idea fue desechada, considerando que dicho cambio era prematuro y que los resultados de la investigación no proveían una base suficiente como para dar ese paso (Jerez C. y Silva 2014, 57).

La principal institución médica que se ha puesto en contra desde manual, ha sido el National Institute of Mental Health (NIMH) de los Estados Unidos, la cual tiene una fuerte base neurobiológica, esta institución incluso rechaza financiar investigaciones que lleven los criterios diagnósticos de este manual (Sadin 2013). Pero sus críticas van mucho más allá, dicha institución ha puesto en marcha un proyecto para que re conceptualice por completo los sistemas de clasificación:

El NIMH ha propuesto el empleo de los Research Domain Criteria (RDoC) como una alternativa para investigar los trastornos mentales y desarrollar nuevas clasificaciones basadas en la conducta observable y en mediciones neurobiológicas (Jerez C. y Silva 2014, 59).

El RDoC se basa en tres presunciones:

- 1) Probablemente los trastornos mentales son trastornos de los circuitos cerebrales;
- 2) Las herramientas de las neurociencias, como las neuroimágenes, la neurofisiología, y nuevos métodos para medir conexiones pueden ser empleados para identificar disfunciones de circuitos cerebrales
- 3) Los datos de la investigación genética y de la neurociencia clínica proporcionarán señales biológicas que se agregarán a los síntomas y signos clínicos para orientar la intervención terapéutica. Incluye procesos del desarrollo y la interacción con el ambiente (Jerez C. y Silva 2014, 59).

Este proyecto implica un cambio de paradigma en la forma que se clasifica y se entiende las categorías diagnósticas, en el cual se rechaza el modelo bio-psico-social del DSM V, por un modelo únicamente neurobiológico asemejándose al modelo biomédico, este modelo se centra en la evidencia orgánica y ya no en la observación y sistematización de los síntomas.

Tanto a nivel internacional como nacional, estos proyectos tienen todavía poca incidencia a nivel clínico. En el Ecuador a nivel público la principal referencia clasificatoria es el CIE de la OMS y a nivel privado se usa tanto el DSM como el CIE, sin embargo sobre todo dentro de la psicología estos manuales son ampliamente rechazados por un gran grupo de profesionales, incluso dentro de algunas universidades ecuatorianas en las facultades de psicología se suele impartir la cátedra de antipsiquiatría donde estos manuales son bastante criticados, no solo por los problemas mencionados, sino porque promueven la estigmatización de los enfermos al presentarlos bajo una etiqueta diagnóstica.

2.6. La referencia circulante de las neurociencias. El mapeo cerebral

La referencia circulante es un concepto que Bruno Latour (2001), establece al etnografiar un proceso de elaboración científica, observando a un grupo de científicos relacionados a la edafología, la geología y la cartografía en la selva del Amazonas. Estos científicos tratan de resolver un asunto sobre su terreno, determinar si el bosque de Boa Vista avanza o retrocede

sobre la sabana, mientras que el cuestionamiento de Latour proveniente de la antropología de la ciencia es otro:

Mis amigos quieren descubrir si la selva avanza o retrocede, y yo quiero saber cómo es posible que las ciencias sean simultáneamente realistas y constructivistas, inmediatas e intermedias, seguras y frágiles próximas y lejanas (Latour 2001, 44-45).

La importancia de este concepto es identificar los procesos de traducción que se dan en la práctica científica, de la realidad hacia sistemas de referencias y signos parcialmente estandarizados, con el fin de establecer certezas.

Pero la mayor particularidad de la referencia circulante, es que se dan múltiples procesos de traducción provenientes de los diferentes actantes. Tanto de uno o más observadores humanos, como por parte de la tecnología utilizada y además de los mismos observables. Los cuales no necesariamente coinciden sino que se contraponen, sobre todo cuando el campo de acción está alejado de la comodidad del laboratorio, en donde las variables son más controladas.

El uso de este concepto al respecto de lo que me voy a referir en esta sección, no es nada casual, no solo porque voy hablar sobre el proceso de construcción del conocimiento en las neurociencias, sino porque voy a hablar de cartografía, en este caso de la cartografía del cerebro.

El mapeo cerebral ha sido y es probablemente uno de los mayores retos de las neurociencias. La etapa localizacionista marcó los fundamentos de las neurociencias premodernas por medio de la observación de cerebros de animales y cerebros humanos postmorten, pero es con el desarrollo de las tecnologías de neuroimagen que se logró tener un alcance imposible anteriormente.

Estas tecnologías se han convertido en los principales instrumentos de observación y medición de las neurociencias, gracias a que permiten observar de forma no invasiva la estructura y el funcionamiento del cerebro, tanto de forma atemporal como en tiempo real, en planos 2D, como en mapeos tridimensionales, en alcances macroscópicos, como microscópicos.

Pero hay que tener siempre presente algo, no son observaciones directas del cerebro, son traducciones del cerebro hacia diferentes sistemas de representaciones, ya sea en imágenes o en datos cuantitativos.

Lo cual conlleva una serie de limitaciones e interferencias al momento de producir conocimiento, pero también trae beneficios como el permitir establecer comparaciones entre diferentes cerebros y entre el continuum temporal del mismo cerebro, por medio de análisis estadísticos a pequeña y gran escala; además permiten reducir la subjetividad del observador. El mapeo cerebral no comenzó con el uso de estas técnicas, en realidad es bastante anterior, uno de los mapas cerebrales más utilizados hasta la fecha, sigue siendo el establecido por Korbinian Brodmann en 1909, él utilizó la tinción de Nissl para delimitar áreas corticales del homo sapiens. Este mapa en realidad es un modelo ideal, en el que solamente están establecidas y enumeradas las zonas corticales, con un total de 52 áreas (Alonso 2016).

Para Brodmann cada área correspondía a una citoarquitectura propia con una función específica. Con el desarrollo de la neuroimagen se ha confirmado que cada área tiene funciones específicas (Alonso 2016), pero también se ha observado que estas estructuras no son rígidas, ya que como se ha podido observar gracias a estas técnicas, los cerebros de una misma especie solo tienen una isometría e isomorfía relativas.

También se ha podido observar que los cerebros tienen funcionamientos diferentes dependiendo de varios factores genéticos, genómicos, epigenéticos, etc. Y que con la plasticidad, la vejez y las posibles alteraciones orgánicas o ambientales estas estructuras están sujetas a cambios.

Los mapeos cerebrales y las técnicas de neuroimagen tienen varios usos, tanto a nivel diagnóstico como investigativo, entre los principales (Arango, Crespo y Arroyo 2003) (Franco-López y Muñoz-Calero s.f.) (Ansermet y Magistretti 2006) (Soto 2012):

- Como herramienta diagnóstica y pronóstica a nivel neurológico y neuro-psiquiátrico.
- Identificar correlaciones entre estructura y función cerebral.
- Identificar correlaciones entre estructura, función y comportamiento, tanto en sujetos sanos como enfermos.

-Identificar biomarcadores de las enfermedades y diferencias estructurales y funcionales entre cerebros sanos y enfermos.

-Estudios farmacológicos.

-Identificar la farmacodinamia de sustancias psicotrópicas.

-Como herramienta de localización para la aplicación de ciertas técnicas terapéuticas y procedimientos médicos, como las cirugías esteroectácticas o la estimulación magnética transcraneal, de las cuales me referiré en el siguiente capítulo.

-Como herramienta de medición volumétrica y morfométrica de las áreas corticales. Y de medición cuantitativa y cualitativa metabólica, bioquímica, magnética y eléctrica de la actividad cerebral.

El tipo de dato que arrojan las diferentes tecnologías varía según la técnica que se utilice, y se las suele dividir entre técnicas neurofisiológicas, técnicas de neuroimagen estructural, técnicas de neuroimagen funcional y como una variación de las últimas técnicas de neuroimagen bioquímicas o de neurotransmisores (Arango, Crespo y Arroyo 2003).

Tabla 3. Técnicas Neurofisiológicas

Nombre	Información	Dato
(EGG) Electroencefalograma	Actividad cerebral	Intensidad eléctrica
(MEG) Magnetoencefalograma	Actividad cerebral	Intensidad Magnética

Fuente: Arango, Crespo y Arroyo 2003

Tabla 4. Técnicas Neuroimagen

Nomenclatura	Nombre
TC o TAC	Tomografía Axial Computarizada
RM	Resonancia Magnética
RMF	Resonancia Magnética Funcional
SPECT	Tomografía por emisión foton único
PET	Tomografía por emisión de positrones

Clase de neuroimagen	Información	Técnica
Estructural o Anatómica	Detalle anatómico	TC, RM
Funcional	Perfusión, metabolismo	SPECT, RMF, PET
Bioquímica o de	Distribución, densidad,	SPECT, PET

neurotransmisión	ocupación de receptores, transportadores, enzimas, neurotransmisores	
------------------	--	--

Fuen
te:
Aran

go, Crespo y Arroyo 2003

Las técnicas neurofisiológicas no son propiamente técnicas de mapeo, ni consideradas como técnicas de neuroimagen, sin embargo proveen información sobre la actividad eléctrica cerebral y últimamente se han combinado con softwares que emulan un cerebro tridimensional, para descomponer y traducir esta información de acuerdo a las áreas de Brodman.

Aunque los complicados principios físicos y químicos que utilizan las técnicas de neuroimagen rebasan la intención de esta investigación, me referiré brevemente y de manera simplificada a ciertos aspectos.

Las técnicas de neuroimagen estructurales son las más antiguas, no son técnicas en tiempo real y arrojan datos volumétricos e imágenes con mayor resolución que las demás.

La tomografía computarizada desarrollada en 1971 es una variación de la radiografía de rayo x, esta técnica solo es utilizada de manera diagnóstica ya que la radiación producida es bastante mayor que la producida por las radiografías convencionales. Esto además limita a su vez, la cantidad de cortes de la imagen que se pueden realizar. Esta imagen cabe recalcar está reconstruida por una computadora (Soto 2012).

Pese al riesgo radiactivo de la técnica, esta permitió que se remplacen otras técnicas de observación cerebral que utilizaban contrastes químicos o aire, con un riesgo mucho mayor. “Debido a la naturaleza invasiva de estas técnicas y a sus evidentes complicaciones, su uso en la clínica era limitado, la mortalidad era muy alta, de hasta un 33%” (Franco-Lopez y Muños-Calero S.f., 238).

Esta técnica no tiene mayor uso neuropsiquiátrico, más que para realizar diagnósticos diferenciales cuando hay sospechas de algún problema neurológico, como por ejemplo tumores cerebrales.

La resonancia magnética tiene un principio físico bastante complejo de entender, al cual se le ha denominado resonancia magnética nuclear, debido a que se utiliza imanes y ondas electromagnéticas.

Al igual que en la TC se devuelven imágenes en blanco y negro y se puede acompañar con el uso de diferentes contrastes intravenosos para resaltar lesiones o vasos sanguíneos dando una imagen en 3D (Arango, Crespo y Arroyo 2003). Es decir se puede estudiar tanto el tejido cerebral como realizar angiografías, lo cual es muy útil en caso de accidentes cerebrovasculares. Además con los diferentes contrastes utilizados se puede visualizar otras estructuras como la grasa o el líquido encéfalo raquídeo.

A diferencia de la TC esta técnica no corresponde un peligro radiactivo significativo, por lo cual se puede realizar un gran número de tomas, pero además el corte de la imagen puede ser tomado en cualquier dirección de las tres dimensiones (Arango, Crespo y Arroyo 2003).

La utilidad de esta técnica es bastante amplia en el campo médico, no solo en neurología y psiquiatría, de ahí que sea bastante común verlas en cualquier hospital general o en laboratorios de radiología. “La RM es la técnica más ampliamente utilizada en el diagnóstico de las enfermedades del SNC. Los progresos de la tecnología han permitido realizar estudios de altísima calidad en un tiempo razonable” (Franco-Lopez y Muños-Calero S.f., 241).

A nivel neuropsiquiátrico la técnica es utilizada para realizar diagnóstico diferencial y en el campo investigativo es usada para realizar comparaciones volumétricas y morfométricas de las estructuras cerebrales, entre cerebros sanos y cerebros que presentan alguna patología. “Es habitual comparar volúmenes de estructuras como el hipocampo o la amígdala entre pacientes (p. ej., Pacientes con esquizofrenia) y controles normales...” (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 11).

Las técnicas de neuroimagen funcional son las más avanzadas y han permitido un desarrollo mucho mayor del campo investigativo, sobre todo en el campo cognitivo- conductual, neuropsiquiátrico y farmacológico. Estas técnicas provén información sobre la actividad cerebral, con lo cual es posible establecer correlaciones entre esta y una tarea cognitiva específica.

Hay dos factores en las que este tipo de técnica varían: la resolución temporal y la resolución espacial:

Las técnicas eléctricas y magnéticas (EEG Y MEG) tienen una excelente resolución temporal, del orden del milisegundo, pero muy mala resolución espacial. La PET y la ESPECT, por su parte, tienen una resolución temporal baja, del orden de varios segundos en el mejor de los casos. La resolución espacial es del orden de medio centímetro, difícil de mejorar. Además, requieren la inyección de un trazador radiactivo, lo que dificulta la repetición del experimento en un mismo sujeto, siendo habitual recurrir a estadísticas intersujeto para presentar resultados (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 15).

Una pregunta fundamental que Latour realiza, y la vez es la base de la sociología y la antropología de la ciencia es la siguiente: “¿Son diferentes la ciencia y la ficción?” (Latour 2002, 45). Una típica situación que ilustra perfectamente este cuestionamiento es el mapamundi, en un mapamundi la información bidimensional esta deformada, en el modelo establecido por Gerardus Mercator las proporciones no corresponden a la superficie real, lo cual provoca una falsa impresión de proporción en el observador (Rubio 2015). Si bien el mapamundi hoy en día es solo una ilustración referencial, se sabe que incluso los GPS más exactos tienen cierto margen de error (Gabri 2018).

El margen de error en un mapeo cerebral es bastante sustancial, mediado tanto por la resolución espacial como temporal. Todas las máquinas de neuroimagen producen ruido, sobre todo las máquinas de electroencefalograma las cuales producen ruido eléctrico. Algo que se ha tratado de corregir mediante programas computacionales (Soto 2012).

También es importante entender que es lo que se está midiendo, en las técnicas de neuroimagen estructural queda más claro ya que la información es espacial, pero al referirnos a la “actividad cerebral”, la cuestión se complica ya que el tipo de información referencial es particular de cada técnica, además dentro de la misma técnica existen diferentes tipos de técnicas para realizar la medición.

La resonancia magnética funcional es una variación de la resonancia magnética estructural, pero mide la perfusión, bajo una técnica conocida como BOLD o Blood oxygen level dependece.

En el cerebro en reposo hay una estrecha relación entre el flujo sanguíneo cerebral regional (FSCr) y las tasas cerebrales regionales del metabolismo de glucosa y oxígeno [...]. Con la activación fisiológica, y a través de mecanismos fisiológicos que todavía no se conocen por

completo, el FSCr se incrementa hasta en un 50 % como respuesta al incremento de actividad neuronal, claramente en exceso respecto al aumento de necesidades metabólicas de oxígeno. El incremento de FSCr, junto con el ligero incremento de consumo de oxígeno, resulta en un aumento relativo de la concentración de oxihemoglobina respecto a la desoxihemoglobina en el territorio capilar y en el lecho venoso del córtex activado [...]. Esta variación en la relación entre las concentraciones de oxihemoglobina y desoxihemoglobina produce un aumento de la intensidad de señal en la imagen... (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 17).

Es por tanto el aumento del flujo sanguíneo, sumado al consumo de glucosa, cuando se pasa del estado de reposo al momento de producirse un incremento en la actividad sináptica, que se originan un aumento de la oximehemoglobina. Y así se puede comparar con las concentraciones de desoxihemoglobina que se encuentran en las áreas de reposo.

Se debe señalar una vez más que la medición de la actividad cerebral no es directa, solo es una información relativa que se deriva bajo la diferencia de la concentración del consumo de sangre, oxígeno y glucosa, por lo cual se puede producir interferencias.

Estos cambios de señal son muy pequeños, del orden de un 2-6 % entre la imagen de reposo y la activación, por lo que se hace necesario repetir muchas veces la adquisición de la imagen para asegurar que los cambios de señal no queden enmascarados por variaciones aleatorias (ruido), que pueden ser del orden del 15% (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 17).

Esta información puede ser visualizada en imágenes simuladas por computador de un cerebro tridimensional, en las que se puede realizar cortes o se puede girar en cualquier dirección, y se utiliza al igual que en otras técnicas, un sistema de colores que indica una mayor o menor activación relativa de las zonas corticales, de forma parecida a los visores térmicos.

En psiquiatría este tipo de información es utilizada de forma investigativa, el científico realiza comparaciones entre un cerebro sano y uno que presente una patología, para realizar comparaciones, donde se presenta el mismo estímulo, con el fin de poder observar cómo reaccionan los cerebros.

También se puede utilizar para observar qué áreas son activadas cuando se presenta algún estímulo, o para vigilar cómo cambian el funcionamiento del cerebro al realizar una tarea específica (Arango, Crespo y Arroyo 2003).

Las otras técnicas mencionadas, también utilizan un tipo de información referencial bajo principios parecidos, la TEP y la SPECT son conocidas como técnicas de neuroimagen funcional nuclear, debido a que utilizan isótopos radiactivos como trazadores que se fijan en la hemoglobina,

La primera cuestión, cómo está expuesto, es notar que el PET no mide ni registra actividad neuronal, ni mucho menos actividad subjetiva. Lo que registra es el flujo sanguíneo y ello a través del oxígeno radiactivo que se ha fijado en la hemoglobina. En la medida en que se puede detectar la diferencia entre la hemoglobina que aun lleva oxígeno y la que lo ha liberado, puede detectar no solo la presencia de sangre, sino también las zonas en que está siendo metabolizada (Soto 2012, 96).

A la interferencia entre el objeto de conocimiento y el observador mediada por la traducción de la información hacia los sistemas de representación y la limitación de la tecnología tanto a nivel de hardware como de software, se le debe sumar los típicos errores de correlaciones estadísticas y otros problemas al momento de realizar estudios de laboratorios, entre los más típicos:

-El tener una muestra poco significativa, lo cual es algo muy común en este tipo de estudios, sobre todo en patologías con poca población, además de tener que conseguir permisos de terceros en casos de los pacientes interdictos.

El factor económico también es muy importante, los isótopos radioactivos usados en el SPECT y PET tienen un alto costo, además del costo de los equipos. En el Ecuador solo hay dos hospitales que cuentan con estas tecnologías, el hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito y el hospital de SOLCA de Guayaquil. El uso de estas técnicas en el Ecuador está limitado al diagnóstico⁷ y solamente en casos especiales. Se debe pasar por una serie de procesos para autorizar el uso de estas, comenzando por la conformación de un comité de evaluación interdisciplinario (MSP 2012).

-La selección de la muestra también es muy importante. En estos estudios la selección de los grupos se realiza antes de aplicar el experimento, pero en los estudios comparativos entre

⁷ Sin embargo existe un proyecto universitario llevado por la ESPOL para utilizar resonancia magnética funcional en el plano investigativo.

cerebros patológicos y sanos, se corre el riesgo de que los sujetos del grupo patológico puedan tener un diagnóstico incorrecto, pero además existe el problema de los dudosos modelos clasificatorios mencionados en el apartado anterior.

-Otro error típico es la confusión entre correlación y causalidad, puede existir una alta dependencia entre dos variables, pero eso no implica que la una sea la causa de otra, por ejemplo en ciertas patologías como el TDH existen ciertos biomarcadores diferenciales, pero estos no son tomados como causas del TDH (APA 2014). Este tipo de errores puede causar falsos positivos o falsos negativos,⁸ especialmente en los métodos estadísticos multivariados.

-La replicabilidad de los estudios es otro problema típico de los estudios de laboratorio, para realizar comparaciones espaciales, las zonas corticales deben ser segmentadas. Este procedimiento es que el quizás más se asemeja al cuestionamiento de los especialistas en la narración de Latour.

Esta segmentación es realizada de varias formas: de forma manual por un experto o por un grupo de expertos quienes se guían especialmente por el contraste de las imágenes, o puede ser realizada por la computadora mediante algoritmos. “En general, una segmentación no coincide exactamente con aquella que efectuaría otro operador, ni tampoco con una nueva resegmentación efectuada por el mismo operador” (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 70). La segmentación por software por otro lado, requiere del uso de machine learning, lo cual implica posibles errores computacionales o que esta herramienta no se adapte a la necesidad del investigador.

Una forma de estandarizar las mediciones ha sido el uso del atlas del Talairach, el cual tiene varias aplicaciones importantes en la práctica neurológica y neuropsiquiátrica. Este mapa es un sistema de coordenadas cerebral que está dividido en 1056 vóxeles o celdas (Arango, Crespo y Arroyo 2003).

⁸ La tasa de falsos positivos aceptada habitualmente como umbral de significación es el omnipresente valor $p = 0,05$, es decir, un falso positivo por cada 20 tests. Aparte del hecho de que, según esta definición de significación, uno de cada 20 artículos de primera línea que utilicen este criterio sólo sería fruto del azar, aparece un problema evidente cuando en lugar de observar una única variable manejamos una gran cantidad de ellas. Esto se conoce como el problema de ‘comparaciones múltiples’: por ejemplo, si efectuamos 100 correlaciones entre variables independientes, se espera que aproximadamente 5 de ellas se correlacionen significativamente con $p < 0,05$. (Arango, Crespo y Arroyo 2003, 92-93)

Este mapa tiene varios usos, puedes ser utilizado de guía para aplicar una resonancia en una zona cortical específica, pero además es usado en el campo clínico para guiar las cirugías estereotácticas y otros procedimientos médicos como la estimulación magnética transcraneal los cuales hablaré en el siguiente capítulo.

La información bioquímica de neurotransmisores tiene un ligero cambio de paradigma, esta técnica constituye en el lenguaje de Rose (2012) un verdadero acceso molecular del cerebro, mientras que siguiendo la línea de Latour (s.f.) es la que más que representa el cambio de escalas científicas y el paso entre el laboratorio y el espacio social.

Estas técnicas miden la concentración de neurotransmisores en varios estados de la actividad cerebral. Hay que señalar los neurotransmisores son los mensajeros que las neuronas utilizan para comunicarse entre sí. Y existen de dos tipos excitadores o inhibidores.

Los psicofármacos y cualquier tipo de sustancia que pueda traspasar la barrera hematoencefálica y tenga receptores sinápticos específicos, modula la cantidad de neurotransmisores por medio de varios mecanismos de acción. Las técnicas bioquímicas miden la concentración y aparte permiten visualizar los recorridos sinápticos.

Este tipo de técnicas tienen varios usos, como la investigación farmacológica y la investigación de las drogodependencias, pero además sirven para establecer relaciones entre el comportamiento y los desequilibrios de los neurotransmisores.

Las relaciones entre estructura cerebral y comportamiento o entre estructuras cerebrales y patologías suelen arrojar datos confusos, esta es otra forma de establecer biomarcadores, por ejemplo uno de los más comunes en la literatura psicopatológica es el desequilibrio de serotonina que existe en las depresiones (Chávez, Martha y Serrano 2008), o el desequilibrio de dopamina existente en la esquizofrenia (Arango, Crespo y Arroyo 2003).

Un estudio reciente realizado en ratones y publicado en la revista *cell Reports* señala:

Para que aparezcan problemas de comportamiento, como ansiedad, agresividad, esquizofrenia o depresión, no hace falta que se produzca “una catástrofe” en el cerebro, sino un ligero desequilibrio entre neurotransmisores, moléculas que permiten el intercambio de información

entre neuronas (Gómez 2018, en “Un ligero desajuste neuronal basta para desatar trastornos psiquiátricos” <https://www.efefuturo.com/noticia/trastornos-psiquiatricos-glutamato/>).

La producción de neurotransmisores cabe señalar, está regulada por determinados genes, de ahí que tanto las técnicas de neuroimagen como las pruebas de tamizaje genético, se han convertido en los principales medios de exploración de las enfermedades neuropsiquiátricas y del cerebro en sí.

Las viejas discusiones teóricas en los postulados psicodinámicos han perdido peso frente a este tipo de modelos más materialistas en la construcción de las “verdades científicas”. Uno de los aspectos más criticados sobre la teoría psicoanalítica ha sido la imposibilidad de llevar su modelo explicativo al terreno del laboratorio y la contrastación empírica.

Pese a la rivalidad epistémica, se ha dado también intentos de cruzar estos dos enfoques, algo que Cohen (2005) ha denominado “objeto quimera” inspirada en el concepto de “cuasiobjeto” de Latour:

El objeto híbrido, o quimera, es a la vez un objeto natural, un organismo basado en configuraciones endógenas de actividad corporal y neuronal complejas, y también un sujeto lingüística, histórica y socialmente determinado. Se podría representar esta quimera como un tropo: el objeto híbrido funciona como un oxímoron, en el cual los pares de contrarios, espíritu/materia, sujeto/objeto, cultura/naturaleza, experiencial/biológico, son unidos en la tensión de codeterminación mutua (Cohen 2005, 226).

Ansermet y Magistretti (2006) recogen toda una serie de interrelaciones entre los postulados neurocientíficos y los conceptos establecidos por Freud, desde la relación entre en el principio del placer freudiano y los circuitos neuronales de recompensa, hasta el uso de neuroimagen funcional para estudiar el inconsciente freudiano:

Estos procesos están en juego en la constitución. Nosotros proponemos que el estudio de la dinámica basal cerebral, tal y como nos es revelada por la imagen funcional, podría ser un medio de explorar el inconsciente en obra en el curso de una cura analítica. En efecto, realmente se trata de una dinámica. El inconsciente freudiano puede ser visto no sólo como un sistema de huellas que se impone de manera determinante, sino como el movimiento de una discontinuidad

dinámica, dando paso a lo que aún no se realizó, que podría ser reflejado por el estudio de los costos energéticos asociados a la actividad basal (Ansermet y Magistretti 2006, 199).

Si me he extendido sobre este tema no es ninguna casualidad, el mapeo cerebral es la base de los proyectos científico más ambiciosos y costosos que ha surgido hasta el momento en el campo de las neurociencias, al calibre de lo que fue en las décadas de los años 90 y 2000 el proyecto del genoma humano.

En el año 2013 se lanzó el proyecto europeo llamado “Human Brain Project” encabezado por el neurobiólogo Henry Markram y el DR. Javier de Felipe. Este proyecto tiene varias metas, siendo el principal realizar un mapeo cerebral completo en que el que se pueda observar cada célula nerviosa, algo que ha sido imposible hacerlo con la tecnología actual. Para esto el proyecto tiene la meta de convertir a los estudios del cerebro en una verdadera plataforma investigativa a nivel mundial, donde se recoja información científica de todos lados.

Pero además, el proyecto consiste en crear herramientas tecnológicas que permitan realizar dicho fin, para esto utilizan tecnologías de neuroimagen, sumado a tecnologías de supercomputación (algo que se utiliza en otro campos científicos como la astrofísica), además de otras técnicas muy nuevas como la optogenética y técnicas más clásicas como la observación de tejido postmortem y la investigación in vivo de cerebros de ratones (Human Brain Project s.f.).

Otro fin de este proyecto es crear una réplica virtual completa del cerebro humano, con el cual se pueda realizar cualquier tipo de estudio mediante “neurobotics” o inteligencias artificiales, sin la necesidad de tener que estudiar cerebros reales, lo cual ampliaría drásticamente los alcances de los estudios del cerebro (Human Brain Project s.f.).

El objetivo del Proyecto Cerebro Humano - The Human Brain Project (HBP) es construir simulaciones detalladas desde el punto de vista biológico del cerebro humano completo, así como la creación de tecnologías de supercomputación, modelización e informáticas necesarias para llevarlo a cabo. Las simulaciones creadas por el proyecto servirán como base para nuevas herramientas de diagnóstico y tratamientos para enfermedades del cerebro, nuevas tecnologías en prótesis para personas con discapacidad, una nueva clase de tecnologías de la información de

baja energía con una inteligencia similar a la del cerebro y una nueva generación de robots inteligentes (HBP s.f., 3).

La importancia de este proyecto es tal, que comenzó en el 2013 con alrededor de 500 científicos de más de 100 universidades (Human Brain Project s.f.). El proyecto cuenta con una financiación de 1000 millones de euros financiado por la Unión Europea.

En Estado Unidos se lleva un proyecto similar llamado BRAIN Initiative, ideado por el científico español Rafael Yuste, y dirigido por la NIH o National Institutes of Health, la mayor institución de investigación en salud de los Estados Unidos:

The Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies® (BRAIN) Initiative is aimed at revolutionizing our understanding of the human brain. By accelerating the development and application of innovative technologies, researchers will be able to produce a revolutionary new dynamic picture of the brain that, for the first time, shows how individual cells and complex neural circuits interact in both time and space. Long desired by researchers seeking new ways to treat, cure, and even prevent brain disorders, this picture will fill major gaps in our current knowledge and provide unprecedented opportunities for exploring exactly how the brain enables the human body to record, process, utilize, store, and retrieve vast quantities of information, all at the speed of thought (NIH s.f., en “What is the BRAIN Initiative?” <https://www.braininitiative.nih.gov>).

Además, fue apadrinado por el ex Presidente Barack Obama durante su administración en el año 2013, el gobierno de los Estados Unidos destinó una financiación inicial de 100 millones de dólares para el proyecto (Wadman 2013,). En 2016 se le asignó 300 millones de dólares, en el 2017 se le asignó 434 millones de dólares y se prevé una inversión total de 1500 millones de dólares durante 12 años (Elola 2017).

He señalado reiterativamente que las técnicas de neuroimagen son solo representaciones de la fisionomía del cerebro y la actividad cerebral, pero esto no quiere decir que estas técnicas deban ser invalidadas como método exploratorio, sino que están sujetas a sesgos y a errores de interpretación. Sin embargo constituyen grandes ventajas éticas y técnicas frente a otros métodos de exploración como los estudios en modelos de animales o los estudios de tejido humano post mortem.

Se puede establecer de mejor manera correlaciones entre las enfermedades o el comportamiento y el funcionamiento del cerebro humano sin causar daño cerebral, o se puede observar en el paso del tiempo cómo las enfermedades, o incluso los fármacos afectan al cerebro. Pero hay que entender que la fisiología no es una matemática exacta, sea cual sea el método exploratorio utilizado, debido a la gran cantidad de factores intervinientes.

Uno de los mayores problemas en la difusión médica y científica en la actualidad, son justamente las forma en cómo los medios de comunicación interpretan y difunden la investigación científica, ya sea exagerando los resultados, confundiendo correlación con causa, o entendiendo a las investigaciones en modelos de animales como estudios definitivos o verdades universales, algo que también pasa con los estudios pilotos donde hay una muestra demasiado baja.

En todo este capítulo he intentado delimitar los fundamentos principales del paradigma neurobiológico y la epistemología neurocientífica. Además he señalado cómo este conjunto de disciplinas comprende a su primordial objeto de estudio, el cerebro, en su relación con el comportamiento, la mente y sus alteraciones. Por último he abordado el principal recurso tecnológico para investigar estas relaciones.

A diferencia de otras disciplinas científicas, las concernientes a la salud tienen siempre en común, el no limitarse únicamente a lo teórico y la investigación, estas no tienen sentido sin una praxis clínica, la cual además está interferida por una serie de políticas y regulaciones, provenientes de las políticas públicas estatales, las disposiciones de las instituciones internacionales y la inferencia del mercado de la salud, todas estas interrelaciones serán abordadas en el siguiente capítulo.

Capítulo 3

Del Poder psiquiátrico hacia el Poder neurocientífico

Rose (2012) señala algo muy importante, todas estas transformaciones epistémicas señaladas, implican no solo nuevos discursos científicos, también involucran nuevas formas de entender y tratar la enfermedad y por su puesto nuevas formas de gobernar los cuerpos y la población.

Se trata de un giro en la ontología humana, en las clases de personas que nos consideramos. Implica un nuevo modo de ver y juzgar la normalidad y la anormalidad humanas, y de actuar sobre ellas. Y nos permite goberarnos de manera diferente (Rose 2012, 377-378).

Con los conocimientos que surgen de las neurociencias y la relación entre conducta y cerebro, se concibe la idea de tener la posibilidad de controlar, pronosticar y corregir las enfermedades, pero además se concibe la posibilidad de potenciar las capacidades del cerebro. La pregunta central de ese capítulo, es situar cómo las técnicas terapéuticas, las tecnologías, el mercado y la política de la salud mental se están transformando por medio de la praxis y el conocimiento que aportan las neurociencias.

Primero realizo una discusión teórica sobre la biopolítica y las tecnologías disciplinarias planteada por diferentes autores. En segundo lugar hago una revisión de las nuevas tecnologías médicas usadas para tratar a las patologías mentales, principalmente de las tecnologías de neuromodulación y las neuroterapias. En un tercer punto de análisis, me centro sobre el uso ilegal e informal de los fármacos usados para tratar el TDAH con el fin de aumentar o mantener el rendimiento cognitivo. Y para finalizar realizo una discusión desde la bioética y la biopolítica sobre el uso de la tecnología de ingeniería genética en el tratamiento y diagnóstico de las enfermedades neuropsiquiátricas.

Hay una serie de reformulamientos y críticas dentro de la teoría social al respecto de la sociedad disciplinaria, la biopolítica y la función pastoral que describe Foucault a lo largo de su obra. Foucault (2002 y 2005) fue uno de los mayores críticos de las tecnologías disciplinarias y particularmente de las de uso psiquiátrico. El título de este capítulo hace referencia al título de una de sus obras *El Poder Psiquiátrico*, que fue dictado por el autor a forma de cátedra, como varias de sus obras en el *Collège de France*:

La condición de la mirada médica, su neutralidad, la posibilidad de ganar acceso al objeto, en suma, la relación misma de objetividad, constitutiva del saber médico y criterio de su validez, tiene por condición efectiva de posibilidad cierta relación de orden, cierta distribución del tiempo, el espacio y los individuos. En rigor de verdad y volveré a ello en otra parte, ni siquiera puede decirse: los individuos; digamos, simplemente, cierta distribución de los cuerpos, los gestos, los comportamientos, los discursos. En esa disposición reglada encontramos el campo el campo partir del cual es posible la relación de la médica con su objeto, la relación de objetividad, una relación que se presenta como efecto de la dispersión primera constituida por el orden disciplinario (Foucault 2005, 17).

Hoy estas problemáticas tienen gran incidencia, debido a la numerosa cantidad de biotecnologías, medios de control y vigilancia existentes. Las cuales han suscitado una serie de cuestionamientos bioéticos, pero también debido al constante debate que ha permanecido desde el siglo anterior entre mercado, Estado y globalización. Donde las regularizaciones, en este caso de un campo médico, dependen tanto de las industrias que comercializan con la salud, como de las normas gubernamentales y de las normativas que dictaminan las instituciones internacionales.

Para continuar, es fundamental señalar los dos niveles que Foucault identifica de la biopolítica:

Tenemos, por lo tanto, dos series: la serie cuerpo-organismo-disciplina-instituciones; y la serie población-procesos biológicos-mecanismos regularizadores-Estado. Un conjunto orgánico institucional: la organodisciplina de la institución, por decirlo así, y, por otro lado, un conjunto biológico y estatal: la biorregulación del Estado (Foucault 2000, 226).

Foucault aclara que los mecanismos disciplinarios pertenecen a un nivel distinto de los mecanismos de regulación, haciendo referencia a los primeros sobre el cuerpo y los segundos sobre la población: “Lo cual les permite, precisamente, no excluirse y poder articularse uno sobre otro” (Foucault 2000, 226).

Esto marca dos aspectos importantes de la biopolítica, un nivel direccionado hacia la función pastoral del Estado con sus políticas públicas y sus instituciones, y por otro lado las tecnologías disciplinarias, las cuales se puede señalar que poseen a su vez dos subniveles: “cómo disciplinar el cuerpo” pero además “cómo acceder al cuerpo” .

En el capítulo 1 ya describí conceptualmente la crítica realizada por Deleuze (1999) a Foucault, sobre la transición de una sociedad disciplinaria hacia una sociedad de control, en donde las tecnologías de control son dispuestas ya no en espacios cerrados, sino en espacios abiertos y en donde se crea cierta ilusión de libertad.

Pero además, el supuesto de Rose (2012) al identificar una tecnificación y un resurgimiento de la biopolítica, hacia una biopolítica molecular, centrada en los avances en genética y genómica y su original conceptualización de una neuropolítica, que no es más que otro tipo de biopolítica específica del cerebro. Parafraseando a la cita anterior de Foucault (2005), el problema ya no se trata de la “distribución de los cuerpos” como un conjunto somático, sino de la distribución deconstruida de las neuronas y los genes.

El cerebro ha sido desde siempre uno de los órganos más difíciles de comprender, tanto por su complejidad, como por ser el órgano que evolutivamente más trascendencia ha tenido en el ser humano, pero también por la dificultad en términos de observación científica que entraña este órgano, el cual realmente solo ha sido posible empezar a comprenderlo a partir de la observación de sus niveles más microscópicos.

Existen otros detractores de la biopolítica, uno de ellos es Byung Chul Hang (2014), para el autor la sociedad actual ha transitado de la biopolítica, hacia lo que él llama una “psicopolítica”. A partir del neoliberalismo los individuos se explotan por propia voluntad, el neoliberalismo ha encontrado otros medios de dominación y regulación mucho más sutiles, en los que el individuo es partícipe de su propia regulación: “La biopolítica es la forma de gobierno de la sociedad disciplinaria. Pero es totalmente inadecuada para el régimen neoliberal que explota principalmente la psique” (Chul Hang 2014, 21).

La técnica de poder del régimen neoliberal constituye la realidad no vista por el análisis foucaultiano del poder. Foucault no ve ni que el régimen neoliberal de dominación acapara totalmente la tecnología del yo ni que la permanente optimización propia, en cuanto técnica del yo neoliberal, no es otra cosa que una eficiente forma de dominación y explotación (Chul Hang 2014, 24).

Bajo la hipótesis del autor, las tecnologías psiquiátricas ya no tienen cabida dentro del régimen neoliberal. “El disciplinamiento corporal cede ante la optimización mental. Así el

neuroenhancement se distingue fundamental de las técnicas disciplinarias psiquiátricas.” (Chul Hang 2014, 23).

El autor conjuntamente hace referencia a una serie de técnicas bastante posmodernas provenientes de la autoayuda, la psicología organizacional y la psicología positiva. “Numerosos seminarios y talleres de management personal e inteligencia emocional, así como jornadas de coaching empresarial y liderazgo prometen una optimización personal y el incremento de la eficiencia sin límite” (Chul Hang 2014, 27).

Bajo mi óptica propia y lo que intentaré demostrar a continuación por medio de lo que he denominado como “tecnologías neuro”, a partir del concepto de “tecnologías psi” de Rose (2012), es identificar que no existe como los autores han señalado un solo tipo de sociedad, sino que coexisten tanto la biopolítica (Foucault 2000), la biopolítica molecular (Rose 2012), la neuropolítica (Rose 2012), la sociedad de control (Deleuze 1999) y la psicopolítica (Chul Han 2014).

Pero también el objetivo de esta segunda parte, es señalar que estos conceptos no se oponen entre sí, por el contrario se retroalimentan y funcionan en varias capaz al mismo tiempo.

3.1. Tecnologías Neuro

La biopolítica requiere de un ciclo continuo con dos propósitos principales: el acceso al cuerpo y el gobierno del cuerpo. La medicina científica se ha enmarcado desde un principio bajo estas dos premisas fundamentales, que en el argot de la praxis médica y psicológica han sido bautizadas como: “diagnóstico” y “tratamiento”, el segundo también bautizado bajo el significante “terapia”.

Para lograr estos dos propósitos acceso-diagnóstico, gobierno-tratamiento, la medicina se ha valido de una serie de técnicas y tecnologías, pero por su puesto requiere así mismo de una serie de acciones políticas.

Rose señala lo siguiente al respecto:

¿Qué es una tecnología? Por lo general, solemos pensar las tecnologías como equipos o Técnicas: tecnologías de diagnóstico, como imágenes cerebrales o pruebas genéticas utilizando

secuenciadores de alto rendimiento; tecnologías terapéuticas, como los nuevos métodos de administración de fármacos; tecnologías quirúrgicas, como las utilizadas para el remplazo de órganos, articulaciones o la reconstrucción en casos de degeneración ósea, etc. Sin embargo a mi entender, una tecnología es mucho más. Se trata de un ensamble de relaciones sociales y humanas en el cual los equipos las técnicas son tan solo un elemento: Tecnología, en ese sentido, se refiere a cualquier conjunto estructurado por una racionalidad práctica gobernada por un objetivo más o menos consciente...ensambles híbridos de conocimientos, instrumentos, personas, sistemas de juicio, edificios y espacios, sustentados en el nivel programático por ciertos presupuestos y supuestos respecto de los seres humanos (Rose 2012, 48).

Las disecciones y autopsias practicadas durante la ilustración, marcaron un ciclo de aceleramiento de la producción sobre el conocimiento de la fisiología y la anatomía del cuerpo.

Sin embargo es un error pensar que las ciencias médicas se ocupan solamente del tratamiento y diagnóstico de una enfermedad. Se ocupan de muchos otros aspectos que no caben bajo la definición de tratamiento y diagnóstico, pero que requieren de estos, como por ejemplo la profilaxis de las enfermedades o el control de la natalidad. Pero incluso las prácticas médicas pueden escapar de la dicotomía enfermedad-salud como tal, ocupándose del “mejoramiento” de las capacidades o características físicas y cognitivas o del simple gobierno de los cuerpos. Existe una serie de ejemplos para pensar esta noción, una cirugía plástica puede tener varios objetivos, desde corregir una deficiencia respiratoria, pasando por mejorar la calidad de vida en un paciente que ha sufrido quemaduras graves, hasta tener un simple fin estético. Otro ejemplo es el caso de la medicina deportiva, esta no se ocupa únicamente de las lesiones de los deportistas, también se ocupa de cómo pueden mejorar su rendimiento.

Lo mismo pasa con la psicología, hoy en día es bastante común que existan psicólogos especializados al deporte. De hecho algunas técnicas que voy a mencionar más adelante, pueden ser aplicadas con el fin de optimizar el rendimiento deportivo.

En el caso de la psiquiatría, esta desde un inicio se vio con la dificultad estructural de cómo acceder y controlar algo inmaterial, “la mente”. Sin embargo ya desde la época alienista estaba establecida la relación mente-cerebro y las manifestaciones corporales como un producto de esta dicotomía.

Esta dificultad estructural propició que durante bastante tiempo la psiquiatría se maneje por medio de una serie de procedimientos pre-científicos, más que tratamientos terapéuticos terminaban siendo procedimientos de tortura con el único fin de disciplinar a los pacientes. Es recién en 1952, que la psiquiatría encuentra un método con cierta efectividad y evidencia para tratar las enfermedades mentales, año en el que se comienza usar la clorpromazina como el primer antipsicótico y que marcaría la principal revolución en el tratamiento psiquiátrico, el uso de la psicofarmacología, que hasta el día de hoy es el tratamiento predominante.

Este espectacular hallazgo convierte en obsoletas la hibernación artificial, la cura gangliopléjica y las técnicas mediante la cura de sueño, el electroshock, la terapia cardiazólica o insulínica, o la lobotomía quirúrgica, y marca oficialmente el nacimiento de una nueva ciencia: la psicofarmacología. En sus orígenes fundacionales, se considera a la clorpromazina como el agente de la "lobotomía química" y la "insulina del sistema nervioso central" (Manzana, Pereira y Cabrera 2002, en "Resumen" <http://sanipe.es/OJS/index.php/RESP/article/view/234/516>).

La industria de los psicofármacos es actualmente el aspecto más criticado de la psiquiatría, se la ha acusado por prácticamente dirigir todo el sistema de salud mental, propiciando el sobrediagnóstico y la sobremedicalización.

En unas décadas la industria farmacéutica pasa a ser una de las actividades más lucrativas, con crecimientos medios de beneficios (en términos de retorno de inversión) superiores al 15% durante la pasada década, que contrastan con el 5% de media del resto de las industrias que aparecen en el listado anual de 500 industrias que elabora la revista Fortune . Las ventas de las compañías farmacéuticas norteamericanas en todo el mundo crecieron de los 22.000 millones de dólares en 1980 a los 181.800 millones de dólares en el año 2001; las ventas totales en el año 2001 fueron de 364.200 millones de dólares (el 88 % en EEUU, Europa y Japón) y los psicofármacos en particular se sitúan entre los más rentables (Mata Ruiz y Ortiz 2003, 52).

No obstante, pese al crecimiento de la industria farmacéutica, el avance científico de los psicofármacos se encuentra bastante estacando, desde los llamados fármacos limpios con la aparición de la Fluoxetina en los años 80, no habido ningún avance significativo, más que el utilizar fármacos que actúan específicamente sobre determinados neurotransmisores y neuromoduladores, con el fin de evitar ciertos efectos secundarios, la refracción a los fármacos o el disminuir las dosis.

Fármacos tan viejos como la clorpromazina siguen siendo la elección de primera mano, algo que me fue comentado por varios especialistas que entrevisté, entre ellos el Dr. Bossano y el Dr. Bonilla.

Las neurociencias en este sentido, han estado más implicadas en comprender los mecanismos de acción de los fármacos en el cerebro para poder en futuro buscar otros tipos de fármacos, pero sobre todo en desarrollar tecnologías y dispositivos médicos para modular el cerebro a través de diferentes medios no químicos, basados en los mecanismos de la plasticidad cerebral y en la medicina genética.

Algunas de estas técnicas mencionadas y anteriores al tratamiento farmacológico, evolucionaron y siguen siendo aplicadas hasta hoy en día, pero con tecnologías diferentes, formas de uso diferente y propósitos diferentes.

El uso de drogas psicotrópicas fue otro mecanismo disciplinario utilizado en la psiquiatría clásica (Foucault 2005), y no solo usada por esta, son conocidos los tratamientos de cocaïnización usados por Freud y descritos por él mismo con el fin de curar otras adicciones (Freud 1980). Además en las clínicas de desintoxicación de drogas por ejemplo, se suele utilizar fármacos agonistas a la heroína como la metadona para desintoxicar progresivamente, o tener mayor control de la adicción.

Pero hay otro enfoque interesante, el uso de sustancias sustraídas de la marihuana está siendo bastante investigado como tratamiento paliativo en ciertas enfermedades neuropsiquiátricas y neurológicas. Este ejemplo sirve también para observar cómo funciona la industria farmacéutica y las instituciones reguladoras:

En el año 2017, la OMS dictaminó un informe acerca del uso de cannabidiol puro, para controlar convulsiones epilépticas. El cannabidiol o CBD es un compuesto extraído de la marihuana, con una estructura molecular diferente al principal compuesto activo de la esta planta el THC o tetrahidrocannabinol. En este informe se recomienda que el CBD en estado puro no sea sujeto de fiscalización:

En su reunión de noviembre de 2017, el Comité de Expertos de la OMS en Farmacodependencia concluyó que, en estado puro, el cannabidiol no parece ser nocivo ni tener

riesgo de abuso. Por consiguiente, como no es una sustancia objeto de fiscalización por sí misma, sino únicamente como componente de extractos del cannabis, la información actual no justifica un cambio de esta situación para incluir el cannabidiol entre las sustancias fiscalizadas. Sin embargo, cuando el cannabidiol se produce con fines farmacéuticos como extracto del cannabis, hay que tener en cuenta que los extractos y tinturas del cannabis sí están incluidos en la Convención Única de las Naciones Unidas sobre Estupefacientes de 1961. En junio de 2018, el comité de expertos de la OMS se volverá a reunir para llevar a cabo un examen exhaustivo del cannabis y sus sustancias en el que examinará más detalladamente los extractos o preparaciones que contienen casi exclusivamente cannabidiol (OMS 2017, en “¿Qué es el cannabidiol y cuáles son sus peligros?” <http://www.who.int/features/qa/cannabidiol/es/>).

Cabe señalar que en este informe todavía no se remienda su uso terapéutico:

La OMS no recomienda el uso médico del cannabidiol. Los datos iniciales de estudios en animales y humanos (un estudio controlado publicado en el *New England Journal of Medicine* e informes de casos aislados) revelan que puede tener algún valor terapéutico en las convulsiones epilépticas y enfermedades conexas.

Algunas personas utilizan el cannabidiol para calmar los espasmos durante los ataques epilépticos. El *New England Journal of Medicine* también ha publicado un estudio que indica que podría ser eficaz en las convulsiones epilépticas. Esto significa que podría tener un uso médico, pero son necesarios más datos (OMS 2017, en “¿Cuáles son las pruebas del valor del uso médico del cannabidiol?” <http://www.who.int/features/qa/cannabidiol/es/>).

Pero en este año la FDA aprobó el primer medicamento a base de CBD puro:

La Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó hoy día la solución oral Epidiolex (cannabidiol) [CBD] para el tratamiento de convulsiones relacionadas con dos tipos poco comunes y severos de epilepsia -el síndrome de Lennox-Gastaut y el síndrome de Dravet (epilepsia mioclónica grave de la infancia)- en pacientes de dos años de edad y mayores. Éste es el primer medicamento aprobado por la FDA que contiene una sustancia farmacológica purificada derivada de la marihuana. Es también la primera vez que la FDA aprueba un medicamento para el tratamiento de pacientes que padecen el síndrome de Dravet.

El CBD es un compuesto químico de la planta *Cannabis sativa*, más comúnmente conocida como marihuana. Sin embargo, el CBD no causa intoxicación o euforia (la sensación de “estar drogado”) que produce el tetrahidrocannabinol (THC).

El THC (no el CBD) es el principal componente psicoactivo de la marihuana (FDA 2018, en “Comunicado”

<https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/ComunicadosdePrensa/ucm611724.htm>).

No solo hay que poner atención a los tratamientos, el mismo psiquiátrico constituye una tecnología disciplinaria. Foucault (2002) en *Vigilar y Castigar* subraya cómo el modelo del panóptico de Bentham, utilizado en un principio para dar forma a las prisiones, fue utilizado también para diseñar los psiquiátricos.

No todos los psiquiátricos adoptaron esta forma, en donde se ubica una torre principal de vigilancia en medio de las celdas con el fin de vigilar y que los presos se sientan vigilados. En el Ecuador pese a que en el periodo Garciano se edificó el panóptico de Quito, conocido hoy en día como el ex penal García Moreno, los psiquiátricos no adoptaron esta forma, sin embargo de igual manera fueron construidos bajo la lógica de la sujeción. Y posteriormente estos medios de vigilancia como señala Deleuze (1999), quedaron en desuso gracias a las tecnologías de control como los fármacos, la vigilancia por medio de cámaras o los grilletes electrónicos.

Actualmente en el Ecuador desde el 2014, año en que se puso en marcha el plan nacional de salud mental, uno de sus principales propósitos ha sido llevar un proceso de desinstitucionalización y fomentar los modelos comunitarios y los medios de atención ambulatoria.

El cambio más significativo fue el cerrar definitivamente el viejo Hospital Psiquiátrico San Lázaro y construir uno nuevo bajo un modelo de atención ambulatoria. Este tipo de procesos serían imposibles sin el control de las enfermedades-enfermos que proveen el uso de psicofármacos. Sin embargo no hay que engañarse, la sociedad disciplinaria sigue presente. Todavía existen los viejos psiquiátricos que se sitúan en un dudoso proceso de modernización como el Hospital Julio Endara, el cual a diferencia del Hospital San Lázaro, (tanto el viejo como el nuevo) está ubicado en la periferia ciudad, cerca de la autopista Gral. Rumiñahui, en una zona en la cual no puede ser observado a simple vista si se pasa por la carretera principal.

Es decir que se sigue invisibilizado a los enfermos y separándolos de la sociedad de los “normales”. En el caso del hospital Julio Endara es bastante reciente que se empieza hablar de un proceso de desinstitucionalización.

Los hospitales psiquiátricos han sido retratados por la cultura popular como espacios de horror, en donde se practica una serie de tratamientos inhumanos lo cual es cierto hasta el día de hoy en ciertos lugares, pero además han sido criticados por promover la cronificación y el contagio en términos psicológicos de las enfermedades mentales.

Algo que he podido constatar es que no existe un conceso técnico ni legal sobre el periodo internamiento. De acuerdo a un informante (que pidió quedar en el anonimato) el cual es servidor público dentro del proyecto de salud mental, al preguntarle sobre el periodo máximo de internación mencionó en un principio que el periodo máximo es de 15 días, a lo cual le comenté que de acuerdo a otras fuentes el tiempo puede ir de tres a nueve meses.

Posteriormente aceptó que en el país si se presentan estos casos, pero que no es competencia del proyecto regular esto, sino de otra instancia institucional, el ACESS o Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada.

De lo que he podido observar, en el Ecuador los centros de salud mental que se rigen bajo el modelo neurocientífico se manejan en su mayoría de forma ambulatoria. Sin embargo también hay seminternados calificados como atención de nivel 2, como la Clínica de Neurociencias de la ciudad de Quito, o internados de nivel 1, como el Instituto de Neurociencias de la ciudad de Guayaquil que hasta antes del año 2011 era el Manicomio Lorenzo Ponce.

En cuanto a la estructura física de los internados no hay mayores cambios, sin embargo existen ciertos cambios importantes en otros niveles, como el uso predominante de la farmacología y de otras técnicas clásicas pero de forma más regulada que en otras épocas. Por ejemplo el uso de la terapia de electroshock rebautizada hace unas décadas como terapia electroconvulsiva es utilizada bajo protocolos estandarizados y no es aplicada con corriente alterna como en los inicios de esta técnica. Pero además ahora los pacientes deben prestar un consentimiento informado para que los especialistas puedan aplicar este tratamiento. Uno de los propósitos del proyecto de salud mental, de acuerdo al servidor público del proyecto de

salud mental que entrevisté, ha sido justamente regular la aplicación del TEC dentro de las instituciones de salud mental.

Otro punto importante, es que el uso de esta técnica ha quedado relegada a situaciones específicas, por ejemplo cuando hay resistencia a los psicofármacos, especialmente cuando los pacientes han tenido intentos de suicidio o presentan agresiones autolíticas.

No me detendré más al respecto de esta técnica, ya que es una técnica exclusivamente nacida de la psiquiatría clásica, pero sí expondré más adelante, cómo el uso de corriente eléctrica para estimular la actividad cerebral dio paso a una serie de técnicas modernas.

Otras características que pude distinguir al observar la clínica de neurociencias, ubicada en la av. De los granados en la ciudad de Quito, es que el ambiente y el trato es bastante más humanitario al respecto de los psiquiátricos públicos que he visitado con anterioridad en mi formación como psicólogo, se asemeja más una clínica moderna cualquiera, con su relativo caos, con las paredes predominantemente blancas, los consultorios están a la vista, hay una sala de espera para los pacientes. Los cuartos se encuentran otro piso, los cuales no pude observar, y también recalcar que hay una zona de ludoterapia.

Cabe señalar que dicha clínica se encuentra en una zona urbana de clase media alta, lo cual puede influir bastante sobre su estética, sin embargo, al visitar otro psiquiátrico de estilo más clásico y ubicado en los límites de la ciudad como el Instituto Psiquiátrico Sagrado Corazón, el cual es privado y manejado por una orden religiosa, me sorprendió bastante, que si bien no es un hospital de lujo, tiene un aspecto bastante pulcro y ordenado.

Los centros terapéuticos ambulatorios y privados que he visitado, sí tienen un aspecto particular, todos están ubicados en zonas urbanas de clase media y clase media alta y además se encuentran principalmente en el centro de la zona financiera de Quito, o en zonas donde hay un gran número de consultorios médicos y clínicas y hospitales. Estos consultorios tienen un aspecto bastante pulcro y ordenado, incluso se podrían calificar como acogedores. En estos centros además, se puede observar técnicas terapéuticas y tecnologías modernas que no hay en los hospitales psiquiátricos, como por ejemplo el uso de electroencefalogramas digitales.

Además he podido observar que están bastante enfocados al tratamiento de niños y adolescentes, sobre todo en problemas relacionados al aprendizaje, lo cual es algo que no suele tratarse en hospitales psiquiátricos ya que no requieren internación. Pero también tratan con poblaciones adultas, trastornos de ansiedad, depresiones, trastornos del humor, cuadros epilépticos, trastornos del sueño, trastornos neurodegenerativos, cuadros neurológicos, etc. Otros trastornos neuropsiquiátricos, como los trastornos psicóticos, están más relegados a los centros de internación.

Asumir una distinción general de clase sobre las instituciones con enfoque neurocientífico, por sobre otro tipo de instituciones más allá de una distinción espacial, resultaría demasiado especulativo. Algunos de estos centros, sean ambulatorios o internados reciben pacientes remitidos por el seguro social, o están subcontratos por el Estado. En el caso del Instituto de Neurociencias de la ciudad de Guayaquil, este está regentado por la Junta de Beneficencia de Guayaquil una de las ONG más grandes y antiguas del país.

Otra característica importante que he podido observar sobre estos centros, es que el equipo de especialistas se distingue por ser integral y multidisciplinar, y no existe la excesiva brecha jerárquica entre psiquiatras frente a otros especialistas como suele suceder en los hospitales psiquiátricos.

A continuación pasaré a describir toda una serie de avances en técnicas de uso neuropsiquiátrico y cómo han evolucionado a partir de las antiguas técnicas disciplinarias.

3.1.1. Psicocirugías

Las lobotomías también llamadas psicocirugías fueron y son un recurso bastante controvertido, pero establecieron algo claro: hay una relación entre el cerebro y el comportamiento. En el campo de las neurociencias premodernas, el uso de estas técnicas instituyeron la etapa localizacionista (Blanco 2014), a través de los experimentos realizados en animales, a los cuales se les lesionaba física o químicamente una área del cerebro, o se extirpaba una porción específica de tejido cortical, para establecer qué función particular cumplía esta porción de encéfalo.

En el campo de la clínica psiquiátrica la cuestión fue mucho más controversial, se creía que a través de la extirpación de determinadas zonas corticales se podía tratar la esquizofrenia, las psicopatías y los comportamientos agresivos.

En 1935 el médico norteamericano John Fulton, en la Universidad de Yale, extirpó partes del lóbulo frontal de dos chimpancés y comprobó que su comportamiento se hacía notoriamente menos agresivo. Ambos animales murieron al poco tiempo, como efecto de la operación. Ese mismo año Fulton expuso su experimento en el Segundo Congreso Internacional de Neurología en Londres... (Pérez Soto 2012, 139).

En el mismo año el Dr. Egas Moniz, psiquiatra y neurocirujano portugués, quien asistió a la conferencia de Fulton, llevó el experimento a humanos vivos: “en 1935, reprodujo el experimento de Fulton en un chimpancé y decidió, sobre la base de esta única operación, aplicarla a los asilados (pobres) del Hospital Psiquiátrico asociado a la Universidad.” (Pérez Soto 2012,139).

Según el mismo Moniz este procedimiento apenas mostraba una mejoría importante, casi un tercio empeoró y algunos murieron (Pérez Soto 2012). Otro médico estadounidense el neurólogo y psiquiatra Walter Freeman, llevó estos procedimientos a un nuevo nivel, cambiando la técnica utilizada por Moniz varias veces:

Finalmente, en 1946, Freeman realiza una nueva modificación en la técnica y comienza a realizar la leucotomía transorbitaria en los Estados Unidos (“lobotomía con picahielos” o “ice-pick procedure”). El acceso transorbitario había sido descrito previamente por el psiquiatra italiano Amaro Fiamberti, para efectuar la leucotomía transorbitaria con alcohol. Esta nueva técnica la llevaban a cabo en ambientes no quirúrgicos y consistía en efectuar bilateralmente la leucotomía con un instrumento semejante a un picahielos introducido por el párpado superior, atravesando el techo de la órbita para lograr el acceso al lóbulo frontal. El instrumento era introducido unos 7 cm en el lóbulo frontal y luego girado 15 grados para destruir las fibras blancas frontales (Yampolsky 2014, en “PRIMERA ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi: 10.4103/2152-7806.137936.).

Algo anecdótico y al mismo tiempo impactante que recalcar sobre esta técnica, es que Freeman la convirtió en un procedimiento ambulatorio y masivo, no se utilizaba anestesia general o local, y a cambio se anesthesiaba a los pacientes por medio de electroshocks. Pero lo

más controversial fue: “Freeman recorrió los Estados Unidos con una casa rodante (el “Lobotomobile”) expandiendo la disponibilidad de su técnica a lo largo de todo su país.” (Yampolsky 2014, en “PRIMERA ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi: 10.4103/2152-7806.137936.).

Actualmente este tipo de procedimientos y llevados de la manera en que se aplicaba en esa época, no tiene ninguna lógica, sin embargo los registros muestran que en los Estados Unidos estos procedimientos fueron aplicados hasta los años setenta.

A pesar de que ya en 1947 un extenso estudio sobre 14.000 casos mostraba que la lobotomía no tenía ninguna eficacia validable y que los éxitos que se informaban carecían de todo control científico, entre 1936 y 1965 la sufrieron más 50.000 personas solo en Estados Unidos (Pérez Soto 2012, 140-141).

Cabe recalcar que como lo muestra las neurociencias, el neocórtex es la estructura del sistema nervioso más evolucionada, y es especialmente el lóbulo frontal una de las porciones más importantes para la vida humana y de todo primate; este está encargado tanto de dirigir las funciones motoras, como de dirigir todo proceso de cognición (Padilla 2001). Por lo que en realidad estos procedimientos que extirpaban grandes porciones de encéfalo o dañaban en gran medida el lóbulo prefrontal, lo único que conseguían era inutilizar por completo a los sujetos.

Estos procedimientos de remoción de tejido nervioso actualmente son más utilizados con fines neurológicos, se extraen porciones de cerebro cuando existe tejido necrosado para evitar la expansión de la infección o cuando existen tumores cerebrales, entre otras causas, pero la lógica es muy diferente: se trata de evitar dañar la mayor parte posible de células nerviosas, sobre todo las que impliquen funciones vitales y el fin es evitar la muerte de los pacientes. Por su puesto la extracción se realiza con técnicas quirúrgicas modernas muy precisas.

Pero además los pacientes sometidos a estos procedimientos pasan por tratamientos post operatorios de neurorehabilitación, en los que se trata de estimular la plasticidad cerebral, para poder recuperar en alguna medida posible las funciones motoras, cognitivas y sensitivas que están perdidas o disminuidas.

En el campo neuropsiquiátrico las psicocirugías tuvieron una segunda y una tercera era (Yampolsky 2014), esta última comprende uno de los avances tecnológicos y médicos más importantes, las técnicas de neuromodulación.

Estos nuevos tipos de psicocirugías ya no son llamadas como tal, se utiliza otros nombres que poseen una referencia más técnica y neurobiológica, como neurocirugías o cirugías de los trastornos de comportamiento.

La segunda era está marcada por el desarrollo de las técnicas conocidas como “estereotaxia”, también llamadas ablativas, la particularidad de estas técnicas es la focalización milimétrica con la que son aplicadas, por diversos procedimientos y basándose principalmente en el atlas de Talairach, este tipo de técnicas son utilizadas hasta la actualidad y tiene mejores resultados que las de la primera era y efectos secundarios no tan atroces, pero además son utilizadas en otras patologías diferentes a la esquizofrenia sobre todo el TOC,⁹ la depresión y el síndrome de Tourette.

Los que iniciaron la CTC con guía estereotáctica fueron Ernest Spiegel y Henry Wycis, al desarrollar el primer marco de estereotaxia utilizado en humanos en 1947 y realizar una talamotomía dorsomedial estereotáctica en un paciente psicótico en 1949, con resultados pobres (Yampolsky 2014, en “SEGUNDA ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi: 10.4103/2152-7806.137936.).

Además cabe recalcar que hay un seguimiento mucho más científico, en donde los estudios ya son controlados con métodos doble ciego y técnicas de neuroimagen. Existe también una mayor regulación clínica, ya que son aplicadas en última instancia cuando existe resistencia refractaria a los tratamientos de primer orden: farmacoterapia, psicoterapia y terapia electroconvulsiva (Yampolsky 2014).

Otra característica de estas técnicas, es que para determinar el punto exacto en donde debe realizarse estas cirugías, ya existe un monitoreo previo por medio técnicas de neuroimagen y técnicas neurofisiológicas.

⁹ Trastorno obsesivo compulsivo

El mayor problema con estas cirugías, aparte de los efectos secundarios, es la localización neuroanatómica de una patología, en la mayoría de enfermedades no se puede determinar un punto exacto a nivel anatómico, que esté implicado en el desarrollo de la patología, de ahí que su éxito sea todavía muy parcial y no corresponda a una predominancia frente a otros tratamientos.

A continuación me permito presentar un pequeño resumen a forma de esquema sobre estas cirugías de segunda era.

Tabla 5. Psicocirugías de segunda era

Nombre	Procedimiento	Indicación terapéutica	Efectos secundarios
Cingulotomía anterior	Consiste en la termolesión por radiofrecuencia del cíngulo anterior	1. Depresión 2. TOC	Cefalea, náuseas, mareos, inestabilidad en la marcha, confusión, aumento de peso y retención urinaria. También es posible la aparición de crisis comiciales postoperatorias.
Tractomía subcaudada	Consiste en la sección de las fibras que unen la corteza orbitaria con estructuras subcorticales, mediante la realización de una lesión en la sustancia innominada por debajo de la cabeza del núcleo caudado. En los comienzos, la lesión se efectuaba con itrio radioactivo; luego, la lesión con radiofrecuencia continúa.	1.-Depresión refractaria 2.-TOC 3.-T. Bipolar 4.-Ansiedad crónica	Crisis comiciales, fatiga, aumento de peso, síndrome confusional transitorio y alteraciones en la personalidad.
Leucotomía límbica	Consiste en la asociación de tractotomía subcaudada y cingulotomía anterior en un único procedimiento, con el objetivo de lograr mejores efectos clínicos al interrumpir el circuito en dos puntos diferentes.	1.-TOC 3.-Depresión 4.-Ansiedad	Cefalea, síndrome confusional transitorio, crisis comiciales, incontinencia urinaria, letargia, perseveración, aumento de peso, suicidio, alteraciones en la memoria y en la personalidad.
Capsulotomía anterior	Consiste en la sección de fibras del BACI, entre el núcleo caudado y el putamen, interrumpiendo así las conexiones entre la corteza orbitofrontal por un lado y el tálamo y el caudado por el otro.	1.-TOC	Confusión transitoria, aumento de peso, apatía, desinhibición, incontinencia urinaria, déficit neurológico focal asociado a hemorragia, astenia y crisis comiciales, alteraciones de la personalidad.
Talamotomías		1.-Síndrome de Tourette	disfagia, disatría, rigidez, distonía, alteraciones en la marcha, bradiquinesia,

			hemiplejía y cuadriplejía luego de la termocoagulación del área subtalámica, incluyendo la zona incerta. Las lesiones bilaterales tendrían mayor riesgo de producir secuelas permanentes que las unilaterales.
Hipotalatomía posteromedial		1-Trastornos de conducta con agresividad y violencia	Se han reportado hipersomnia y taquicardia transitorias, con resolución a los 10 días como máximo.

Fuente: Con modificaciones (Yampolsky 2014).

3.2. Técnicas de Neuromodulación

La tercera era de cirugías tiene mayor importancia para las neurociencias ya que lleva la marca de la casa. La técnica conocida como estimulación cerebral profunda o ECP, está ideada bajo los principales principios y conocimientos que han surgido de este campo, con esta técnica ya entramos en el terreno de la neuromodulación, técnicas que modulan la actividad sináptica de forma controlada y estimulan la plasticidad cerebral y la neurogenesis, de manera parecida a lo que hace la farmacoterapia, pero sin la injerencia de compuestos activos o sustancias neuroquímicas que modulen la actividad neuronal.

Existen diferentes técnicas de neuromodulación y de varios tipos:

Las intracraneales o invasivas, las cuales requieren de un procedimiento quirúrgico en el que se inserta un electrodo debajo de la capa craneal en algún segmento del encéfalo, como el caso de la ECP, y otras aún en estado experimental como la optogenética. Existen otras técnicas invasivas como la llamada “estimulación del nervio vago” pero el electrodo es colocado en las vías aferentes y no dentro del encéfalo.

También existen las llamadas técnicas “no invasivas”, las cuales son aplicadas de forma más común, ya que no se requiere ningún tipo de cirugía, entre estas están la estimulación magnética transcraneal y la estimulación eléctrica transcraneal. Tampoco se requiere de anestesia y prácticamente no tienen ningún efecto secundario.

Una de las principales características de las técnicas de neuromodulación, es que a diferencia de otros tratamientos, algunas de estas técnicas no solo son aplicadas con fines curativos, sino que además son usadas con la finalidad de mejorar las capacidades cognitivas.

A continuación pasaré a describir las principales características de la ECP y más adelante haré lo mismo con las demás técnicas.

3.2.1. Técnicas de Neuromodulación Invasivas, Estimulación Cerebral Profunda

Este tipo de cirugía es bastante nueva en el país, la primera cirugía de este tipo en el Ecuador fue realizada en el año 2015 en el hospital Eugenio Espejo, por el DR. Carlos Llumiguano neurocirujano ecuatoriano. Este procedimiento fue realizado en un caso de Parkinson, la operación fue cubierta por el sistema de salud pública, pero su costo a nivel privado es bastante costoso (redacción medica 2016).

Al igual que en las cirugías estereotáxicas de segunda era, la ECP requiere estimular un punto o varios puntos específicos en el cerebro de acuerdo a la patología que se presente. Esta técnica es utilizada principalmente para el mal de párkinson y en los trastornos neuropsiquiátricos se utiliza en los mismos cuadros que los de segunda era: TOC, depresión refractaria, el síndrome de Tourette y ciertos casos de conductas agresivas.

La técnica consiste principalmente en colocar neuroestimuladores (ver anexo 1), debajo de la piel en la zona de la clavícula, que generan una corriente eléctrica similar en teoría a un marcapasos cardiaco, de estos neuroestimuladores se derivan cables que llegan hasta el cerebro y terminan en unos microelectrodos los cuales sirven para estimular el tejido nervioso, estos pueden actuar ya sea en la materia gris (neuronas), o en la materia blanca (axones y dendritas). Estos estimuladores son controlados por un dispositivo similar a un control remoto digital, que se conecta con los neuroestimuladores por medio de ondas electromagnéticas.

Los efectos secundarios que se presentan son parecidos a los que se presentan en las cirugías de segunda era y pueden tener complicaciones como sangrados entre otros, pero la principal característica a diferencia de las anteriores técnicas es su **reversibilidad** (Yampolsky 2014).

Esta técnica estimula potenciales de acción¹⁰ (Ver anexo 2), es decir se logra despolarizar la neurona; la conducción sináptica permanece en un umbral de reposo, la despolarización se consigue cuando un estímulo traspasa este umbral, posteriormente la neuronas pasan por un estado de repolarización, o sea vuelven a un estado de reposo.¹¹

Con esta técnica es posible controlar estos dos procesos, a baja frecuencia se consigue despolarizar la neurona y en alta frecuencia se consigue repolarizar la neurona y con esto es posible controlar los efectos secundarios. En el caso de la farmacoterapia para controlar estos dos procesos a la vez, son necesario dos fármacos diferentes, uno de tipo inhibidor y uno de tipo excitador y además suelen actuar en varias áreas cerebrales a la vez, lo que ocasiona efectos no deseados.

Además no hay daño del tejido neuronal como en el caso de las cirugías anteriores y no se pierde facultades cognitivas, motoras o sensitivas, por el contrario pueden tener una mejoría. Sin embargo algunos de sus aspectos negativos en comparación, es que estas cirugías tiene un alto costo, requieren constantes chequeos post operatorios y las baterías de los neuroestimuladores deben ser remplazadas (Yampolsky 2014).

Hay una serie de consideraciones bioéticas y regulaciones técnicas y legales antes de ser aplicadas, ya sea las cirugías de segunda o de tercera era, las de primera ya no son realizadas. En primer lugar, desde el año 2006 la OMS elaboró un manual de recursos sobre derechos humanos y legislaciones sobre salud mental, aunque estas consideraciones dependen en última instancia de las regulaciones existentes en la jurisdicción de cada país. Dentro de las

¹⁰ Las neuronas en reposo presentan una determinada carga eléctrica en su interior que es diferente a la carga eléctrica extracelular, llamado potencial de reposo, que normalmente se encuentra en torno a los -70 mV, es decir, están hiperpolarizadas.

Si la célula recibe una estimulación suficiente como para superar un umbral, se producirá un potencial de acción, es decir, un impulso nervioso que recorrerá el axón permitiendo que las vesículas sinápticas liberen a los neurotransmisores contenidos en ellas.

En este potencial de acción, la carga eléctrica de la neurona se elevará hasta unos 50 mV, es decir, se despolarizará. (Vega 2016, <http://www.hablemosdeneurociencia.com/conexion-neuronal-potencial-accion/>)

¹¹ El potencial de reposo se mantiene gracias a los gradientes químicos y eléctricos y a la acción de la membrana plasmática y de las moléculas incrustadas en ella, como la bomba sodio-potasio, que, actuando en contra de gradiente, introduce iones de potasio (K⁺) y saca iones de sodio (Na⁺) manteniendo así el potencial de reposo de la membrana.

En el interior celular predomina el potasio mientras que en el exterior, el sodio y el calcio (Ca²⁺) están más concentrados.

Primeramente, la neurona se mantiene en el potencial de reposo. En el cono axónico (la parte del axón más cercana al soma celular) se produce la llegada constante de cargas eléctricas que no consiguen alcanzar el umbral para que se produzca un potencial de acción. (Vega 2016, <http://www.hablemosdeneurociencia.com/conexion-neuronal-potencial-accion/>)

varias regulaciones que se establecen dentro de este manual, están las relacionadas a los tratamientos como el internamiento hospitalario, el uso de la terapia electro convulsiva, las psicocirugías entre otros aspectos.

La principal consideración en este sentido es la del consentimiento informado:

No se someterá nunca a tratamientos psicoquirúrgicos u otros tratamientos irreversibles o que modifican la integridad de la persona a pacientes involuntarios de una institución psiquiátrica y esos tratamientos sólo podrán, en la medida en que la legislación nacional lo permita, aplicarse a cualquier otro paciente cuando éste haya dado su consentimiento informado y cuando un órgano externo independiente compruebe que existe realmente un consentimiento informado y que el tratamiento es el más conveniente para las necesidades de salud del paciente (OMS, 2006, 71).

Al tratarse de enfermos mentales, una consideración sumamente importante es que los médicos se aseguren de que el paciente tenga la suficiente capacidad de discernimiento y juicio para poder prestar el consentimiento informado, únicamente esta consideración puede ser alterada en condiciones extraordinarias, cuando estas intervenciones médicas sean indispensables para salvar la vida del paciente.

El plan de salud mental del Ecuador recalca al respecto, el pacto Internacional sobre derechos civiles y Políticos de 1966.

[...] en el artículo 7, proporciona a todos los individuos, *incluidos aquellos con trastornos mentales*, protección frente a la tortura y al crueldad, el tratamiento inhumano o degradante, el castigo, así como el derecho a no ser sometido a experimentos médicos sin un consentimiento informado (MSP 2015, 37).

También cabe señalar que en febrero del 2016, “se expidió el Acuerdo Ministerial 5316, relacionado con el modelo de aplicación del consentimiento informado en la práctica asistencial”. (MSP 2016, 8), en el cual se distingue entre los procedimientos con riesgo mínimo, como pueden ser exámenes de rutina, y los procedimientos de riesgo mayor, entre estos cualquier tipo de intervención quirúrgica.

Al referirnos a enfermedades mentales estas consideraciones ocasionan un gran debate ético y legal, como se sabe hay enfermedades mentales en las que la capacidad de juicio y discernimiento están totalmente alteradas, como pueden ser la esquizofrenia y las demencias. Tanto a nivel civil como penal existen figuras legales bajo estas premisas, la interdicción en el caso civil, donde a los sujetos se le registren algunos derechos civiles, o la inimputabilidad y la semiinimputabilidad en el caso penal (Ribé Tusquets 2002).

Existen también una serie de consideraciones técnicas sobre este tipo de cirugías, la principal es algo que ya mencioné, la existencia de refracción a otros tipos de tratamiento, farmacoterapia, psicoterapia y TEC.

En el caso de la depresión existe aproximadamente un 20-40% de la población que son refractarios al tratamiento farmacológico, y en el TOC un 10-40 %, “en general, se considera depresión refractaria cuando falla el tratamiento con 4 fármacos antidepresivos, asociados con psicoterapia” (Yampolsky 2014, en “TERCERA ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi:10.4103/2152-7806.137936.).

Dos puntos importantes a considerar sobre la depresión son: en primer lugar que tiene una tasa extremadamente alta de morbilidad a nivel mundial, según datos de la OMS afecta a más 300 millones de personas y es la principal casusa de discapacidad a nivel mundial (OMS 2017).

Y en segundo lugar, es su alta tasa de correlación con los suicidios: “debe tenerse en cuenta la alta tasa de suicidios en los pacientes con depresión refractaria, que puede llegar hasta el 15%”(Yampolsky 2014, en “TERCERA ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi: 10.4103/2152-7806.137936.). Sin embargo, la primera elección hoy en día en depresiones refractarias a los medicamentos sigue siendo la terapia electro convulsiva.

Además de la refracción, se considera el nivel de gravedad para la intervención de estas cirugías, mediante test o escalas. En el caso de la depresión: “Comúnmente, se definen como graves a quienes tienen un valor mayor a 20 en la Hamilton Rating Scale for Depression (HAMD) o un puntaje mayor o igual a 30 en la en la BDI” (Yampolsky 2014, en “TERCERA

ERA DE LA CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO” doi: 10.4103/2152-7806.137936.).

3.2.2. Técnicas de neuroestimulación no invasivas

En este tipo de técnicas no se realiza ningún tipo de cirugía, por lo cual su uso es mucho más frecuente, además carecen prácticamente de efectos colaterales y no es necesario las mismas consideraciones técnicas y legales que requieren las psicocirugías o neurocirugías. El principio técnico sigue siendo el mismo: estimular la plasticidad cerebral o modular la actividad cerebral mediante diferentes tecnologías.

Este tipo de técnicas además pueden o no ser usadas en conjunto con otros tratamientos, se puede optar por estos tratamientos como tratamiento de primera mano o como coayudante al tratamiento farmacológico y psicoterapéutico.

Un punto a favor sobre estas técnicas, es el interés ético y técnico sobre la necesidad de prestar tratamientos diferentes a la farmacoterapia, debido a la refracción al tratamiento, los efectos colaterales y la dependencia orgánica y psicológica que originan los fármacos. Además otra de las principales consideraciones, es la aplicación de estas técnicas en niños, la cual es una población que ha tenido un aumento bastante significativo en el uso de farmacoterapia, primordialmente debido al sobre diagnóstico que hay al respecto de los trastornos de aprendizaje y otras patologías.

Lo que encontramos entonces es que en el mundo occidental el consumo de psicofármacos en la infancia se incrementó de un modo alarmante. El Centro de control y prevención de enfermedades de Estados Unidos (CDC) informó en mayo de 2014 que más de diez mil niños entre 2 y 3 años estaban siendo medicados por Trastorno por Déficit de Atención (TDA-H) en el país, aunque la medicación está contraindicada en los primeros años de vida. En Brasil se registró un aumento de 775 % en las ventas de metilfenidato (la droga que se utiliza para el TDA-H) entre 2003 y 2012. En el Reino Unido entre 2000 y 2002, hubo un aumento de 75% en la prescripción de antidepresivos en la infancia (British Medical Journal, 2004). En Argentina la importación de metilfenidato creció significativamente desde el año 2006 (50kg), elevándose en un 81.5 % en el año 2008 (Untoiglich 2017, en “Banalización del consumo de psicofármacos en la infancia” <http://letraurbana.com/articulos/desatentos-hiperactivos-oposicionistas-por-que-encontramos-cada-vez-mas-ninos-clasificados/>)

Estos puntos a favor son las principales consideraciones explotadas a nivel publicitario por los especialistas que prestan estas técnicas, de ahí que hoy en día estén siendo bastante promocionadas, sobre todo el neurofeedback y en menor medida la estimulación magnética transcraneal debido al alto costo de los equipos que requiere esta técnica.

Así mismo, otra particularidad de estas técnicas es que son aplicadas de forma ambulatoria y no se requiere internamiento, ni ningún tipo de anestesia a diferencia del TEC.

Los entornos donde son aplicados estos tratamientos, son como un consultorio médico cualquiera, algo muy alejado de los espacios carcelarios y sombríos que tienen los hospitales psiquiátricos, por el contrario los consultorios que he podido visitar durante mi trabajo de campo tienen un aspecto bastante pulcro y confortable, esto tiene su lógica no solo a nivel sanitario sino también técnico, ya que evita la resistencia psicológica por parte de los pacientes, lo cual es un ejemplo claro de psicopolítica, los pacientes no son llevados a la fuerza, ni son sometidos a tratamientos o internaciones forzosas, pero se requiere que los sujetos deseen pasar por estos tratamientos y además deseen mantenerse en estos tratamientos.

Sin embargo como todo tipo de tratamiento en salud mental, no están exentos de puntos desfavorables, los cuales mencionaré en el siguiente apartado donde describiré más detenidamente estas técnicas.

3.2.3. Técnicas de neuroestimulación eléctrica no invasivas

Estas técnicas son bastante interesantes, son categorizadas como no invasivas puesto que no requieren ningún tipo de cirugía, pero además carecen prácticamente de efectos secundarios y funcionan bajo el mismo principio neurofisiológico que la ECP, lograr modificar la neuroplasticidad inhibiendo o excitando un punto neuronal específico mediante diversas formas de corriente.

Algo ya bastante establecido por las neurociencias es que cada neurona se encuentra interconectada con una serie de redes sinápticas, es decir con otras neuronas y teóricamente las enfermedades neuropsiquiátricas tienen algún tipo de biomarcador en el cerebro, ya sea una alteración neuroanatómica o una alteración sináptica.

Los psicofármacos actúan a nivel sináptico regulando estos desajustes que son los que producen los diversos síntomas, por ejemplo en las depresiones los niveles del neurotransmisor serotonina se encuentran más bajo que lo normal, los anti depresivos conocidos como inhibidores selectivos de la receptación de serotonina o ISRS, actúan en términos muy básicos, bloqueando la receptación de la serotonina por parte de la neurona presináptica, lo que ocasiona mayor cantidad de serotonina en la brecha sináptica y hace que la neurona postsináptica se despolarice y se alivien los síntomas de la depresión.¹² (Chávez, Ontiveros y Serrano 2008). En otras patologías sucede el proceso contrario, hay una sobreproducción de un determinado neurotransmisor y el psicofármaco recetado en este caso es un inhibidor.

Las técnicas de neuroestimulación logran alterar estos procesos mediante estimulación eléctrica, pero a diferencia de los fármacos y la terapia electroconvulsiva, lo hacen a nivel focal, lo cual es su principal punto a favor y gracias a esto se evita los efectos secundarios. Pero al mismo tiempo esta focalización es la principal limitación de estas técnicas.

Podría considerarse a la terapia electroconvulsiva como la precursora de estas técnicas, pero reitero, esta lo hace estimulando todo el cerebro mediante corriente directa, ocasionando efectos secundarios como la pérdida de memoria a corto y mediano plazo.

Existen dos tipos de técnicas principales utilizadas a nivel neuropsiquiátrico y neurológico, la Estimulación magnética Transcraneal o EMT y la estimulación eléctrica transcraneal.¹³ Funcionan con principios neurofisiológicos prácticamente iguales, pero su principio electrofísico es diferente y su aplicación también es diferente, me enfocaré más en la primera debido a que esta es más utilizada a nivel neuropsiquiátrico, comportamental y neurológico, mientras que la segunda es utilizada principalmente en cuadros donde hay afecciones neurológicas y neuromotoras.

¹² La hipótesis serotoninérgica de la depresión propone que en este padecimiento la actividad de la serotonina es menor a la normal debido a causas genéticas. La inhibición de la recaptura del neurotransmisor serotonina (5-HT o hidroxitriptamina) en el nivel de los receptores serotoninérgicos presinápticos 1A, 2C y 3C (5HT1A, 5HT2C y 5HT3C) aumenta la neurotransmisión de este sistema, lo que da por resultado el efecto antidepresivo. El periodo de tiempo que transcurre entre la administración de los antidepresivos y la mejoría clínica, de alrededor de 2 a 3 semanas, se debe al parecer a que la activación inicial de los autorreceptores 5-HT1A de las neuronas serotoninérgicas presinápticas, cuya función es inhibitoria, atenúa la liberación de serotonina por las neuronas. (Chávez, Ontiveros, Serrano 2008, 310)

¹³ Existen otras técnicas menos frecuentes como la terapia magneto convulsiva.

Estos dos tipos de tratamiento pueden encontrarse en la ciudad de Quito, la empresa “Neuroinnovation”, la cual está conformada por tres especialistas en neurología, neurofisiología y neuropsiquetría, prestan estos dos tipos de tratamiento. Uno de estos especialistas es el Dr. Fernando Bossano a quien pude entrevistar en su consultorio donde realiza este tratamiento y me facilitó bastante información sobre la EMT.¹⁴

La EMT, consiste en estimular zonas corticales mediante la generación de un campo electromagnético que puede traspasar la piel y el tejido óseo, de ahí su nombre, a diferencia del tejido óseo, el tejido neuronal es bastante conductivo. Este tipo de campo electromagnético se produce a través de una bobina conductora que se coloca en la cabeza. Esta bobina tiene la forma de un número 8 y puede tener varios tamaños.

De acuerdo al Dr. Bossano, la bobina (ver anexo 3 y 4) que tiene en su consultorio, tiene una potencia de hasta 4T,¹⁵ de forma parecida a la resonancia magnética la cual tiene una potencia máxima de 3T, incluso otras tecnologías de uso bastante común como un celular utilizan el mismo principio electrofísico.

La técnica se basa en los principios de inducción magnética establecidos por Michael Faraday en el siglo XIX. Sin embargo, fueron Anthony Barker y sus colaboradores quienes en 1984, consiguieron desarrollar un estimulador capaz de despolarizar neuronas en la corteza cerebral y evocar movimientos contralaterales (Malavera et al. 2014).

La forma de 8 es importante, ya que gracias a esta forma la energía se dispersa en medio de cada circunferencia pudiendo estimular zonas concretas, y al igual que con la ECP, la intensidad de la corriente utilizada varía según si se quiere producir un potencial de acción, es decir despolarizar la neurona o se busca el efecto contrario inhibir la neurona.

El primer paso de este procedimiento, consiste en determinar la cantidad mínima de energía que requiere cada persona para que se pueda producir un efecto en la corteza cerebral conocido como el “umbral motor”, para esto se realiza una prueba bastante rápida, aunque es uno de los pasos más impresionantes y el cual pude evidenciar en mí mismo, ya que el Dr.

¹⁴ Cabe acotar que estos especialistas también fueron entrevistados al respecto de estas técnicas en el programa Día a Día del canal Teleamazonas, en la página web de la empresa está colgado el video de dicha entrevista.

¹⁵ El signo T corresponde a la unidad métrica conocida como teslas, la cual es una unidad de medida de la densidad del flujo magnético.

Bossano me invitó a que se me realice este paso, con fines etnográficos acepté con gusto considerando que no tiene efectos secundarios.

Para esta prueba se coloca la bobina en la cabeza en el área motora izquierda, ubicada en el lóbulo frontal después de realizar ciertas mediciones sobre esta,¹⁶ y se va probando con diferentes cantidades de energía, entre 1 a 50 Hz o hasta que se produce un reflejo involuntario en la mano derecha si se estimula el lado izquierdo del cerebro, o en la mano izquierda si se estimula el lado derecho.¹⁷ Esta prueba también puede ser utilizada de forma diagnóstica para comprobar alteraciones en las funciones motoras.

Efectivamente después de sentir un hormigueo en la mano derecha, pude ver y sentir como mi mano se movió varias veces de forma involuntaria, no eran movimientos finos más bien espasmos musculares bruscos, pero efectivamente eran producidos únicamente en mi mano derecha y más específicamente en los dedos de mi mano. Mientras subían la intensidad, la mano hacía movimientos más bruscos y el hormigueo era más intenso, pero en ningún momento sentí dolor alguno, ni tuve alguna sensación en la cabeza.

Algo que sí pude sentir posteriormente a esta experiencia, es un leve mareo, lo cual se me pasó después de unos minutos. Un efecto secundario que sí es mencionado en la utilización de esta técnica son dolores de cabeza de poca duración. Una de las preocupaciones que había sobre esta técnica según menciona el Dr. Bossano, era que se pueda producir algún tipo de cáncer, no obstante mencionó que no se ha reportado ningún caso.

Durante un capítulo sobre esta técnica en el famoso programa español de divulgación científica “Redes” dirigido por Eduardo Punset, el entrevistador es invitado por un especialista a pasar por el mismo proceso, el especialista incluso menciona que mediante estas técnicas se puede crear efectos tan impresionantes como bloquear la visión durante un tiempo corto (complexus 2011).

¹⁶ El “método de los 5cm” consiste en medir esa distancia anterior al punto identificado para cuantificar el umbral motor, siguiendo una línea parasagital a lo largo del cuero cabelludo. Esta es la manera típica que se utiliza para localizar la corteza prefrontal dorsolateral en donde usualmente se aplican los pulsos (Kabar 2010, 28).

¹⁷ Los movimientos y sensaciones del cuerpo son controlados por el hemisferio contralateral.

Desde un lógica latourniana, en este sentido la capacidad de agencia de los actantes es llevada al extremo, hasta el punto que en el mismo programa se ponen en duda concepciones como el libre albedrio, además se menciona una serie de posibles usos teóricos sobre cómo se puede producir modificaciones conductuales con esta técnica.

Hay dos formas de usar esta técnica, la EMT como tal, y la EMTr en la que se aplica pulsaciones de forma repetida. La EMT “única” por así decirlo, no tiene mayor utilidad clínica, los efectos de esta duran poco tiempo, mientras que la EMTr utilizada en varias sesiones tiene efectos a largo plazo. Teóricamente lo que se busca es producir cambios en la plasticidad cerebral, al igual que con la ECP y la farmacoterapia y a largo plazo se pueden producir cambios epigenéticos.

El principal uso a nivel neuropsiquiátrico de esta técnica es la depresión refractaria. Pese a que al uso de la EMT surge en 1984, recién en el año 2008 la FDA aprobó el uso para depresión (Mayo Clinic s.f.), es una técnica bastante nueva en consideración de las décadas que lleva a la farmacoterapia. Además es poco conocida sobre todo en medios como el Ecuador donde puedo decir que durante mi formación como psicólogo clínico jamás escuche a nadie a hablar sobre este tipo de técnicas.

La FDA categoriza a esta técnica como clase II (FDA 2011) “clas II (moderate to high risk): general controls and special contols”.

Y las regulaciones que señala la (FDA 2018):

Special controls are regulatory requirements for class II devices. FDA classifies into class II devices for which general controls alone are insufficient to provide reasonable assurance of the safety and effectiveness of the device, and for which there is sufficient information to establish special controls to provide such assurance.

Special controls are usually device-specific and include:

- Performance standards
- Postmarket surveillance
- Patient registries
- Special labeling requirements
- Premarket data requirements

- Guidelines

Se debe recalcar que los dispositivos de clase II deben incluir guías de uso y para su aprobación necesitan haber sido probado de forma comercial con anterioridad. En el apartado de esta técnica se encuentran descrito una serie de regulaciones, una de ellas la cual es muy importante es la intensidad máxima que debe aplicarse (FDA 2011).

Existen otros usos neuropsiquiátricos menos probados, uno de estos es la disminución de las alucinaciones auditivas, síntomas típicos de ciertas esquizofrenias, pero no tiene utilidad con otros tipos de alucinaciones. También está siendo probada en los espectros autistas, pero no existe todavía evidencia suficiente que avale su efectividad y por lo tanto no hay aprobación de la FDA en estos cuadros. De acuerdo al Dr. Bossano hay patologías o síntomas en las que no tienen mayor o ninguna utilidad, por ejemplo en cuadros de angustia o en cuadros de TDAH donde la farmacoterapia y la terapia cognitivo conductual tienen bastante éxito. Según el Dr. Bossano, se puede utilizar esta técnica de varias formas en los cuadros de depresión: como remplazo de la farmacoterapia en depresiones refractarias, como coterapia del tratamiento farmacológico ayudando a reducir la dosis de los fármacos; o como tratamiento en cuadros mixtos, por ejemplo se puede utilizar tratamiento farmacológico para tratar la angustia y la EMT para tratar la depresión, lo cual es algo de recalcar ya que el uso de dos fármacos implica más efectos colaterales.

En casos de depresión, la aplicación de este tratamiento se realiza durante 30 a 35 sesiones diarias de 5 a 30 minutos, el costo de acuerdo al Dr. Bossano por sesión es de 75 dólares, y el tratamiento total varía de 1000 a 1500 dólares, lo cual menciona es un costo ajustado a la realidad socioeconómica del Ecuador, ya que según él, en los Estados Unidos e incluso en algunos centros en los países sudamericanos, el costo total del tratamiento puede ir de 10000 a 15000 dólares, lo cual es un costo bastante elevado a comparación de otros tratamientos. Para contrastar un poco, una caja de 20 capsulas del antidepresivo más común, la fluoxetina, tiene un costo comercial aproximado en el Ecuador de 3.50 dólares a 4 dólares.

El costo tan grande sobre esta técnica se debe a la gran inversión requerida en los aparatos tecnológicos necesarios. Según el Dr. Bossano el costo total de los equipos alcanza los 100000 dólares, algo que en la práctica psiquiátrica común no se necesita considerar con el tratamiento farmacológico o la psicoterapia.

Según menciona ciertos seguros cubren esta técnica, pero una generalidad al respecto de los seguros médicos, es que se valen de las indicaciones de la FDA y de los manuales diagnósticos para determinar cuándo se cubre y cuando no un tratamiento y en este caso se limita a la depresión refractaria.

A nivel técnico como señalaba anteriormente, las mismas virtudes que posee esta técnica, son al mismo tiempo sus limitaciones. Al ser tan focalizada evita los efectos colaterales pero requiere que se conozca con exactitud el nódulo que debe ser estimulado y al igual que con la ECP, se requiere conocer la neurobiología precisa de las patologías, algo que ha ido progresando súbitamente gracias a la exploración con técnicas de neuroimagen, pero los mecanismos celulares de la gran mayoría de trastornos son todavía desconocidos.

En este mismo sentido hay patologías que requieren una mayor precisión como el caso de las afasias motoras, para lo cual esta técnica es utilizada en conjunto con resonancias magnéticas funcionales, pero en el caso de la depresión, la región estimulada, el área dorso lateral del frontal izquierdo, es una porción bastante más grande a comparación por ejemplo del área de Broca donde se produce las afasias motoras.

Su segunda limitación importante comparándola en este caso con la ECP, es el alcance físico de esta técnica, según menciona el Dr. Bossano el alcance del campo electromagnético es de 4 cm de profundidad, a diferencia de la ECP en la cual los electrodos son conectados directamente en el encéfalo pudiendo ser estimulado en su totalidad.

En cuanto a la estimulación eléctrica transcraneal, el principio neurofisiológico es el mismo, pero cambia el principio electrofísico, se utiliza corriente directa a baja frecuencia. En esta técnica se coloca una especie de casco que posee varios receptores donde se coloca los electrodos, estos receptores están divididos de acuerdo a las principales áreas que se desea estimular.

Fuera del campo neuropsiquiátrico estas técnicas tienen otros usos, especialmente como técnicas de neurorehabilitación en casos de accidentes cerebro vasculares y también como tratamiento analgésico de ceféales y migrañas o en enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson.

Existen otros usos hipotéticos, uno de ellos al cual se le está poniendo atención es para mejorar el rendimiento deportivo estimulando las áreas motoras, como una especie de dopaje no farmacológico.

3.3. Neuroterapias y capital mental. El encuentro entre la Neuropolítica y la piscopolítica

Hasta el momento he descrito una serie de técnicas y evoluciones tecnológicas, en donde se sigue reproduciendo una asimetría bastante marcada entre el especialista y el paciente, lo cual es algo propio del modelo biomédico. En este sentido el modus operandi no ha cambiado mucho al respecto de la psiquiatría clásica, el paciente sigue siendo un ente en estado pasivo, pese a que existen ciertas diferencias que alejan a estos tratamientos de una sociedad propiamente disciplinaria, hacia una sociedad de control donde se presenta un cierto sentido de libertad al paciente, como el tener que prestar un consentimiento informado, o tener la voluntad de seguir el tratamiento farmacológico a cabalidad o el simple hecho de asistir libremente a las sesiones.

Las neuroterapias tienen un enfoque diferente, si las anteriores eran una evolución de las técnicas disciplinarias psiquiátricas, estas son un evolución de las psicoterapias, especialmente de las terapias cognitivo conductuales. En este tipo de terapias se necesita una participación activa del sujeto, el punto central es modular la actividad cerebral mediante el aprendizaje y no por medios artificiales. Pero además estos tratamientos se caracterizan porque se realiza un monitoreo de la actividad cerebral en tiempo real, ya sea por medio de técnicas de neuroimagen o de exploración neurofisiológica, sobre todo a través de electroencefalografías (EEG).

Dentro de estas técnicas la más popular es el neurofeedback y una técnica de meditación llamada mindfulness, nacida de principios orientales que luego fue aplicada en la psicología y hoy en día es investigada por las neurociencias, lo cual da cuenta del carácter más integrativo y heterodoxo de las neurociencias frente a la psiquiatría clásica.

Dos aspectos bastante interesantes que mencionar antes de realizar una descripción de estas técnicas, es que profundizan la idea de un mejoramiento cognitivo, puesto se conciben bajo la idea del cerebro como con un musculo que necesita ser ejercitado, o necesita de una especie de fisioterapia.

Han surgido una serie de neologismos utilizados ya sea de forma profesional o de forma mediática bajo estas premisas como: “brain gym” o “gimnasia cerebral”, “neurofitness”, etc. Esto sin bien ha ayudado a popularizar estas técnicas, también genera cierta desconfianza dentro de los especialistas, aunque como en toda técnica de tratamiento genera defensores y detractores.

Algo para recalcar, es que la investigación de estas técnicas siguen los mismos modelos de metaanálisis de cualquier tratamiento médico, con ensayos de laboratorio, estadísticas comparativas, uso de métodos doble ciego, etc. Lo cual no se observa en todo tipo de psicoterapia, con excepción particular de la terapia cognitivo conductual o el modelo de las psicoterapias basadas en evidencia.

3.3.1. Neurofeedback

Esta técnica, la he podido ver en varios centros terapéuticos ambulatorios y privados en la ciudad de Quito, particularmente en tres, donde pude entrevistar a sus especialistas:

-En “HIGEA centro de bienestar integral” donde entrevisté al Dr. Yovany Jiménez quien es director general del centro, el cual es psicólogo clínico y es especialista en Neurofeedback.

- En “Feedback Instituto de Neurociencia Cognitiva y Afectividad”, al doctor Dr. Lenin Calle, quien entrevisté sobre varios temas; él es director del centro, además es psicólogo clínico, neuropsicopedagogo y especialista en neurociencia cognitiva.

-Y en “Neurologic internacional, al Dr. Alejandro Cruz quien entrevisté en varias ocasiones sobre este y otros temas y fue una de las personas que más ayudada me ha prestado para mi investigación; él es especialista en neurociencia y además es hijo del Dr. Marcelo Cruz director del centro, a quien también entrevisté sobre temas generales y es además considerado uno de los especialistas más importantes en el Ecuador sobre Neurociencia.

El neurofeedback es una técnica surgida de otras técnicas médicas más generales que ya llevan varias décadas de desarrollo conocidas como biofeedback. La base principal de esta técnica es medir y recopilar algún tipo información biológica “mediante la utilización de aparatos electrónicos y determinadas técnicas de aprendizaje” (Carrobbles 2016,125).

Es decir implica dos procesos fundamentales, recopilar información y usar esta información para tener una retroalimentación:

En el caso del neurofeedback, el primer proceso se realiza monitoreando la actividad cerebral mediante un electroencefalograma o EEG, posteriormente se utiliza esa información para modular alguna actividad cerebral y a su vez modificar comportamientos mediante reforzadores positivos y castigos de la misma forma que en las terapias cognitivo conductuales, pero como señalaba en vez de que el especialista observe y registre las manifestaciones conductuales, se realiza una medición más “objetiva” mediante diferentes registros de la actividad cerebral, lo cual es una forma de anular la subjetividad del especialista.

El proceso tiene varios pasos principales:

-Paso cero:

Antes de aplicar esta técnica como en cualquier otra, se realiza un psicodiagnóstico o una evaluación neuropsicológica previa.

-Primer paso

La actividad cerebral producida por el paciente.

-Segundo paso

El monitoreo.

Se conectan electrodos que van conectados a un casco (ver anexo 5), el cual por lo general tiene varios espacios para conectar los electrodos, este casco se coloca en la cabeza del sujeto y a su vez a una máquina de electroencefalograma que capta la actividad eléctrica cerebral, la que dependiendo de la tecnología y el precio de la máquina difiere en la cantidad de canales de registro. En la práctica común se utiliza máquinas de 8 hasta 64 canales, siempre en múltiplos de 4, pero incluso hay máquinas de uso portátil que tienen 4 canales (ver anexo 6). Estos canales están relacionados con el número de áreas monitoreadas.

Estos registros son captados en Hz, que son unidades de medida por segundo de la frecuencia electromagnética y se agrupan en diferentes tipos de onda, esto es un punto muy importante, ya que indica cómo está trabajando el ritmo del cerebro.

Tabla 6. Ondas cerebrales

Nombre	Frecuencia (Hz)
Delta	0.5-3.5
Theta	4-7
Alfa	12-15
Beta baja	15-20
Beta	20-35
Beta alta	20-35
Gamma	35-40

Fuente: Carrobles 2016

De acuerdo al Dr. Cruz, los ritmos de ondas gamma y beta constituyen niveles de trabajo fuerte, por ejemplo en actividades como estudiar se presenta ondas beta o en trabajos como cálculos matemáticos ondas gamma. En estado de reposo nos encontramos en onda alfa, en estados de desconcentración o de estar entre despiertos y dormidos estamos en onda theta y dormidos en ondas delta.

Despertarse

Delta-Theta-Alfa-Beta →

←
Dormirse

La importancia de conocer estas ondas es ver cómo trabaja un cerebro sano y un cerebro con alguna alteración, un cerebro sano por ejemplo está en constante cambio, pero un cerebro con mucho estrés en vez de cambiar constantemente entre ondas beta y alfa, se queda fijado por bastante tiempo en ondas beta, es decir se queda encendido provocando problemas como ansiedad o insomnio.

Tabla 7. Ondas cerebrales, problemas asociados y tratamiento

Onda	Problema asociado	Tratamiento
Delta	Un exceso indica lesiones o daños focales o globales	Reducción del estado delta
Theta	Un exceso indica problemas de atención	Reducción de niveles theta en las regiones específicas.
Beta bajo	Ayuda en cuadros epilépticos y TDAH	Control de ritmo
	Áreas asociadas con la cognición y el nivel de alerta	El entrenamiento en estas ondas ayuda para incrementar la actividad en áreas específicas con déficit de atención
	Estados de cognición y de preocupación excesiva	Si desea mejorar la cognición el entrenamiento

		consiste en mantenerse estas áreas, mientras que para trabajar los cuadros de estrés el entrenamiento consiste en reducir la actividad cerebral.
Gamma	Problemas de percepción, mejora de la eficacia mental y lenguaje, problemas de aprendizaje.	Mantener los estados de concentración

Fuente: Datos con modificaciones Carrobles 2016

Algo importante de señalar es que hay una actividad global y una actividad focal, es decir no todas las áreas cerebrales se encuentran en el mismo estado al mismo tiempo, y los diversos cuadros patológicos pueden deberse tanto a un problema global como a un problema focal

-Tercer paso: Interpretación computacional

Las ondas eléctricas son traducidas por un software, existen varios programas, incluso hay softwares open source, utilizados sobre todo para investigación. Hay varias formas de representaciones visuales que le sirven al especialista para interpretar los resultados ya sea por el puntaje numeral medido en Hz, en ondas graficas (ver anexo 7), o los más modernos realizan registros de actividad en un modelo 3D del cerebro (ver anexo 8), donde por medio de varios colores se identifica el nivel de actividad cerebral.

Esto modelados 3D están mapeados bajo el modelo de las áreas descritas por Brodman. Estos puntajes además son utilizados de forma comparativa mediante aplicaciones estadísticas o llamadas “neuroguides” que los transforman a puntajes z, entre ellas el software “LoRETA”. Esto tiene una doble utilidad permite comparar los puntajes con los registros del mismo paciente de acuerdo a la diferentes sesiones, o permite comparar con registros promedios en una base de datos internacional.

-Cuarto paso, entrenamiento

Si los anteriores pasos consistían en la lectura cerebral, este paso consiste en la modulación de la actividad cerebral. Hay que recalcar una vez más, el neurofeedback implica estos dos procesos, ya que los EEG pueden ser utilizados de forma independiente como técnica de diagnóstico.

En estos entrenamientos el fin es presentar estímulos audiovisuales para cambiar la actividad de las diferentes ondas cerebrales. Estos estímulos pueden ser presentados en varias formas, los más comunes son videojuegos básicos, películas o canciones. El especialista le pone una orden a la computadora, la cual consiste en que el estímulo siga reproduciéndose si cumple determinadas condiciones de acuerdo a las ondas cerebrales.

Un estímulo que me mostró el Dr. Cruz consistía un videojuego de Pacman, el paciente tiene que prestar su atención al Pacman, debido a que la máquina está recibiendo señales eléctricas del cerebro del sujeto, está hace que el Pacman siga moviéndose si se cumple con determinada onda, pero en caso contrario se detiene y los fantasmas se comen al Pacman. Al igual que en cualquier juego este muestra el típico mensaje de “you win” o “you losse”, estos mensajes tienen la finalidad de servir como reforzadores positivos o como castigos activando los sistemas de recompensa en el cerebro, que a larga al igual que las otras técnicas modulan la plasticidad cerebral.

Muchas compañías de videojuegos se han aprovechado de estos principios para introducir mecánicas como las famosas “loot boxes” que consisten en premios a manera de recompensas para mantener al jugador permanente activo, al igual que las redes sociales con el botón de “me gusta”. Estas mecánicas tienen tal repercusión que en la nueva versión del manual diagnóstico de la OMS el CIE-11 se introdujo a los videojuegos dentro de la categoría de adicciones (OMS 2011), algo que en realidad no es del todo nuevo ya que otras actividades lúdicas como las máquinas tragamonedas están ideadas bajo el mismo principio, solo que no se conocía los efectos neurofisiológicos.

Pero a diferencia de estos usos lúdicos, estos tratamientos son utilizados de forma controlada, aunque esto es una de las principales dudas que traen estas técnicas dentro de los especialistas. El Dr. Bossano por ejemplo señala “este tratamiento funciona en laboratorio pero en el aula de clase ya no tanto”. La neuropsicóloga Paloma Sotomayor a quien también entrevisté tiene varias dudas sobre esta técnica, una de ellas es la sobreexposición que existe a los estímulos audiovisuales hoy en día.

Otra característica particular de esta técnica es que existen varias asociaciones internacionales dedicadas a esta, lo que ha permitido que haya una comunidad en constante retroalimentación científica, la más importante es la ISNR International Neurofeedback. Uno de los aspectos

más significativos ha sido el establecer la eficacia de la técnica de acuerdo al nivel de evidencia, algo que sirve para establecer las aprobaciones del FDA, cabe señalar que no todos los equipos electrónicos están aprobados por la FDA.

Tabla 8. Niveles de evidencia de la técnica Neurofeedback

Nivel 5	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
	-Ansiedad -TDAH -Epilepsia	-Lesiones traumáticas cerebrales	-Autismo -Parálisis de Bell -Parálisis cerebral -Trastornos depresivos -TEP Fibromialgia	-Trastornos alimentarios -Sincope

Fuente: Carrolles 2016. A mayor nivel mayor evidencia

El principal uso neuropsiquiátrico que se le ha dado al neurofeedback, es en el tratamiento del TDAH y de la epilepsia, al ser una técnica que utiliza estímulos audiovisuales sirve bastante para fijar la atención y evitar el rechazo a una terapia sobre todo en niños. De acuerdo al Dr. Cruz y al Dr. Jiménez esta técnica puede ser utilizada de varias formas, ya sea como alternativa al tratamiento farmacológico y la psicoterapia, para reducir la medicación o para identificar un tratamiento farmacológico más adecuado.

El Dr. Jiménez indica que el tratamiento con esta técnica dura en promedio de 25-30 sesiones, 2 o 3 sesiones por semana y su costo es de 25 dólares por sesión.

El uso de esta técnica para mejorar el rendimiento cognitivo está siendo bastante explotado en diferentes áreas: educación, deporte, arte, uso militar, en aviación, conducción, personas de negocios. Incluso hay empresas dedicadas a ofrecer servicios conocidos como “neurofeedback for peak performance”, neurocoaching, o neuroliderazgo, las cuales se enfocan en mejorar exclusivamente el rendimiento cognitivo o mejorar las capacidades de aprendizaje en un área específica.

De acuerdo al Dr. Jiménez al mejorarse capacidades como la atención y la memoria de trabajo se puede incluso aumentar varios puntos de CI.

El uso más comercial de estas técnicas es un indicador bastante fuerte de cómo la neuropolítica se conjuga con la psicopolítica, bajo dos vías primero al tratar el TDAH lleva a los sujetos con un menor capital mental a estados de normalidad cognitiva, lo que sigue estando bajo la lógica disciplinaria de la biopolítica, y de hecho lo que se hace en realidad es justamente disciplinar la mente o mejor dicho la actividad cerebral del sujeto.

Al ser considerada la mente y el cerebro como una unidad, en realidad se sigue disciplinando el cuerpo, pero este disciplinamiento ya no se realiza mediante castigos corporales, sino bajo refuerzos positivos audiovisuales, esto implica transitar a la neuropolítica, disciplinar al cuerpo condicionando al órgano que dirige al cuerpo.

La segunda vía, mejorar el rendimiento cognitivo en sujetos sanos, implica buscar medios que profundicen la autoexplotación laboral de los sujetos, característica propia de la psicopolítica, ser mejor deportista, mejor estudiante, ser un mejor hombre de negocios para producir más, etc. Sin embargo es solamente la punta de iceberg, en la siguiente sección hablaré de una combinación más profunda entre psicopolítica y neuropolítica, que incluso rebasa a lo formal y lo legal.

Pero además estas políticas se concibe bajo características de una sociedad de control conjugadas con neuropolítica y psicopolítica, por ejemplo el tener una base de datos de los registros de la actividad cerebral en relación al comportamiento son formas de vigilancia que no son concebidas como tal por los sujetos. Chul Han (2014) señala como una característica de la psicopolítica el uso del bigdata, algo que en el neuromarketing está bastante explotando al usar diferente información recopilada por la neurociencia sobre el comportamiento, para buscar formas de vender más un producto.

3.4. Los potenciadores cognitivos, el capital mental y la neuropolítica clandestina

Hasta el momento me he referido a tipos de políticas, investigaciones científicas y mercados formales, llenos de técnicas complejas, instituciones reguladoras y especialistas, pero en esta sección voy dar paso hacia un lado más oculto de la neuropolítica, donde la barrera que separa los mercados legales y regulados, de los mercados ilegales e informales se torna bastante difusa, sin embargo, es en esta intersección donde la conjugación entre la psicopolítica y la neuropolítica se hace más evidente.

Dentro del mercado de los psicofármacos, uno de los sectores con mayor crecimiento ha sido el dedicados a tratar los trastornos del aprendizaje, especialmente del TDAH con su diversos subtipos, dicha patología representa una gran fuente de ingreso, puesto que el tratamiento farmacológico es de larga duración, pero además ocupa una cuota de mercado que no ocupan otras patologías comúnmente, la población infantil. El tratamiento con estos fármacos puede ser comenzado a partir de los 6 años.

Esta entidad patológica ha sido una de las más cuestionadas y polémicas por varios motivos, en primer lugar por referirse principalmente a poblaciones no adultas, lo cual implica patologizar a los sujetos ya desde edades tempranas y someterlos desde edades tempranas a un tratamiento farmacológico de larga duración.

Sin embargo los defensores del tratamiento farmacológico del TDAH y sus subtipos, argumentan que el no tratar esta patológica, ubica a los niños y adolescentes con estos problemas en condiciones de desigualdad frente a otros estudiantes, además merma el aprendizaje que pueden obtener. Así mismo sostienen que no hay evidencia suficiente para demostrar que el tratamiento solo a base de psicoterapia ayude en estos cuadros (Soutullo 2014).

Un segundo problema, es el particular sobrediagnóstico que existe sobre esta enfermedad debido a varios factores, principalmente por la delgada línea que hay a nivel conductual, entre lo que puede ser las conductas comunes de un niño inquieto y distraído, de un niño con TDA, especialmente con el subtipo que incluye la hiperactividad. El DSM-V describe al TDAH como:

La característica principal del trastorno de déficit/hiperactividad (TDAH) es un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo. La inatención se manifiesta conductualmente en el TDAH como desviaciones en las tareas, falta de persistencia, dificultad para mantener la atención desorganización que no se debe a un desafío a falta de comprensión. La hiperactividad se refiere a una actividad motora excesiva (como un niño que corretea) cuando no es apropiado, o jugueteos, golpes o locuacidad excesiva... (APA 2014, 61).

El DSM 5 indica además, como en cualquier otra entidad clínica, una serie de requerimientos, entre ellos que varios síntomas se hayan presentado antes de los 12 años (APA 2014).

Este sobrediagnóstico se produce también por otros motivos, donde están implicados los mismos especialistas, los profesores y los padres de familia. El diagnóstico adecuado de esta enfermedad requiere de un proceso largo de evaluación, que implican varias pruebas, entre ellas el uso de baterías diagnósticas como la escala Weschler,¹⁸ pruebas de neuroimagen o de EEG, pero además requiere la intervención de los padres y los profesores.

Y por último un diagnóstico adecuado, implica una evaluación realizada de forma integral entre: psicólogos que observen los aspectos emocionales y conductuales, neuropsicólogos que evalúen las funciones cognitivas afectadas y neurólogos que indaguen el funcionamiento del cerebro y que presten un tratamiento farmacológico adecuado.

El sobrediagnóstico no se genera únicamente al confundir conductas normales con conductas anormales, también se produce por realizar un mal diagnóstico diferencial, lo cual es algo bastante grave ya que puede producir daños iatrogénicos al no tratarse el cuadro no diagnosticado.

El TDAH cabe señalar que también comparte una frecuente comorbilidad con otros cuadros, lo cual vuelve aún más complejo su diagnóstico, entre ellos “el trastorno negativista desafiante”¹⁹ (APA 2014).

Un tercer problema es la etiología de esta enfermedad y por tanto el cuestionamiento sobre la existencia de esta. La principal causa hipotética identificada hoy en día según señala la Dra. Sotomayor a quien entrevisté sobre este tema, es un problema a nivel de los procesos de poda neuronal en los primeros años de vida, ocasionando que los individuos donde se presenta este trastorno, tengan de acuerdo a pruebas de neuroimagen un cerebro con características “diferentes”:

¹⁸ Test neuropsicológico que mide las funciones cognitivas y el coeficiente intelectual general.

¹⁹ Los individuos con trastorno negativista desafiante pueden resistirse a realizar un trabajo o las tareas escolares que requieren dedicación porque se resisten a amoldarse a las exigencias de los demás. Su comportamiento se caracteriza por la negatividad, la hostilidad y el desafío. En los individuos con TDAH se tienen que distinguir estos síntomas de la aversión a la escuela o hacia las tareas mentalmente exigentes debido a la dificultad de mantener el esfuerzo mental, al olvido de las instrucciones y a la impulsividad. (APA 2014, 63)

[...] los niños con TDAH muestran electroencefalograma con aumento de las ondas lentas, un volumen cerebral reducido en las imágenes de resonancia magnética y posiblemente un retraso en la maduración del córtex desde la zona posterior a la anterior (APA 2014, 61).

Sin embargo estos puntos son bastante cuestionados, el psicólogo español Mariano Pérez Alvares autor de *Volviendo a la normalidad*, una investigación dedicada a cuestionar la evidencia del TDAH desde varios aspectos, en una entrevista para la ABC señala:

No existen pruebas clínicas ni de neuroimagen (como TC, RM, PET, et) ni neurofisiológicas (EEG, ERP) o test psicológicos que de forma específica sirvan para el diagnóstico. Lo que nosotros decimos en esta obra, con toda seguridad, es que no hay ningún biomarcador que distinga a los niños TDHA (Marino Perez, psicólogo español, en conversación con Fominaya 2014).

Y añade:

Pudiera haber diferencias en el cerebro, como es distinto el cerebro de un músico al de otro que no lo es. Incluso el de un pianista a un violinista. Pero esa diferencia del cerebro no es la causa. El cerebro es plástico y puede variar su estructura y su funcionamiento dependiendo de las exigencias y condiciones de vida. Un ejemplo muy famoso es del hipocampo cerebral de los taxistas de Londres. Cuantos más años de profesionalidad, más alterada es esa estructura cerebral. ¿Por qué? Porque está relacionada con el recuerdo y la memoria espacial, como es requerido para ser taxista en una ciudad de 25.000 calles como Londres TDHA (Marino Perez, psicólogo español, en conversación con Fominaya 2014).

Cabe recalcar que incluso el DSM V señala textualmente la invalidez de algún biomarcador para realizar el diagnóstico: “Ningún marcador biológico es diagnóstico para el TDHA” (APA 2014, 61).

Un cuarto problema y uno de los más importantes, es el uso ilícito y el abuso a los fármacos utilizados en el tratamiento del TDAH. Estos son usados a manera de potenciadores cognitivos, especialmente en países hipercompetitivos como Estado Unidos.

La cadena de streaming Netflix lanzó en el 2018 el documental *Take your pills*, dirigido por Alison Klayman (2018), en el cual se aborda este problema en los Estados Unidos donde

existe una gran población de estudiantes universitarios que abusan de estos fármacos, principalmente el Adderall y en menor medida el Ritalin y el Concerta, pero además deportistas y empresarios que los utilizan para aumentar su rendimiento.

El Adderall, nombre comercial de la fenitilamina, es un tipo anfetamina compuesto de dextroanfetamina y levoanfetamina, el cual está indicado como fármaco de primera elección para el tratamiento del TDAH y la narcolepsia. El Ritalin o Concerta, nombres comerciales de metilfenidato, es un tipo de metanfetamina, que difiere de la estructura molecular de las anfetaminas por contener un grupo metil, esto genera diferentes propiedades entre los fármacos señalados, el primero tiene menores efectos secundarios y es más afectivo pero tiene mayor riesgo de generar adicción (Roth 2018).

Estos fármacos comparten mecanismos de acción, aumentando la cantidad de noraepinefrina y dopamina, lo que genera mayores niveles de concentración. Realmente estos fármacos no potencian las capacidades cognitivas como tal, pero ayudan a realizar tareas tediosas por más tiempo, estudiar más, trabajar más, etc.

Estos fármacos están catalogados como sujetos a fiscalización, lo cual implica que sean estrictamente vendidos bajo receta médica, sin embargo existe un mercado negro de expendio de estos fármacos, incluso por medio de redes sociales. Recientemente, después del escándalo de “Cambridge analytica” y Facebook, en las declaraciones que el creador de Facebook tuvo que realizar ante el congreso, uno de los cuestionamientos realizados por un congresista fue justamente sobre la venta ilegal de fármacos.

David McKinley fue uno de los que criticó a Zuckerberg.

"Su plataforma todavía hoy se usa para eludir la ley y permitir que las personas compren drogas altamente adictivas sin receta", le dijo al CEO de Facebook. "¿Cuándo usted va a eliminar estas publicaciones que hacen farmacias digitales ilegales?", preguntó el congresista.

En este momento, cuando las personas nos informen de esas publicaciones, las eliminaremos y haremos que la gente las revise", dijo Zuckerberg.

Una semana atrás, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) pidió a las plataformas sociales que eliminen el comercio de opiáceos en línea "incluidos Twitter, Facebook, Instagram, Reddit, Google, Yahoo y Bing (Univisión 2018, en “Los opiáceos”

<https://www.univision.com/noticias/politica/mark-zuckerberg-defiende-facebook-por-el-escandalo-de-cambridge-analytica-en-su-segundo-dia-de-comparecencia-en-el-congreso>).

En el Ecuador el Adderall no es comercializado en ninguna presentación, mientras el metilfenidato se comercializa bajo el nombre de Ritalin y de Concerta, este tipo de fármacos catalogados como psicotrópicos, son regulados tanto su prescripción como su expendiendo. Las personas que prescriben este tipo de fármacos y en realidad de todo tipo de psicofármacos, deben tener un registro en la agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de los servicios de salud y medicina propagada ACESS, la cual entrega un recetario especial y únicamente es entregado a médicos odontólogos y obstetices, cabe recalcar que otros profesionales de la salud y de la salud mental, como los psicólogos no están autorizados a recetar.

Las farmacias que expendan este tipo de fármacos también deben entregar un reporte mensual sobre el expendio y la compra de estos fármacos.

Este tipo de fármacos, no son los únicos utilizados para el fin de aumentar el rendimiento cognitivo. En el consumo habitual existe una serie de productos legales con efectos psicoestimulantes, con riesgo de adicción y efectos secundarios: los productos que contienen cafeína como el café, el té, el mate; también los productos que son comercializados como bebidas energizantes, contienen sustancias psicoestimulantes como la taurina y de hecho son publicitados bajo estos propósitos, las latas de Redbull en la parte de abajo llevan escritas la frase “estimula cuerpo y mente”.

En estos últimos años también se ha generado una nueva moda y un mercado no ilícito, pero sí informal de otro tipo de fármacos, llamados popularmente “smart drugs” donde se suele incluir el Adderall y el Ritalin y dentro estos otros como los “nootrópicos”.

Entre las smart drugs, hace unos años tomó popularidad el Modafilino comercializado bajo el nombre de “Alertex”, un tipo de neuroestimulador que no está catalogado como sustancia sujeta a fiscalización. Pero la nueva moda son los nootrópicos. “Los nootrópicos o “potenciadores cerebrales” son los nuevos reyes de Silicon Valley: drogas hechas (casi) a medida de la élite intelectual de centro tecnológico del mundo” (Jiménez 2017, en “Los nootrópicos, la droga que arrasa entre los ejecutivos y los programadores de Silicon Valley”

<https://www.xataka.com/medicina-y-salud/los-nootropicos-la-droga-que-arrasa-entre-los-ejecutivos-y-los-programadores-de-silicon-valley>).

El primer fármaco considerado como nootrópico data de 1964 con el descubrimiento del Piracetam, un fármaco utilizado para trastornos de la atención, enfermedades neurodegenerativas, entre otros cuadros. Más tarde en 1971 el creador del Piracetam, el farmacólogo rumano Corneliu Girugea, acuñó el término nootrópico “quería separar ciertas sustancias psicoactivas porque mejoraban la función cognitiva del cerebro (y, aparentemente, tiene una neurotoxicidad muy baja y muy pocos efectos secundarios) (Jiménez 2017).

La categoría de nootrópico se ha vuelto bastante difusa, en un principio se clasificaba únicamente a derivados del piracetam conocidos como “recetam” (aniracetam, oxiracetam), pero hoy en día se incluye a una serie de fármacos, productos vitamínicos, productos naturales, productos a base de taurina entre muchos otros. Pero dentro de sus características principales están la de lograr estimular alguna capacidad cognitiva, su baja neurotoxicidad, su carencia de efectos secundarios y el no tener efectos psicotrópicos.

Este tipo de fármacos ciertamente carece de evidencia científica suficiente y es recién en estos últimos años que están tomando importancia, de hecho la FDA no aprueba este tipo de fármacos comercializados como potenciadores cognitivos (Jellen et.al., 2018) y los especialistas tampoco recomiendan estos fármacos como estimuladores cognitivos.

Al no tener efectos psicotrópicos, no son catalogados como sujetos de fiscalización, por lo que son de venta libre, sin embargo no suelen ser comercializados en farmacias.

Se ha creado una especie de subcultura alrededor de las smart drugs, los llamados colectivos de “neurohackers”, colectivos que se enmarcan bajo un tipo de subcultura muy difundida en internet bajo el concepto del “DIY Do it your self” o “hágalo usted mismo”, colectivos que rechazan o se oponen de cierta manera a los modos de producción capitalista y en donde a través de portales, videos, tutoriales, o reuniones grupales comparten información o se cuenta experiencias sobre un determinado tema.

Existen muchas páginas web de aficionados sobre el uso de nootrópicos, así como de compañías que venden por medio de internet estos fármacos.²⁰ Estos grupos experimentan con una variedad de cocteles entre diversos fármacos para probar su efectividad, o buscar fórmulas que potencien más el rendimiento cognitivo y también prueban alternando con diferentes dosis de los fármacos.

En el Ecuador, a nivel comercial el único fármaco de la familia de los racetam que he podido encontrar expendido en farmacias comunes es el Piracetam, bajo el nombre comercial de “nootropil”. Además he podido comprobar que también se vende de forma informal en internet y en Facebook otros fármacos como el Noopept, el cual es uno de los más famosos ya que su composición es mucho más potente que el Piracetam.

Este fármaco he podido verificar que es comercializado en una página de Facebook.²¹ Una página bastante interesante de analizar, en su calificación se encuentra bajo la categoría “Vitaminas/suplementos”. He podido ver en otras páginas que también estos fármacos se disfrazan bajo la categoría de suplementos y no de fármacos. Si bien estos fármacos no son sujetos de fiscalización, en el Ecuador está prohibido cualquier tipo de venta de fármacos por medio de redes sociales, algo que aparentemente no es del todo regulado.

Al contactarme con el vendedor vía chat de Facebook, pregunté por el precio y si el producto contaba con registro sanitario. El precio del producto es de 59.99 dólares, según el vendedor dura tres meses de uso. Al respecto del registro sanitario su respuesta fue “está en proceso”. Posteriormente intenté denunciar en el ARCSA la venta de este producto por medio de su aplicación móvil, donde te piden datos del vendedor y fotos del local. Al ser expendida vía Facebook, dejé el nombre del usuario y fotos del anuncio. Después de unos días me enviaron un mail comentando que necesitaban más datos para poder proseguir con la denuncia como la dirección de local. Respondí nuevamente vía mail señalando que la venta se realizaba vía redes sociales y el producto era entregado por medio de servicios de mensajería, conjuntamente añadí varios links de la página de Facebook. Nuevamente respondieron con una serie de artículos de la constitución y que a falta de información “no ha sido posible

²⁰ <https://www.hsnstore.com/blog/>, <http://www.nootroposapiens.com>, <https://nootropics.com>, <https://www.selfhacked.com>, <http://feedabrain.com/nootropics/>, https://neurohacker.com/neurohackers_toolbox_nootropics/, <https://www.neurotroopics.cl>, <http://nootropicsreview.org/es/>

²¹ Bajo el usuario “Noopept Ecuador – Mundomente

generar el respectivo control” y por tanto me agradecen por el reporte, pero que la denuncia ha sido archivada.

La publicidad del producto también es bastante interesante (ver anexo 9), se puede observar una serie de características, desde potenciar el rendimiento cognitivo y físico, hasta el uso terapéutico de varias enfermedades mentales, lo cual denota aún más lo ilícito de este producto.

Conseguir datos de prevalencia oficiales sobre el uso ilegal de estos fármacos es algo complicado, más aún debido a que recientemente el actual gobierno en su proyecto de reducción del Estado decidió cerrar la Secretaría Técnica de Drogas.

Estévez y Ramos (2014), ex estudiantes de medicina de la universidad católica llevaron una investigación relacionada para titularse de médicos cirujanos, donde analizaron el consumo de varios estimulantes como potenciadores cognitivos en estudiantes de la facultad de medicina:

De los 293 estudiantes encuestados se determinó que la prevalencia general de consumo de psicoestimulantes es del 62.4% (183 estudiantes). La edad promedio fue de 20.9 años, el 45.3% (133 sujetos) de los participantes correspondieron al sexo masculino y el 54.6% (160 sujetos) al sexo femenino. En términos generales la sustancia con mayor prevalencia de consumo fue el café con un 52% y dentro de los fármacos el modafinilo con un 14% (Estévez y Ramos 2014, 2).

Y se señala:

La circunstancia descrita más frecuente para el consumo de psicoestimulantes fue estudiar para un examen (61.7%), el objetivo principal de la utilización de estas sustancias fue mantenerse alerta (38.5%). Los efectos adversos reportados con mayor porcentaje fueron ansiedad con 15%, insomnio con 14%, cefalea y palpitaciones con 13% cada uno (Estévez y Ramos 2014, 2).

Es interesante observar en el Ecuador, que si bien no hay una gran cultura sobre el uso específico de las smart drugs, sí está bastante presente la idea de aumentar o mantener el rendimiento cognitivo mediante estimulantes habituales como el café. La neuropolítica en este sentido queda latente bajo la psicopolítica, está presente la necesidad de aumentar el

rendimiento para producir más, pero no se está consciente del todo de los mecanismos neuronales o farmacodinámicos implicados en el consumo de café.

Hasta este momento me he dedicado a analizar técnicas utilizadas con cierta frecuencia, en el próximo apartado hablaré sobre el presente y futuro de las neurociencias, técnicas experimentales basadas en tecnología genética, las cuales prometen cambiar todo el panorama no solo de la salud mental, sino de todo campo médico. Los debates bioéticos tendrán una importancia más trascendental.

3.5. Biopolítica Molecular-codificar y recodificar la vida-las neurociencias del presente y el futuro

Biopolítica molecular es un concepto modificado por Rose (2012), a partir del concepto de Foucault, para contrastar al tipo de biopolítica común que Rose (2012) denomina “molar”. No se trata de un simple cambio de escalas como en la lógica latourniana, ni un simple cambio de discurso; nótese que durante la escritura de esta tesis he evitado usar la palabra discurso, palabra muy común en el lenguaje foucaultiano. Para Rose (2012) se trata de un cambio del estilo de pensamiento:

Un estilo de pensamiento no solo configura cierta forma de explicación, en qué consiste explicar, sino también qué hay para explicar: define y establece el objeto de explicación, el conjunto de problemas, temas, fenómenos de los que la explicación procura dar cuenta (Rose 2012, 41).

Y añade:

Un estilo de pensamiento no es meramente un nuevo discurso. El conocimiento molecular de la vida que se empezó a definir a partir de la década de 1960 ha estado vinculado a toda clase de técnicas de experimentación de alta complejidad que intervinieron en la vida en ese nivel molecular no post facto sino en el proceso mismo de descubrimiento como por ejemplo, las técnicas de corte y empalme de genes, la reacción en cadena de la polimerasa para crear copias múltiples de segmentos precisos de ADN fuera de un sistema vivo, la fabricación personalizada de ADN a pedido, la manufactura de organismos con o sin secuencias genéticas específicas. El laboratorio se ha convertido en una especie de fábrica abocada a crear nuevas formas de vida molecular (Rose 2012, 41-42).

La codificación del genoma humano fue uno de los proyectos de investigación más grandes de la historia de la ciencia, tal vez solo comparable con el CERN. Estableció una nueva forma de concebir la vida y las ciencias médicas.

Los estudios sobre genética y genómica siguen actualizándose cada vez más por medio de los avances tecnológicos, pero con sus limitaciones correspondientes, queda todavía mucho por descifrar, por ejemplo aún se desconoce la cantidad exacta de genes en un ser humano, y en el campo clínico, el establecer biomarcadores genéticos específicos de una patología ha sido un problema constante para la medicina, no se diga en el caso de las enfermedades mentales lo cual ha resultado sumamente difícil de establecer.

Pero incluso esta noción, de tratar de buscar una secuencia exacta de ADN como explicación de una enfermedad, ha saltado al terreno de casi cualquier comportamiento, hasta se puede encontrar estudios que buscan la cusa de la homosexualidad a través de pruebas genéticas (Traver 2013).

También se ha descubierto nueva información que cambia la noción del ser humano como especie, por ejemplo se creía que el homo sapiens nunca se cruzó con el Homo Neardenthal, hoy esta hipótesis está descartada. Gracias a pruebas de ADN se ha podido establecer que el código genético del Homo Sapiens moderno tiene un porcentaje de código del Homo Nerdenthal (Corbella 2016).

Con los descubrimientos sobre la epigenética y el descubrimiento reciente de otro código oculto en el ADN, el cual cambia la típica representación de doble hélice establecida en los años 60 (La Información 2016), el campo de las ciencias médicas, la biología y las ciencias del comportamiento se complica aún más.

Pero la problemática en la actualidad va mucho más allá, ya no se trata solo de la lectura del cuerpo a niveles moleculares, además se busca formas de controlar, alterar o diseñar el cuerpo y la vida desde niveles moleculares, por medio de una serie de tecnologías: técnicas de tamizaje prenatal, técnicas de tamizaje neonatal, medicina epigenética, técnicas de neuromodulación y las más sorprendentes las técnicas de diseño genético.

Estas nuevas nociones científicas atraviesan toda un serie de debates bioéticos, filosóficos, políticos e incluso constitucionales.

Fue muy interesante observar dentro los recientes debates sobre la despenalización del Aborto en Argentina, el cual suscitó mucha polémica en Argentina y Latinoamérica, que se lleve a especialistas en biología molecular, genética, etc., al congreso para exponer cuestiones científicas a favor o en contra del aborto (Paz y Miño 2018). Un congreso nacional y un senado discutiendo sobre epigenética, neurodesarrollo, diferenciación de ADN, o cuestiones metafísicas como cuando empieza la vida y cuando un humano comienza a ser humano y no un grupo de células, resulta de lo más anecdótico, quizás una de las representaciones más literales de biopolítica.

Pero también es interesante cómo estos conocimientos pasan al uso del lenguaje popular, cientos de personas compartiendo en redes sociales la intervención de los especialistas, con el fin de argumentar su posición frente al tema, a veces sin importar o cuestionarse si los conocimientos que exponen los científicos tienen validez o no, o sin importar si no se tiene conocimiento sobre los temas expuestos.

La idea de modificar o perfeccionar la genética, sin embargo no es nada nueva, la política racial realizada por el programa de eugenesia nazi y los experimentos humanos realizados por el científico alemán Josef Mengel conocido como “el ángel de la muerte” han sido bastante documentados (Rose 2012).

La diferencia es que ya no se persigue un fin racial, se busca prevenir o curar enfermedades, y se empieza hablar de optimizar características físicas o mentales por medio del diseño genético, sobre todo a partir del desarrollo de la tecnología de ingeniería genética conocida como “crispr/cas9” de la que más adelante referiré más detenidamente. Pero además hoy en día se tiene un conocimiento científico mucho más técnico, especializado y sobre todo regulado.

Ya no se trata de procurar clasificar, identificar y eliminar o constreñir a los individuos cuya constitución es defectuosa ni de promover la reproducción de quienes gozan de características biológicas más deseables en nombre de la aptitud general de la población, la nación o la raza. Más bien, consiste en una variedad de estrategias que procuran identificar, tratar, o administrar

o gestionar a los individuos, grupos o localidades en que se el riesgo se considera elevado (Rose 2012, 155).

Se ha acuñado una serie de neologismos científicos para diferenciar estas prácticas actuales de la eugenesia, entre ellas la “reprogenética” término establecido por Lee M. Silver (2012), para referirse a las técnicas de reproducción asistida, ingeniería genética y selección germinal.

La "reprogenética" le permitirá a los padres dar a sus hijos genes que ellos no tienen, aumentando así las posibilidades de sus descendientes para tener una vida saludable, larga, feliz y exitosa (una perspectiva aterradora para muchos bioéticos). Sin embargo, ¿acaso es la reprogenética simplemente un vehículo nuevo y más poderoso para repetir las aborrecibles prácticas de la eugenesia? ¿O serán la reprogenética y la eugenesia fundamentalmente distintas en términos tanto de control como de objetivos? (Silver 2012, en “El amanecer del Mundo Feliz” <https://www.project-syndicate.org/commentary/brave-new-world-dawning/spanish?barrier=accesspaylog>).

Las técnicas de cribado genético o diagnóstico genético han tomado bastante importancia en las ciencias médicas, pero sobre todo en la bioética y la política de la salud pública. Se ha denominado “consejo genético”, “asesoramiento genético” o “genetic counseling”, a una cierta responsabilidad ética y legal por parte de los médicos sobre el uso y la información de estos procedimientos:

Según la American Society of Human Genetics, “el CG es un proceso de comunicación que trata de problemas humanos asociados con la producción o riesgo de producción de un trastorno genético en una familia”. Nosotros creemos que la mejor definición del CG es aquella que indica que “es un proceso por el que un paciente, o familiares de éste, con riesgo de un trastorno que puede ser hereditario es advertido de las consecuencias de dicho trastorno, de la probabilidad de tenerlo y/o transmitirlo y de la forma en que esto puede evitarse o mejorarse” (Galán 2005, 69).

Este tipo de información está bastante regulada por los gobiernos y organismos internacionales. En el Ecuador, en el año 2013 se dispuso el reglamento para uso del material genético humano, donde se establece una serie de disposiciones y normas, entre estos se señala los siguientes artículos importantes de recalcar:

En el Art. 66, literal d, se señala, “La prohibición del uso de material genético y la experimentación científica que atenten contra los derechos humanos...” (MSP 2013, 5).

La Ley Orgánica de Salud, publicada en Registro Oficial Nro. 423 del 22 de Diciembre del 2006, señala en el Art. 209 que La autoridad sanitaria nacional normará, el funcionamiento de los servicios relacionadas con la investigación y desarrollo de la genética humana, y en el Art. 210 que sólo podrán hacerse pruebas de identificación humana, filiación y compatibilidad de antígenos para trasplantes; estudios mutacionales; ligamiento genético; pruebas predictivas de enfermedades genéticas; pruebas para detectar la predisposición genética a una enfermedad; con fines terapéuticos; y otras que se desarrollen con fines de salud genética (MSP 2013, 5).

El 11 de noviembre de 1997, se aprobó por unanimidad y por aclamación la “declaración Universal sobre el Genoma Humano y los derechos Humanos”, que proclama los principios de: La dignidad humana y el genoma humano, los derechos de las personas interesadas, las investigaciones sobre el genoma humano, las condiciones de ejercicio de la actividad científica, la solidaridad y cooperación internacional, entre otros temas relacionados (MSP 2013, 5).

Sobre el tamizaje genético se señala:

Art 17. Tamizaje genético

1. El tamizaje genético estará dirigido a detectar una enfermedad o riesgo grave para la salud en el sujeto participante o en su descendencia, con la finalidad de tratar precozmente la enfermedad u ofrecer el acceso a medicina predictiva y preventiva.
2. La autoridad sanitaria establecerá la pertinencia del tamizaje genético en atención a las enfermedades a predecir, prevenir o tratar, garantizando el acceso universal y equitativo de la población a la prestación de salud.
3. La participación en un tamizaje genético se ofrecerá a todos los miembros de la población a la que va dirigido, para lo cual será preciso el consentimiento por escrito previo de cada sujeto
4. La información previa que fundamente el consentimiento se hará por escrito y se referirá a:
 - a. Las características y objetivos que se persiguen con el tamizaje
 - b. La naturaleza voluntaria de la participación
 - c. La validez y fiabilidad de las pruebas de tamizaje y de las pruebas diagnósticas realizadas
 - d. La posibilidad de obtener falsos positivos y, en consecuencia, la necesidad de confirmar o descartar el diagnóstico
 - e. Los períodos de tiempo que transcurrirán entre las distintas etapas del proceso de tamizaje
 - f. Las posibilidades existentes de tratamiento y prevención de la enfermedad una vez diagnosticadas
 - g. Las incomodidades, riesgos y acontecimientos adversos, que se derivan del proceso diagnóstico, incluyendo los asociados a la

toma de muestras y a las medidas terapéuticas o preventivas que ofrezca el programa (MSP 2013, 13).

Sobre la asesoría genética:

Art 23. Asesoría genética

1. Cuando se lleve a cabo un análisis genético con fines diagnósticos y terapéuticos, se garantizará al interesado un asesoramiento genético adecuado, respetando el criterio de la persona interesada.
2. El profesional que realice o coordine la asesoría genética deberán ofrecer una información y un asesoramiento adecuados, relativos tanto a la trascendencia del diagnóstico genético resultante, como a las posibles alternativas por las que podrá optar el sujeto que está siendo parte del análisis.
3. Todo el proceso de asesoría genética y de práctica de análisis genéticos con fines sanitarios deberá ser realizado por un Especialista en Genética calificado y registrado por la SENESCYT, y deberá llevarse a cabo en centros acreditados que reúnan los requisitos de calidad que reglamentariamente se establezcan al efecto (MSP 2013, 15).

Las pruebas de cribado genético tienen una funcionalidad bastante efectiva para pronosticar las enfermedades monogénicas y cromosómicas como el síndrome de Down, pero en las enfermedades multigenéticas la cuestión es más complicada y en las enfermedades multigenéticas que además son multifactoriales como se ha observado es la gran mayoría de las enfermedades neuropsiquiátricas, este tipo de pruebas se vuelven prácticamente ineficientes con la tecnología actual, al menos hasta que se pueda establecer biomarcadores más claros:

Cuando la enfermedad es de tipo monogénico el estudio de la secuencia del gen responsable podría, en principio, dar razón del fenotipo patológico. Sin embargo, aun en estos casos y más en enfermedades complejas en las que son varios los genes que pueden dar lugar al fenotipo patológico, hay que tener en cuenta otros factores. Este hecho obligaría a estudiar independientemente la estructura de cada gen y su interacción antes de confirmar o descartar la alteración, lo que complica y encarece el proceso. De hecho, cada vez se constata con más frecuencia la existencia de una gran variabilidad clínica asociada a las enfermedades genéticas y a prácticamente todos los trastornos cromosómicos, incluyendo su incidencia en los desórdenes del sistema nervioso, y su repercusión en el desarrollo mental, perfiles cognitivos, conductuales y psiquiátricos (cbe, s.f. 12).

El cribado genético no se limita a diagnósticos prenatales, también se realiza pruebas de tamizaje neonatal, en el Ecuador se lleva desde el año 2011 el proyecto de tamizaje neonatal “pie derecho”:

El Tamizaje Metabólico Neonatal es un proyecto del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, cuyo objetivo es la prevención de la discapacidad intelectual y la muerte precoz en los recién nacidos, mediante la detección temprana y manejo de errores del metabolismo (MSP s.f., en Proyecto de Tamizaje Metabólico Neonatal).

En el país estas pruebas se limitan solamente a cuatro enfermedades (MSP s.f.):

- Hiperplasia Suprarrenal (Discapacidad intelectual y muerte precoz)
- Hipotiroidismo (Discapacidad intelectual)
- Galactosemia (Discapacidad intelectual y muerte precoz)
- Fenilcetonuria (Discapacidad intelectual)

Las cuatro enfermedades están relacionadas con afecciones en el sistema nervioso y el rendimiento cognitivo, es quizás una de las neuropolíticas más explícitas que existen en el Ecuador, pero además da cuenta de este cambio de la lógica pastoral y el alejamiento de las políticas eugenésicas. Justamente uno de los mayores puntos fuertes del actual presidente del Ecuador Lenin Moreno, fue establecer políticas a favor de las personas con discapacidades durante su cargo como vicepresidente, por medio de la creación de la misión Manuela espejo y otros organismos.

Existe otro tipo de pruebas genéticas usadas en medicina, denominadas fármacogenéticas o farmacogenómicas:

La Agencia Europea del Medicamento (EMA) define Farmacogenética como “el estudio de variaciones en la secuencia de ADN relacionadas con la respuesta farmacológica” y Farmacogenómica como “el estudio de variaciones en la secuencia de ADN y las propiedades del ARN relacionadas con la respuesta farmacológica (Hernández 2013, 53).

Este tipo de pruebas son utilizadas para saber si un fármaco va a tener una respuesta favorable en una persona concreta, o para calcular la dosis adecuada.

La justificación más importante de las pruebas farmacogenéticas se centra en su capacidad de predicción, ya que aspiran a hacer más eficaces los tratamientos, a la vez que aportan alternativas para los pacientes no respondedores y los que padecerán efectos adversos (Hernández 2013, 53).

Sin embargo, en el uso neuropsiquiátrico este tipo de prueba genera rechazo por ciertos especialistas, recientemente en un artículo publicado en la revista JAMA Psychiatry, al respecto del uso de estas pruebas en los cuadros depresivos se señala:

Los investigadores señalan que, según lo que se conoce sobre la depresión en la actualidad la repercusión de analizar el ADN es mínima, ya que no hay un único gen o conjunto de genes que determine la enfermedad, y en la gran mayoría de los casos su impacto es mínimo, tanto sobre el riesgo a tener depresión como en el curso de tratamiento (Tolosa 2018, en “La utilización de pruebas farmacogenéticas para la depresión cuestionada por falta de consecuencias sobre una mejora en el cuidado de los pacientes”
<https://revistageneticamedica.com/2018/07/11/farmacogenetica-depresion/>).

Una vez más surge el mismo problema que he señalado varias veces, los estudios de genética abrieron una nueva etapa localizacionista en las neurociencias, pero a niveles moleculares. La cual ha tenido el misma dificultad etiológica que el localizacionismo neuroanatómico y neurofuncional de las enfermedades neuropsiquiátricas, tanto por tratarse de enfermedades multigenéticas, pero sobre todo por ser multifactoriales, en las que el entorno psicosocial tiene un gran peso.

Como opinión personal y hablando más como psicólogo clínico que como investigador social, con esto no pretendo señalar que se deba rechazar las hipótesis epigenéticas, por una lectura únicamente socio comportamental; ni decir que las enfermedades psiquiátricas no tienen una afectación orgánica, eso es algo que está ya bastante establecido pese a la necedad por parte de los enfoques psicodinámicos al atribuir a la enfermedades mentales únicamente causas psicosociales.

El problema de los enfoques biomédicos, más bien radica en tratar de establecer correlaciones monocausales, algo que tampoco las neurociencias han podido escapar del todo, pese a tener un enfoque más heterodoxo frente a la psiquiatría clásica.

En términos clínicos, la codificación genética del cuerpo es solo un paso intermedio, el avance más significativo está en cómo utilizar esa información para recodificar la genética del cuerpo, aquí es cuando la ciencia ficción se va transformando en ciencia aplicada.

Existen dos tecnologías bastante nuevas, una de ellas no probadas en humanos, al menos no públicamente, que están ocupando los titulares de todas las revistas científicas por su posible capacidad de alterar por completo la vida: la herramienta de edición genética CRISPR/CAS9 y un híbrido entre tecnología genética y tecnología de neuromodulación llamada optogenética. Esta última, como señalé en el apartado de “la referencia circulante” es una de las bases en la investigación del proyecto del cerebro humano.

3.5.1. Optogenética

En el caso de la optogenética, la información que he podido recopilar es bastante limitada, esta tecnología compleja se encuentra aún en un fase muy experimental y su uso solo ha sido probado en animales, especialmente en ratones. El uso de esta tecnología es propio del campo de las neurociencias, mientras que la tecnología de diseño genético CRISPR, abarca todo campo médico, de ahí que su incidencia mediática sea mucho mayor.

Además esta última tecnología ya ha sido probada en embriones humanos viables y no viables, lo cual ha traído una serie de cuestionamientos bioéticos. De hecho estas problemáticas son mucho más complejas que lo fue anteriormente debates parecidos como sucedió con la clonación. Antes de seguir con esta cuestión voy a pasar describir de forma resumida en qué consisten estas técnicas.

La optogenética tiene el mismo principio neurobiológico que las técnicas de neuromodulación descritas anteriormente: provocar una plasticidad cerebral artificial, mediante el control de la activación o inhibición de los circuitos neuronales. La diferencia radica en la forma de hacerlo y la focalización que puede alcanzar esta técnica, ya que incluso puede ser estimulada una sola neurona o un solo potencial de acción, algo imposible con las otras técnicas:

Las técnicas clásicas de manipulación y control experimental del cerebro afrontan problemas difíciles de solucionar. La estimulación eléctrica, una de las más utilizadas, es rápida, pero puede activar muchas más neuronas de las deseables sin distinguir entre las que interesan y las que no. Con microelectrodos hay más precisión, pero tampoco es posible activar selectivamente la multitud de neuronas que codifican específicamente una determinada información o estado mental. Cuando se utilizan drogas o ciertas sustancias químicas, la estimulación puede ser mucho más selectiva, pues su efecto se concentra en neuronas específicas, pero tiene lugar con mayor lentitud, en una escala de tiempo superior a la que trabajan los circuitos neuronales. La falta de resolución espacial y temporal de los diferentes tipos de estimulación o control neuronal hasta ahora utilizados compromete y dificulta siempre la interpretación de los resultados que se obtienen cuando se manipula experimentalmente el cerebro (Morgado 2016, 123).

Los principios de acción de esta técnica son bastante complicados de explicar, se utiliza la transmisión de genes extraídos de ciertos microorganismos y algas²² que se implantan dentro del núcleo de la neurona in vivo, por medio de un virus artificial que actúa de transportador, posteriormente se estimula fotoproteínas codificadas por este gen llamadas “ospinas” por medio de luz (de ahí el prefijo opto), mediante la implantación de un cable de fibra óptica en el cerebro.

Las sondas optogenéticas, desarrolladas recientemente, expresan genéticamente canales iónicos fotosensibles y bombas que en principio superan estas limitaciones. Las sondas optogenéticas permiten una resolución de milisegundos sobre el control funcional en las poblaciones neuronales seleccionadas, que han sido transfectadas con vectores virales para que expresen los canales de rodopsina-2. Este tipo de tecnología nos permitirá conocer el funcionamiento de los circuitos en enfermedades de tipo neurológicas y psiquiátricas (Salin 2015, 41).

Hay que entender que lo más significativo de esta técnica, no es tanto el mecanismo de transmisión genética, sino la capacidad para apagar y prender circuitos neuronales específicos en tiempo ultras cortos. También hay que diferenciarla de la farmacomodulación, porque la lógica de esta técnica es controlar los mecanismos de la expresión génica que comandan las proteínas y enzimas que regulan los potenciales de acción de la neurona (Salin 2015). Los

²² El método nació en el año 2002, cuando un grupo de investigadores que estudiaban un tipo de algas fotosensibles, identificaron un canal iónico a sodio, el cual permite, que estos seres se muevan en función de la luz. Este receptor es el canal de rodopsina subtipo 2 (ChR2), que es alterable con la luz azul, y que permite que el ionóforo se abra e ingrese sodio, con lo cual se generan corrientes eléctricas y la despolarización (Salin 2015,41).

fármacos actúan al principio en un nivel posterior de la modulación de los neurotransmisores y solo después un de tiempo considerable cambian la expresión génica (Sanz 2015).

En el caso de la optogenética, según los estudios realizados en ratones, es posible bloquear los efectos de las fotoproteínas si se agrega doxicilina a su alimento:

Especialmente importante es el hecho de que el efecto transactivador de la proteína tTA puede bloquearse si en la alimentación del ratón se introduce el antibiótico doxiciclina, lo que permite frenar el proceso anteriormente explicado a voluntad y poder comparar directamente la actividad de un determinado conjunto de neuronas en dos períodos o tiempos diferentes, con o sin la presencia de doxiciclina, es decir, con las neuronas marcadas o sin marcar. Eso, además, es muy importante para evitar marcajes subsecuentes de las mismas u otras neuronas en fases temporales sucesivas de un mismo experimento (Morgado 2016, 125).

Ciertos experimentos mostrados en ratones transgénicos, indican incluso que por medio de la optogenética es posible implantar memorias falsas sobre estímulos aversivos:

Dicho en términos psicológicos, la estimulación optogenética de ciertas neuronas puede servir de estímulo condicionado y dar por ello lugar a la misma respuesta condicionada de miedo que un estímulo condicionado natural. La falsa memoria, en otras palabras era como una memoria real (Morgado 2016, 125).

Se ha realizado diferentes experimentos para controlar ciertas funciones vitales como el hambre, el ciclo del sueño y la vigilia. En el caso de las enfermedades neurológicas y neuropsiquiátricas, esta técnica se halla todavía más como una técnica de investigación in vivo de los mecanismos neuronales de las enfermedades, que propiamente una técnica de corrección, especialmente para las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y la enfermedad de Parkinson (Salin 2015).

El uso de la optogenética en humanos todavía está muy lejos, no se tiene un conocimiento sobre los riesgos ni los efectos secundarios. Además implica una serie de cuestionamientos bioéticos, especialmente por la posibilidad hipotética de controlar a voluntad los mecanismos neuronales, de forma mucho mayor que los fármacos o las demás técnicas de neuromodulación.

Regresando a la teoría social, se podría hablar en un futuro de un nueva era de la sociedad disciplinaria, con mecanismos de condicionamiento mucho más refinados y controlados que cualquier tecnología disciplinaria anterior. Quedan muchas preguntas sobre esta técnica, pero sobre todo la pregunta principal es hasta qué punto es posible controlar los mecanismos neurofisiológicos y a su vez controlar el comportamiento. La cual es una pregunta que en realidad atraviesa todo tipo de técnica y terapia de salud mental.

No obstante, es una pregunta que trasciende a otros campos como la política y el derecho. Las psicocirugías en su momento fueron aplicadas en sujetos agresivos o que presentaban rasgos de psicopatías. Tampoco hay que olvidar que la castración química aprobada en diferentes países para evitar la reincidencia de violadores y pederastas, consiste en realidad en el uso de medicamentos como la Medroxiprogesterona, los cuales rebajan la libido sexual, o más específicamente los niveles de testosterona (De Sousa y Fleury 2014). Además también se utiliza psicofármacos antidepresivos como la Fluoxetina, por la capacidad del fármaco para controlar conductas como la ira y el deseo sexual (Prats 2014).

3.5.2. Diseño genético, recodificar la vida

Si la optogenética desata polémicas, las tecnologías de diseño genético están a un nivel bastante más comprometedor, aquí hablamos realmente de la posibilidad de jugar a ser dioses, que pueden condicionar la vida antes o después del nacimiento.

La mecánica molecular de estas técnica requiere de una comprensión demasiado avanzada sobre genética y biología molecular, por lo que en este caso voy optar por pasar de realizar cualquier tipo de descripción, más que señalar de forma textual la comprensión general de esta tecnología, para luego pasar a asuntos más sociológicos.

Hay varias herramientas de edición genética, de hecho la primera técnica de edición genómica data de los años 70 con el método de reparación por recombinación homóloga (Lammoglia et.al. 2016), pero ha sido el CRISPR, la que disparó la ingeniería genética, la que tuvo verdadero impacto investigativo y mediático, y además originó cambios sobre las políticas genéticas a nivel mundial, debido a su bajo costo, su rapidez y su precisión.

La palabra “CRISPR” es el acrónimo de “clustered regularly interspaced short repeats” en español “repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas”. Esta herramienta salió de la observación de los sistemas inmunitarios de unas bacterias:

El acrónimo CRISPR es el nombre de unas secuencias repetitivas presentes en el ADN de las bacterias, que funcionan como autovacunas. Contienen el material genético de los virus que han atacado a las bacterias en el pasado, por eso permiten reconocer si se repite la infección y defenderse ante ella cortando el ADN de los invasores (Méndez 2017, en “¿Qué es CRISPR?” <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-editor-genetico-CRISPR-explicado-para-principiantes>)

El CRISPR utiliza proteínas (cas9)²³ que le sirven de guía para cortar la secuencia determinada de ADN:

[...] junto con la endonucleasa Cas, forman el complejo CRISPR/Cas. Este sistema se descubrió como un mecanismo de defensa inmune presente en bacterias y arqueas, quienes incorporan ADN de patógenos, como bacteriófagos, entre secuencias palindrómicas repetidas y, posteriormente, generan un ARN llamado «ARNcr» al transcribirse. En caso de una segunda infección, el ARNcr acoplado con Cas reconoce el transcrito del patógeno y Cas degrada el ARNm de manera análoga al ARN de silenciamiento (ARNsi) (Lammoglia et.al. 2016, 116).

Posteriormente el uso teórico como herramienta de edición genética fue descrito por el microbiólogo Francis Mojica en el año 2005. En el año 2013 finalmente diferentes equipos de especialistas lanzaron la aplicación de este conocimiento como herramienta de ingeniería genética (Mendez 2017). Actualmente existe una guerra de patentes al respecto.²⁴

²³ Los sistemas CRISPR-Cas son muy diversos y se han dividido en muchos subtipos. Aunque la endonucleasa más utilizada en las investigaciones científicas es la Cas9 (CRISPR/Cas9), se han descubierto otras más potentes. En los últimos meses han sido descubiertas otras más potentes, como la iCas9, que en el artículo publicado este septiembre en Nature Chemical Biology dice solucionar algunos de los problemas que existen con CRISPR/Cas, además de ser más rápido y efectivo en la “reescritura” del ADN. (Juez Pérez 2016, 6)

²⁴ Si bien, por un lado la comunidad científica identifica a Jennifer Doudna y a Emmanuelle Charpentier como los personajes clave en esta investigación, la Oficina de Patentes y Marcas Registradas le ha concedido la mayor parte de las patentes importantes a Feng Zhang, del Instituto Broad y del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT)⁵⁰. En el futuro, si llegaran a salir al mercado medicamentos o productos basados en esta herramienta, el dueño de la patente obtendría los beneficios de un mercado económico muy valioso. Doudna y Charpentier publicaron su técnica CRISPR/Cas9 en el año 2012, antes de que Zhang revelara en enero de 2013 su estudio sobre la aplicación de este sistema en células humanas. No obstante, Zhang afirmó tener una ventaja sobre otras inscripciones de patentes al tener en su poder de notas de laboratorio que se remontaban a 2011. (Juez Pérez 2016,30)

Es importante recalcar las diferentes funcionalidades y usos de esta herramienta, debido a que no se trata solo de un aspecto técnico, ya que a partir de los diferentes usos se derivan diferentes cuestiones éticas y legales:

Debido a su actividad como endonucleasa y capacidad de reconocimiento en secuencias específicas, el sistema CRISPR/Cas se ha aprovechado en la ingeniería genética para activar genes, reprimirlos, inducir mutaciones puntuales y cambiar secuencias mediante recombinación homóloga. CRISPR también se ha empleado para generar modelos murinos de enfermedades humanas y evaluar la fisiología celular mediante la activación o represión simultánea de diversos genes. (Lammoglia et.al. 2016, 116).

De acuerdo al comité organizador de la cumbre internacional sobre la edición de genes humanos se establecen 3 niveles (Canet 2017):

- 1.-Investigación básica y preclínica: se refiere únicamente a la investigación en animales o embriones humanos los cuales de ninguna manera pueden ser implantados para establecer un embarazo. También es usado para cribado genético.
- 2.-Uso clínico, edición somática: se refiere a la terapia génica in vivo con el fin de corregir algún problema de salud únicamente en células somáticas. “hay una necesidad de entender los riesgos, tales como edición incorrecta y los beneficios potenciales de cada modificación” (Canet 2016, 41). Uno de los principales usos de esta técnica ha sido el encontrar medios para curar los diferentes tipos de cáncer, incluso este procedimiento ha sido ya realizado en un paciente en China.
- 3.-Uso clínico: Línea germinal. Es la línea más polémica y en la que en ninguna constitución está permitido más allá de la experimentación en embriones:

La edición de genes también podría utilizarse, en principio, para realizar alteraciones genéticas en gametos o embriones, que serán transportadas por todas las células de un niño resultante y serán transmitas a generaciones posteriores como parte del grupo genético humano (Canet 2017, 42).

La línea germinal implica teóricamente no solo el poder corregir posibles enfermedades congénitas o heredadas, también el aumento de las capacidades humanas, o la alteración de rasgos físicos.

En este nivel el riesgo clínico es mucho mayor, debido a que no se puede calcular con certeza los efectos secundarios, ni que se produzca alteraciones en secuencias genéticas offtarget²⁵, siendo uno de los problemas que más se ha visto los mosaicismos o cromosopatías. También existe la preocupación de introducir mutaciones genéticas en la población las cuales no puedan ser corregidas posteriormente (Canet 2017).

Pero hay otra cuestión más social, la posibilidad de llagarse aprobar en futuro la edición germinal para fines de optimización física o cognitiva. El sociólogo John Evans (2016) señala algo importante: esta herramienta no va estar al alcance de toda persona, va ser usada por personas con un capital que permita acceder a su uso, lo que profundizaría más las desigualdades sociales. Donde no solo cuenta las diferencias de clase, también las diferencias entre las naciones ricas y que invierten en este tipo de tecnología, frente a las naciones pobres donde la investigación es prácticamente nula.

Los mayores centros de investigación sobre esta técnica cabe recalcar se encuentran en las dos naciones con mayor PIB, Estados Unidos y China y son de las más permisivas a nivel legal (Juez Pérez 2016), en conjunto con Inglaterra donde en el 2016 se aprobó la manipulación genética germinal de embriones humanos para experimentación:

En el caso de Estados Unidos, uno de los referentes mundiales en investigaciones científicas, las modificaciones de la línea germinal no están prohibidas por ley, pero los “Comités Consultivos para el uso del ADN Recombinante” (Recombinant DNA Advisory Committee o RAC) de los Institutos Nacionales de Salud (National Institutes of Health o NIH), establecen que, por ahora no se autorizarán propuestas encaminadas a la alteración de la línea germinal humana.

Paralelamente, la Administración de Comidas y Medicamentos (Food and Drug Administration o FDA) también ha reivindicado su autoridad en esta área. Además, la Enmienda Dichey-Wicker prohíbe la financiación pública para investigaciones que involucren la creación o destrucción de embriones humanos (Juez Pérez 2016, 12).

A finales de noviembre de 2018 ocurrió un suceso que abrió la caja de pandora por así decirlo, El científico chino He Jiankui anunció el nacimiento de los primeros bebés modificados genéticamente, se trata de unas gemelas a las que se modificó el gen CCR5, el

²⁵ Secuencias genéticas a las que no se las tiene intención de modificar.

cual es un gen que codifica una proteína que es utilizada por el virus de inmunodeficiencia humana o VIH como puerta de entrada sobre el huésped. El punto de modificar este gen fue precisamente el tener una resistencia natural a este virus (Moran 2018).

Este suceso desató una gran conmoción en la comunidad científica, entre los detractores que opinan que es muy pronto para la edición germinal humana y los que cuestionan la utilidad de la modificación sobre este gen y sus riesgos biológicos. Pero además la investigación se la realizó de manera clandestina, y sin publicaciones o informes en revistas científicas. Después de la gran ola de críticas y cuestiones legales, el investigador decidió suspender la investigación, ya que había otros embriones en proceso de gestación (Tolosa 2018).

En el campo neurocientífico, las tres líneas están comprometidas, se ha realizado varios modelos de animales para el estudio de enfermedades, especialmente para la enfermedad de Parkinson y el Alzheimer:

El equipo de Zhao ha conseguido generar un modelo del cerdo Bama para la enfermedad de Parkinson. El cerdo muestra múltiples características superiores en anatomía, fisiología y genoma que esta especie sea un modelo más adecuado para las enfermedades humanas especialmente para las enfermedades neurodegenerativas, ya que tienen circunvoluciones cerebrales similares a las del neocórtex humano (Canet 2017, 33).

También ha sido utilizada para la investigación de desórdenes neurológicos en embriones humanos in vitro, incluso se ha utilizado para estudiar variantes genéticas en enfermedades neurológicas multigenéticas.

Además, se pueden diseccionar con precisión las vías de señalización específicas implicadas en la patogénesis de la enfermedad para obtener una comprensión de los mecanismos moleculares de la enfermedad e identificar nuevos objetivos de fármacos (Canet 2017, 34-35).

Todos estos avances investigativos abren la posibilidad de encontrar formas de corregir polimorfismos genéticos implicados en las enfermedades antes del nacimiento. Pero también la posibilidad de alterar las capacidades cognitivas de un embrión sano, algo mucho más cuestionado, no solo desde el punto de vista ético sino técnico ya que implica modificaciones genéticas en muchas más secuencias de ADN.

Existen también una serie de variantes de esta técnica, hay equipos de científicos que buscan aplicarla no solo en las secuencias de ADN, también a nivel del epigenoma o la expresión del gen sin alterar al genotipo (Tolosa 2018), y también versiones que modifican el ARN o transcriptoma (Garrigues 2016), para evitar que la técnica sea tan invasiva e imposible de ser reversible.

Pero además la explotación mediática del CRISPR es tal, que incluso hay empresas como “THE ODIN” que venden kits modificados para uso casero con costos irrisorios que van desde los 209 dólares hasta los 1699 dólares (The ODIN s.f.). Sin embargo en el uso de estos kits caseros se ha cuestionado que realmente tengan la más mínima funcionalidad. Así como con los nootrópicos se ha originado una subcultura DIY llamada biohacking, al punto que el creador de esta empresa, el doctor en biofísica y ex empleado de la NASA Josiah Zayner, sube videos en youtube²⁶ sobre la experimentación de su kits, además de realizar conferencias en las que sale aplicándose inyecciones de CRISPR en su propio cuerpo a manera de show (Lacort 2018).

Las técnicas y tecnológicas que he mencionado durante este capítulo no son las únicas existentes, sin embargo son las más representativas y esbozan el camino ya establecido en el presente y a futuro de la práctica clínica bajo criterios neurobiológicos: modificar, moldear o incluso diseñar el cerebro, para corregir y prevenir enfermedades mentales, además de superar los mismos criterios de la llamada normalidad para potencializar las capacidades cognitivas.

La idea no es nueva, la psiquiatría clásica ya estableció el camino de tratar a las enfermedades por medios orgánicos, pero estos nuevos tratamientos buscan corregir los problemas de los tratamientos precientíficos de la época alienista y posteriores, adoptando un proceso de investigación altamente tecnificado, que evite los supuestos sin fundamento que tenían estas técnicas antiguas. La experimentación asimismo está mucho más regulada que en esa época, gracias al relativo avance en materia de derechos humanos y la importancia que ha adquirido la salud mental y el capital mental para los gobiernos e instituciones internacionales.

Con la era de los psicofármacos se tuvo un mayor control sobre el cerebro y las enfermedades mentales, no obstante esta ha fracasado estrepitosamente debido a la gran cantidad de efectos

²⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=imTXcEh79lw>

secundarios, pero sobre todo porque sencillamente no curan las enfermedades, solo las controlan reduciendo los síntomas y eso si la medicación hace efecto.

Mientras que el modelo psicoterapéutico pese a no tener efectos secundarios sobre el cuerpo, tiene una excesiva limitación sobre las patologías con un alto componente neurobiológico y no pueden suplir por completo al tratamiento farmacológico.

La neuromodulación y la terapia genética, se encuentran en una fase todavía muy experimental, pero abren otros caminos para tratar las enfermedades mentales, ya sea buscando reducir los efectos secundarios, o buscando intervenir en las enfermedades donde otros métodos fracasan rotundamente, como el caso de las enfermedades neurocognitivas, algo muy importante de recalcar puesto que estas enfermedades se presentan especialmente en adultos mayores y el promedio de edad sobre la esperanza de la población es cada vez mayor.

Conclusiones

Las neurociencias rompen con varias nociones tradicionales sobre salud mental. El distanciarse de la clásica dicotomía cuerpo-mente, por un monismo mente=cerebro no es un simple dilema filosófico, ubicar a la mente como un subproducto directo del cerebro y el cuerpo, o más precisamente ubicar a la mente como el resultado de la actividad de los procesos neuronales, deriva en un estilo de pensamiento como lo señala Rose (2012), que modifica la producción científica, la clínica, las prácticas médicas, las políticas, las instituciones, las regulaciones jurídicas y el mercado de la salud.

Sin embargo, situar a la neuropolítica en la actualidad como la política sanitaria hegemónica, o la absoluta predominancia del paradigma neurobiológico por sobre otros paradigmas en salud mental, todavía resulta una hipótesis que no se puede establecer con seguridad. Paradigmas como el Psicoanálisis siguen resistiéndose, además de una gran intromisión de prácticas alternativas alejadas de los paradigmas científicos como el coaching y los paradigmas holísticos.

Nuevas aproximaciones de carácter psicoanalítico han tratado de fusionar la teoría psicoanalítica con el enfoque neurobiológico, intentos de materializar la metapsicología psicoanalítica en procesos neuronales observables por medio de técnicas de neuroimagen, lo cual resulta epistémicamente hablando incompatible. El psicoanálisis no es una praxis de laboratorio, ni está estructurado bajo un modelo positivista. Además, la gran complejidad que han adoptado las neurociencias con el desarrollo de la biología molecular aumenta mucho más la brecha entre estas perspectivas. Estos cruces resultan más en un intento fallido de encontrar medios de validar científicamente los postulados psicoanalíticos. La clínica psicoanalítica a ojos de la comunidad científico-médica es cada vez más ataca, ubicándola como una pseudociencia.

Mientras tanto las prácticas alternativas como el coaching pese a carecer de evidencia científica, toman el prefijo “neuro” como recurso publicitario. En ese punto es importante recalcar la conceptualización de capitales que provee Bourdieu, el prefijo “neuro” se ha convertido en un capital simbólico y cultural.

Desde el discurso oficial del gobierno ecuatoriano, en el proyecto de salud mental tampoco se puede establecer la predominancia del modelo neurobiológico, ni del modelo biomédico, por el contrario aboga por un modelo biopsicosocial y comunitario, y está enfocado en realizar un proceso desinstitucionalización, lo cual es algo que hasta el momento no se ha logrado significativamente. Cabe recalcar que este proceso es imposible realizarlo sin el uso de psicofármacos. Lamentablemente no pude acceder a datos oficiales sobre el gasto público de psicofármacos, pese a haber preguntado en varias instancias estatales.

En el sector privado la presencia de las neurociencias es más evidente, ya sea en atención ambulatoria o en internados que incluso llevan la palabra neurociencias de título. Así mismo en el campo privado, existe una mayor presencia en el uso técnicas terapéuticas nuevas. Se debe señalar también, que tanto a nivel estatal como privado, en el Ecuador existe propiamente una aplicación clínica de la neurociencias, el campo investigativo y el trabajo de laboratorio, lo cual es fundamental en estas disciplinas, está completamente relegado debido a la falta de inversión y recursos. El Estado ecuatoriano prioriza la inversión científica y tecnológica únicamente en los sectores productivos.

A nivel internacional, existe una cierta discrepancia ideológica, epistémica y política en donde tampoco se puede señalar al modelo neurobiológico necesariamente como el predominante. Los manuales diagnósticos de la APA y la OMS incluyen en sus categorías diagnósticas información sobre biomarcadores neurofisiológicos y genéticos, no obstante no son criterios determinantes para establecer categorías diagnósticas, ni como criterios diagnósticos en la práctica clínica. La semiología y la estadística siguen siendo los principales recursos al momento de estructurar categorías diagnósticas. Inclusive existen cuadros descritos en estos manuales que carecen de todo tipo de biomarcador.

Otras instituciones de gran envergadura en investigación de salud mental, especialmente la NIMH en los Estados Unidos, rechazan estas clasificaciones diagnósticas, por la falta de evidencia neurobiológica y proponen la necesidad de establecer nuevos modelos diagnósticos que partan de la evidencia neurobiológica.

A su vez existen proyectos de gran inversión económica para realizar un mapeo completo del cerebro con el fin de poder observar a profundidad cómo opera este, y descubrir los mecanismos celulares de las enfermedades neurológicas y psiquiátricas, como el proyecto

BRAIN initiative dirigido por la NIH, institución a la que pertenece la NIMH y el proyecto Human Brain Project de la unión Europea.

Es significativo subrayar, cómo del primer laboratorio de psicología en el siglo XIX, se transitó a los súper proyectos científicos de esta década, claramente el interés por la salud mental es mucho mayor que en siglos anteriores. Lo cual se debe a varios factores: hay patologías mentales que se han rutinizado, la brecha entre lo normal y lo patológico se vuelve cada vez más difuso, signo de esto es que la depresión sea hoy en día considerada la primera causa de discapacidad a nivel mundial, algo que por supuesto al mercado farmacéutico le es conveniente.

Pero también es importante mencionar, que es solo gracias al modelo neurobiológico que se ha podido encontrar un método para poder comprender a las patologías mentales bajo los cánones de la ciencia positivista.

La segunda noción importante con la que rompe las neurociencias contemporáneas, la clásica dicotomía entre lo innato y lo adquirido, hace entender al modelo neurobiológico de otra forma: con los estudios sobre epigenética se cambia el modelo de herencia mendeliano y con la comprensión del cerebro ya no como una estructura rígida y determinada, sino con la capacidad de crear nuevas conexiones cerebrales y nuevas células nerviosas en determinadas áreas, se entiende a la cultura, lo social o lo ambiental como una especie de exocerebro.

El modelo neurobiológico es ahora un modelo biopsicosocial, pero donde lo biológico prima, las causas de las enfermedades y los comportamientos ya no son comprendidos únicamente desde la naturaleza biológica, el cerebro viene determinado por la estructura genética, pero a su vez lo ambiental y las condiciones particulares de cada individuo: su crianza, su educación, lo que consume, sus actividades diarias, etc. modifican el funcionamiento y la estructura del cerebro. Igualmente, ahora se comprende que la interacción social es indispensable para terminar de formar las conexiones neuronales necesarias para el desarrollo de funciones cognitivas primordiales como el lenguaje.

Estos principios cambian la forma de estudiar a las enfermedades y las formas de tratarlas, patologías como la esquizofrenia son entendidas como multigenéticas y multifactoriales, el modelo monogénico ha sido un fracaso en varias enfermedades neuropsiquiátricas, por el

contrario lo que muestran las investigaciones citadas aquí, es que varias secuencias genéticas están afectadas, y no solo el genotipo puede ser el desencadenante, sino también el fenotipo regulado por los epigenes.

Los tratamientos actuales y la búsqueda de nuevos tratamientos se basan en estos principios, entre ellos, los tratamientos de neuromodulación que buscan estimular la plasticidad cerebral de forma artificial, o las terapias genéticas que corrigen las secuencias genéticas afectadas, o técnicas especializadas aún experimentales que logran controlar los mecanismos sinápticos como la optogenética. Así mismo ya existe en el mercado el primer fármaco aprobado que actúa a nivel del ARN y se espera que sigan saliendo más de este tipo de fármacos.

El uso de las técnicas de neuromodulación se encuentra muy limitadas por el momento en determinadas enfermedades. Además, otro limitante es el alto costo que implican tanto para los pacientes como para los especialistas, especialmente las que requieren operaciones y la introducción de electrodos, como en el caso de la estimulación cerebral profunda. Mientras que otras técnicas como la optogenética se encuentran en una fase muy experimental.

La industria de los psicofármacos por el contrario pasa por un estancamiento investigativo y es cada vez más criticada, por promover la sobre-medicalización y actuar únicamente en la disminución de los síntomas y no en las causas de la enfermedad, así como por la gran cantidad de efectos secundarios que provocan y el gran porcentaje de refracción que hay sobre estos medicamentos.

Dentro de los retos de estos nuevos tratamientos, están el no producir efectos secundarios, evitar la refracción, controlar de forma más precisa los mecanismos sinápticos, evitar daño cerebral y que puedan ser reversibles, al contrario de lo que pasaba con las viejas psicocirugías, donde se lesionaba permanente el tejido nervioso.

La biopolítica molecular, de la cual es parte la neuropolítica, tiene cada vez más incidencia en todo campo médico, las pruebas de cribado genético y el consejo genético, son estrategias pastorales para incidir en el “bienestar” de la población desde su concepción o incluso anterior a esta. Queda todavía por ver a futuro los alcances de este tipo de política, con la aplicación de las tecnologías de diseño genético, donde las discusiones jurídicas y los debates bioéticos en las grandes potencias mundiales tienen cada vez mayor presencia.

Este tipo de tecnología médica puede ser probablemente la más revolucionaria de lo que va del siglo, al nivel o incluso mayor, de lo que ha representado para la sobrevivencia humana los antibióticos o la vacunas, debido a que se espera encontrar por medio de esta, la cura de múltiples enfermedades crónicas y de origen genético, entre ellas distintos tipos de cáncer, cromosopatías, enfermedades neurocognitivas como el Alzheimer, enfermedades neurológicas y neuropsiquiátricas.

Pero esta tecnología que tiene el poder de modificar el genoma, el epigenoma y el transcriptoma, también trae serios cuestionamientos éticos, jurídicos, sociales y sanitarios sobre el mal uso de esta, siendo la línea germinal la más cuestionada y restringida. Entre los principales cuestionamientos están la preocupación de un renacimiento de las políticas eugenésicas, la posibilidad de usar esta tecnología para fines no curativos que puedan incrementar las brechas sociales, los efectos secundarios sobre secuencias off target y los riesgos biológicos que pueden ser introducidos en la población.

Al ser las neurociencias un campo heterodoxo y multidisciplinar, una tercera noción importante con la que rompen al respecto de otras disciplinas, es el no limitarse en ser un saber de lo patológico. Las neurociencias estudian también el comportamiento “normal” bajo diferentes estudios de laboratorio, con el fin de determinar cómo los sujetos se comportan en situaciones específicas, por ejemplo durante operaciones económicas o en elecciones políticas.

Además buscan mecanismos no solo para estudiar y curar las enfermedades, sino también para potencializar las capacidades cognitivas. Técnicas como el neurofeedback son utilizadas en el tratamiento del TDAH y la ansiedad, pero de igual manera son utilizadas para uso deportivo, empresarial, militar, educativo, etc.

En este mismo sentido se ha generado una neuropolítica informal e ilegal, caracterizada por el uso de las llamadas “Smart drugs”, fármacos utilizados principalmente en el tratamiento del TDAH, los cuales se les ha dado otros usos de forma ilegal por parte de universitarios, trabajadores, empresarios y deportistas para aumentar o mantener su rendimiento.

De igual manera existe un nuevo mercado de carácter informal especializado en dicho fin, con la producción de los fármacos llamados nootrópicos, los cuales están exentos de las

regulaciones legales que hay sobre los fármacos psicotrópicos. La posición vertical del experto y su autoridad también cambia, la información sobre estos fármacos es popularizada en blogs y redes sociales bajo la cultura DIY o “do it your self” y no en un espacio médico formal, incluso por personas no profesionales que experimentan con diferentes cocteles y cuentan sus experiencias.

Algo que ha quedado bastante demostrado, es que los diferentes tipos de conceptualizaciones sobre política mencionados por los diferentes autores: la biopolítica, la sociedad disciplinaria, la sociedad de control, la biopolítica molecular, la neuropolítica y la psicopolítica, son solo categorías ideales. En la realidad todas estas políticas se encuentran presentes y entrecruzadas. Existen todavía los viejos psiquiátricos disciplinarios donde hay pacientes encerrados en total estado de enajenación, mientras los psicofármacos y las técnicas de neuromodulación, son técnicas disciplinarias que actúan dentro y fuera del espacio institucional, el disciplinamiento deja de ser un símil del encierro. El paciente también se concibe ahora como un libre consumidor, que busca por el mismo adaptarse al medio y ser un ente productivo, citando a Norbert Elias:

[...]en el proceso civilizatorio es que desde pequeños se va inculcando a los individuos esta regulación cada vez más diferenciada y estable del comportamiento, como si fuera algo automático, como si fuera una autoacción de la que no pueden liberarse aunque lo quieran conscientemente (Elias 1987, 452).

Pero además la psicopolítica y neuropolítica van de la mano sobre la autoexplotación del sujeto llamado “normal”, el cual utiliza estas técnicas con el fin de tener un mayor un rendimiento cognitivo, laboral, educativo y deportivo.

Finalmente la sociedad de control y la sociedad disciplinaria se entrecruzan dentro de la biopolítica molecular, donde la población es vigilada y contralada mediante el acceso molecular de los cuerpos, gracias a las técnicas de tamizaje genético, la reprogenética y la medicina genética.

Comentario final

El campo de la salud mental, sigue siendo un campo marcadamente fragmentando. En mi consideración como profesional de la salud mental, esta fragmentación ha sido demasiado

perjudicial, ya que en vez de entablarse un dialogo y una retroalimentación consensuada entre las diferentes disciplinadas y enfoques para establecer un conocimiento científico, se ha llevado una constante disputa por posicionarse como el saber hegemónico.

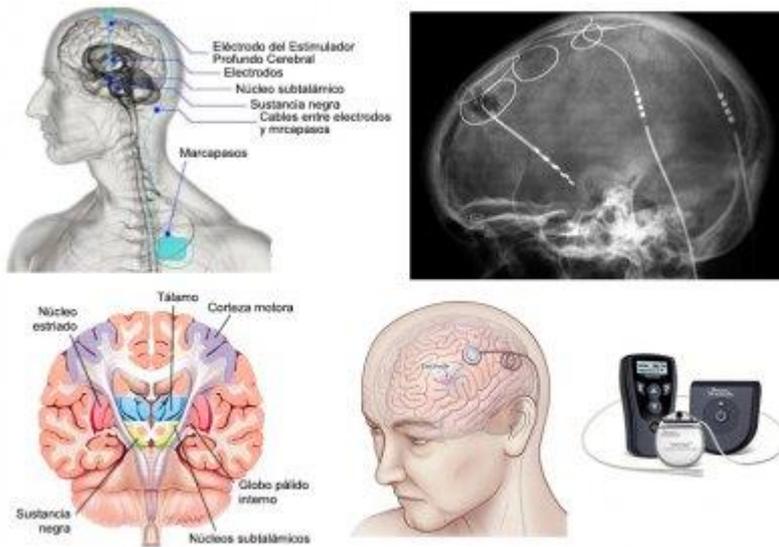
Un saber unificado por otro lado implica la negación de otros saberes, algo característico de toda ciencia, sin embargo pese a las objeciones que puedo tener de ciertos colegas, bajo mi perspectiva es el camino que se debe llevar, la salud mental ha estado a lo largo de la historia demasiado mitificada, algo que ninguna disciplina ni enfoque ha podido escapar.

Las neurociencias siguen reproduciendo una serie de fallas, pero a día de hoy es el conocimiento más validado que hay sobre salud mental, puesto que se nutre de una constante retroalimentación, sustentada bajo la larga sucesión de estudios presentados por investigadores de todo el mundo y no por los designios supremos de un único autor.

Mi objetivo personal sobre esta investigación, fue la de realizar algo que considero le falta a toda perspectiva sobre la salud mental, la capacidad de ser autocritico. Como profesionales de la salud mental tenemos en nuestras manos la vida de otras personas, y les debemos al menos la responsabilidad ética de buscar medios para entender de mejor manera el padecimiento que les aqueja.

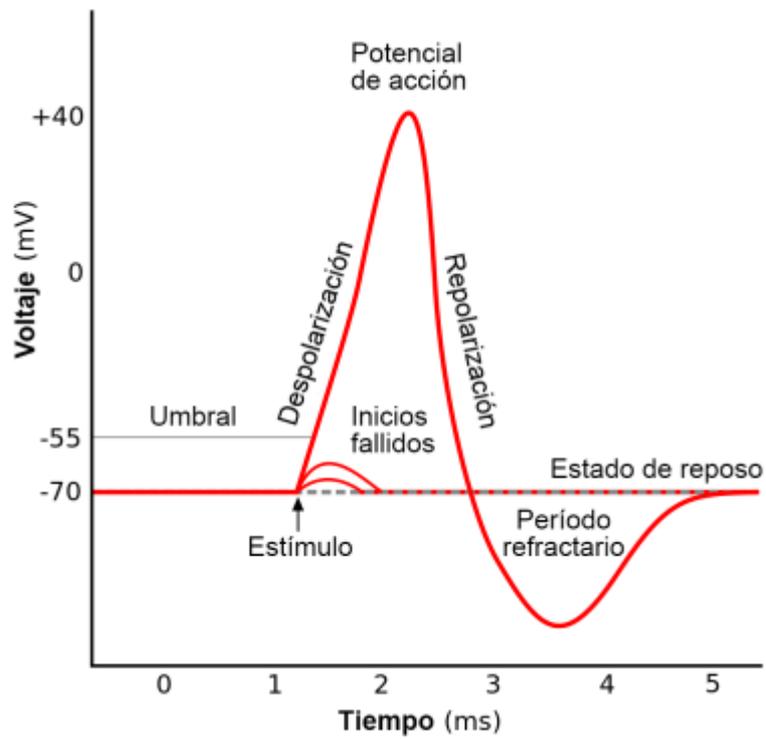
Anexos

Anexo 1



Fuente: (UCP 2017).

Anexo 2



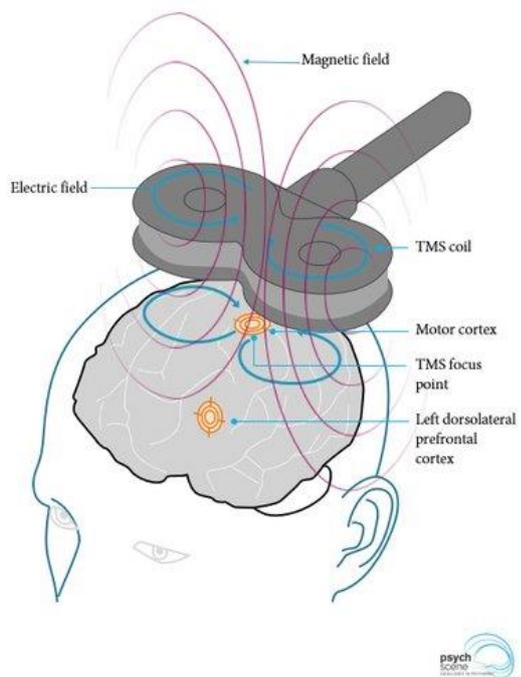
Fuente: (villagomezolea 2017)

Anexo 3



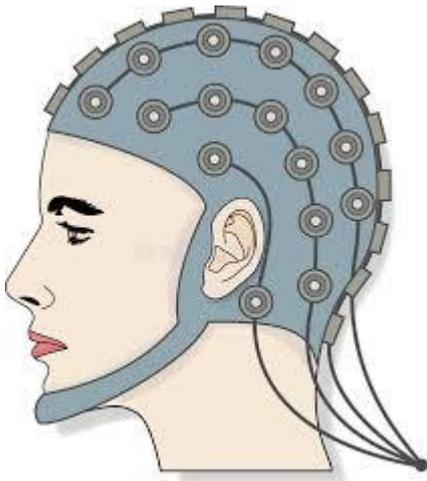
Foto tomada en el consultorio del Dr. Fernando Bossano

Anexo 4



Fuente: (Fitzgerald 2018)

Anexo 5



Fuente: (Aliaga 2016)

Anexo 6

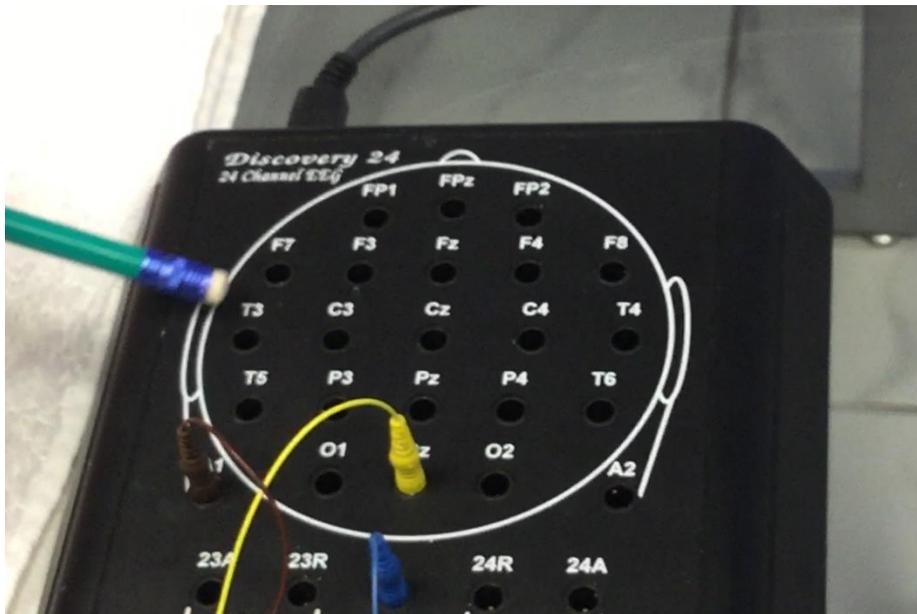
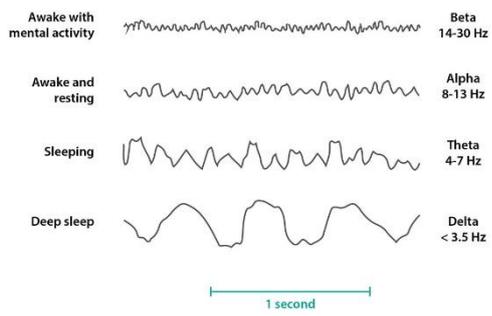


Foto tomada en el consultorio del Dr. Alejandro Cruz

Anexo 7



Fuente: (Sivakumar s.f.)

Anexo 8

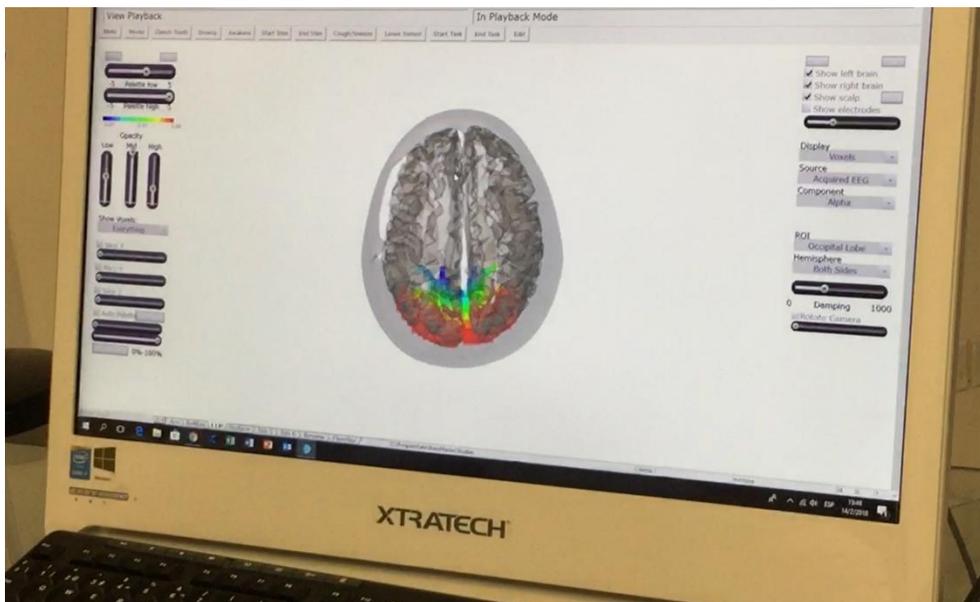


Foto tomada en el consultorio del Dr. Alejandro Cruz

Anexo 9

Inicio Publicaciones Opiniones Videos Fotos Información Comu

 **Noopept Ecuador - Mundomente** 6 de junio · 🌐

✅ NOOPEPT ✅

🧠 Considerado el mejor suplemento del mundo para potencializar tu mente, con noopept tendrás todos estos beneficios 🧠

- mejor estado de ánimo
- Disminución de la ansiedad y sentimientos de depresión
- aumento de los niveles de energía y la vigilia
- mejora del rendimiento físico
- mejora de la memoria y el recuerdo
- incremento en los reflejos
- mejora la visión nocturna
- de la memoria y otras funciones cognitivas después de lesión cerebral, isquemia y daño prenatal
- Reparación de las células dañadas y los sitios receptores que aparecen comúnmente en los pacientes de Alzheimer.

⚠️ este producto NO produce efectos secundarios de ninguna índole si se toma la dosis indicada, si se excede en dosis lo mayor efecto que puede producir son leves dolores de cabeza, es por eso que se indica que noopept 🚫 NO produce efectos secundarios ⚠️

🕒 EL PRODUCTO DURA 3 MESES 🕒

Atención al cliente 📞

whatsapp: clic aquí ➡ <http://bit.ly/mundomente>

Captura de pantalla en Facebook

Glosario

Acrónimos

APA. American psychiatric Association.

CIE: Clasificación internacional de enfermedades.

CRISPR: Clustered regularly Interspaced short Palindromic.

DSM: Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders.

EEG: electroencefalograma.

FDA: Food and Drug Administration.

NIH: National Institutes of Health.

NIMH: National Institute of Mental Health.

OMS: Organización mundial de la salud.

RM: Resonancia magnética.

RMF: Resonancia magnética funcional.

TC: Tomografía computarizada.

TEP. Tomografía por emisión de positrones.

SPECT: Tomografía computarizada de emisión monoofotónica

EMT: Estimulación magnética Transcraneal.

ECP: Estimulación cerebral profunda.

Términos especiales no explicados en el cuerpo de la tesis o que requieren mayor explicación

Biomarcador:

El *National Institutes Health* (NIH) estableció la definición de biomarcador como aquellas características biológicas, bioquímicas, antropométricas, fisiológicas, etc., objetivamente mensurables, capaces de identificar procesos fisiológicos o patológicos, o bien una respuesta farmacológica a una intervención terapéutica

Existen diferentes tipos de biomarcadores: diagnósticos, pronósticos, o terapéuticos. El biomarcador ideal debe ser específico, sensible, predictivo, rápido y económico, estable *in vivo* e *in vitro*, no invasivo, y que tenga suficiente relevancia preclínica y clínica como para modificar las decisiones relativas al proceso patológico en que se aplica. (Torres y Pérez 2016, 5).

Polimorfismo:

No todas las variantes genéticas se consideran polimorfismos. Un polimorfismo es una variante genética que aparece en al menos 1% de una población. Al establecer el punto de corte en el 1%, se excluyen las mutaciones espontáneas que puedan haber ocurrido en - y difundido a través de los descendientes de - una sola familia.

El polimorfismo implica una de dos o más variantes de una secuencia de ADN particular. El tipo más común de polimorfismo implica la variación de un solo par de bases. Pero los hay que pueden ser mucho más grandes en tamaño e implicar largos tramos de ADN.

El polimorfismo genético promueve la diversidad dentro de una población (Alemañ 2015, en “Polimorfismos genéticos: definición” <https://cefegen.es/blog/polimorfismos-geneticos-definicion-ejemplos>).

Cromosopatías:

Las cromosopatías son padecimientos que resultan de una cantidad mayor o menor de material hereditario y son causa de anomalías congénitas entre 0.7 y 1.5% de los recién nacidos vivos. Su frecuencia varía según el país, el tipo de estudio y el método de recolección de la muestra. Las más comunes son aquéllas que tienen un número anormal de cromosomas, seguidas de las anomalías estructurales (Esparza, Cardenas, Huicochea y Aráujo 2017, 30)

Lista de referencias

- Alemañ, Mercedes. 2015. “Polimorfismos genéticos: definición y ejemplos”.
<https://cefegen.es/blog/polimorfismos-geneticos-definicion-ejemplos>
- Aliaga, Mireia. 2016. “Electroencefalograma: qué es y para qué sirve”
<https://www.onsalus.com/electroencefalograma-que-es-y-para-que-sirve-17978.html>
- Alonso, José. 2016. “Los mapas corticales” <https://jralonso.es/2016/07/25/los-mapas-corticales/>
- APA, American Psychiatric Association. 2014. *Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*. Arlington: Editorial médica Panamericana.
- Anttila, Verner, Brendan Bulik-Sullivan y Hilary K. Finucane. 2018. “Analysis of shared heritability in common disorders of the brain” *Science* 22 Jun 2018: Vol. 360, Issue 6395, eaap8757 DOI: 10.1126/science.aap8757
- Ansermet, Francois y Pierre Magistretti. 2006. *Los enigmas del placer*. Buenos Aires: Katz editores.
- Arias, Denise. 2016. “Análisis de neuroeconomía como nuevo paradigma en la ciencia económica”. *Revista Ciencias Económicas*, 13(02), 107–119.
- Arango, Celso, Benedicto Crespo y Miguel Arroyo. 2003. *Neuroimagen en Psiquiatría*. Barcelona: Ars Medica.
- Bartra, Roger. 2014. *Antropología del cerebro. Conciencia, cultura y libre albedrío*. México D.F: Fondo de cultura económica.
- Blanco, Carlos. 2014. *Historia de la Neurociencias. El conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. Madrid: Siglo veintiuno. Edición digital versión Amazon Kindle.
- Bourdieu, Pierre. 2005. “El propósito de la sociología reflexiva” En Bourdieu, Pierre y Louis Wacquant. *Una invitación a la Sociología Reflexiva*. Buenos Aires: Siglo veintiuno editores
- Bourdieu, Pierre. 1994. “El campo científico”. *Redes: revista de estudios sociales de la ciencia*. 1(2), 129-160. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/317>
- Bourdieu, Pierre. 2001. *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Braunstein, Nestor. 2013. *Clasificar en Psiquiatría*. Buenos Aires: Siglo veintiuno
- Canet, David. 2017. “CRISPR-Cas9: Técnicas y aplicaciones”. Tesis de Maestría, Univesitat Oberta de Catalunya.

- Castel, Robert. 2009. *El orden psiquiátrico. Edad de oro del alienismo*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Carrobbles, José. 2016. “Bio/neurofeedback”. *Clínica y Salud* 27 pp125-131
 cbe, Comité de Bioética de España. s.f. “El consejo genético prenatal”
www.comitedebioetica.es
<http://assets.comitedebioetica.es/files/documentacion/consejo-genetico-prenatal.pdf>
- CEFEGEN. S.f. “Polimorfismos genéticos: definición y ejemplos”
<https://cefegen.es/blogs/polimorfismos-geneticos-definicion-ejemplos>.
- Cohen, Amy. 2005. “El trabajo de la impasse entre el psicoanálisis y las neurociencias” en Major René et.al. *Estados generales del psicoanálisis. Perspectivas para el tercer milenio*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
- Complexus. 2011. “[1] REDES 1/2. Manipular el cerebro.” Video de youtube, 13:09
 publicado el 12 de mayo de 2011. <https://www.youtube.com/watch?v=G-U9jmhALCE>
- Conde, Iñaki Lorea y Patricio Molero. 2015. “Implicaciones de los mecanismos epigenéticos en el desarrollo y tratamiento de los trastornos de la personalidad” En *Actas Esp Psiquiatr* 2015; 43(2): pag 42-50
- Corbella, Josep. 2016. “homo sapiens y neandertales se aparearon durante decenas de miles de años”. <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20160217/302236488794/homo-sapiens-neandertales-cruce-adn.html>
- Chavéz, Enrique, Martha Ontiveros y Carlos Serrano. 2008. “Los antidepresivos inhibidores selectivos de recaptura de serotonina (ISRS, ISR-5HT). *Salud mental* Vol 31, No 4. Pag: 307-319
- Chul Han, Byung. 2014. *Psicopolítica. Neoliberalismo y nuevas técnicas de poder*. Barcelona: Herder edición digital.
- Cruz, Marcelo. S.F. *Las neurociencias en el Ecuador*. Ecuador: Academia ecuatoriana de Neurociencia.
- Deleuze, Gilles. 1999. *Conversaciones*. Valencia: PRE-TEXTOS
- De Sousa, Thais y Eliane Fleury. 2014. “Castración química en los casos de pedofilia: consideraciones bioéticas” *Rev. bioét.* 2014; 22 (2): 253-62
<http://dx.doi.org/10.1590/1983-80422014222006>
- Elias, Norbert. 1987. *El proceso de la civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas*. Versión digital traducida por Ramón García Cotarelo.
http://ddooss.org/libros/Norbert_Elias.pdf

- Elola, Joseba. 2017. “Rafael Yuste, el hombre que descifra el cerebro”.
https://elpais.com/elpais/2017/01/25/eps/1485299124_148529.html
- Estévez, Rommel y Daniel Ramos. 2014. “Prevalencia de consumo de sustancias psicoestimulantes y factores asociados, para aumentar el rendimiento académico, en estudiantes de primero a decimo nivel de la facultad de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador desde noviembre de 2013 a enero de 2014.” Tesis de medicina. Pontificia Universidad católica del Ecuador.
- Esparza, Eduardo, Alan Cárdenas, Juan Carlos Huicochea y María Antonieta Aráujo. 2017. “Cromosomas, cromosopatías y su diagnóstico”. *Rev Mex Pediatr* 2017; 84(1); 30-39 <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2017/sp171g.pdf>.
- Evans, John. 2016. “Ethics of Human Gene Editing” Video de youtube, 1:00:40. Publicado el 29 de febrero de 2016. <https://youtu.be/JY3ZPsOxHyU>
- Goffman, Erving. 2001. *Internados*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- FDA, U.S Food and Drug administration. 2018. “Regulatory controls”
<https://www.fda.gov/medicaldevices/deviceregulationandguidance/overview/generalandspecialcontrols/default.htm>
- FDA, U.S Food and Drug administration. 2011. “Class II Special Controls Guidance Document: Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Systems - Guidance for Industry and FDA Staff”
<https://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Guidances/ucm265269.htm>
- FDA, U.S. Food and Drug administration. 2018. “La FDA aprueba el primer medicamento compuesto por un ingrediente activo derivado de la marihuana para tratar algunos tipos de epilepsia poco comunes y severos”.
<https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/ComunicadosdePrensa/ucm611724.htm>
- Fitzgerald, Paul. 2018. “Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) for Depression – Review of the Evidence” <https://psychscenehub.com/psychinsights/transcranial-magnetic-stimulation-for-depression/>
- Foucault, Michel. 2005. *El Poder Psiquiátrico*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, Michel. 1980. *Microfísica del poder*. Madrid: Ediciones La Piqueta.
- Foucault, Michel. 1988. “El sujeto y el poder”, en *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 50, No. 3 (julio-septiembre), pp.3-20.
- Foucault, Michel. 2000. *Defender la sociedad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura económica.
- Foucault, Michel. 2002. *Vigilar y Castigar*. Buenos aires: Siglo veintiuno editores

- Foucault, Michel. 1964. *Las Palabras y Las Cosas*. Bueno Aires: Siglo veintiuno Editores Argentina. Versión digital
https://monoskop.org/images/1/18/Foucault_Michel_Las_palabras_y_las_cosas.pdf
- Fominaya, Carlota. 2014. “El TDAH no existe y la medicación no es un tratamiento sino un dopaje” <https://www.abc.es/familia-padres-hijos/20141020/abci-trastorno-deficit-atencion-201410171200.html>
- Franco-Lopez, Angeles y Paloma Muñoz-Calero. s.f. “Avances en Neuroradiología”. En *Las Neurociencias en el Ecuador*. Editado por Marcelo Cruz. Ecuador: Academia de Ecuatoriaa de Neurociencias. 237-249
- Freud, Sigmund. 1980. *Escritos sobre la cocaína*. Barcelona: Editorial Anagrama
- Gabri. 2018. “La precisión del GPS ¿cómo funciona y cuáles son sus errores?”
<https://acolita.com/la-precision-del-gps-como-funciona-y-cuales-son-sus-errores/>
- Garrigues, Fran. 2016. “CRISPR para ARN: nuevo sistema de edición génica”
<https://revistageneticamedica.com/2016/06/17/crispr-arn/>
- Galán, Enrique. 2005. “Hablemos de consejo genético” *Anales de pediatría continuada* Mayo-Junio 2005. Volumen 3. Número 3. pp 63-73
- Gómez, Noemí. 2018. “Un ligero desajuste neuronal basta para desatar trastornos psiquiátricos” <https://www.efefuturo.com/noticia/trastornos-psiquiatricos-glutamato/>
- Hellemeyer, Andrea. 2012. MICHEL FOUCAULT: EPISTEME, DISPOSITIVO Y PRÁCTICAS. IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en *Psicología XIX Jornadas de Investigación VIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- HBP, Human Brain Project s.f. “El proyecto del cerebro humano”. Dossier
<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gabinete%20del%20Rector/Notas%20de%20Prensa/2011/2011-05/documentos/DossierTheHumanBrainProject.pdf>
- Hernández, Juanjo. 2013. “Farmacogenética en el laboratorio clínico: Métodos Analíticos y aplicaciones. *SEQC Ed cont lab Clín*; 16: 52- 70 pp. 52-69
- Hothersall, David. 1997. *Historia de la Psicología*. México D.F.: McGRAW-Hill.
- Human Brain Project s.f. “Human Brain Project”
<https://www.humanbrainproject.eu/en/>
- Jerez, Sonia y Silva, Hernán. “DSM-5 Análisis y controversias.” En *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*. Año 68, vol 52, suplemento n° 1, marzo 2014. pp. 55-62

- Jellen, Leslie et. al. 2018. "Screening and Personalizing Nootropic Drugs and Cognitive Modulator Regimens in Silico". *Frontiers in Systems Neuroscience*.
Doi:10.3389/fnsys.2015.00004.
- Jiménez, Javier. 2017. "Los nootrópicos, la droga que arrasa entre los ejecutivos y los programadores de Silicon Valley" XATAKA. <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/los-nootropicos-la-droga-que-arrasa-entre-los-ejecutivos-y-los-programadores-de-silicon-valley>
- Juez Pérez, Miriam. 2016. "ASPECTOS JURÍDICOS Y ÉTICOS DE LA EDICIÓN GENÉTICA DE EMBRIONES HUMANOS A TRAVÉS DE LA TÉCNICA CRISPR". Trabajo de fin de Master, Universidad CEU San Pablo.
- Kabar, Michael. 2010. "Neuromodulación y la estimulación magnética transcraneal: un nuevo paradigma en el tratamiento de los trastornos psiquiátricos." *Revista de Neuropsiquiatría*, vol 73, num 1. pp 26-34. Lima.
- Klayman, Alison (dirección). 2018. "Take Your Pills" *Netflix*. Documental en streaming online, 1h 27m.
- Kruyff, Fernanda. 2004. "Las críticas de Karl Popper al psicoanálisis." *Signos Filosóficos*, suplemento núm. 11, vol. VI, 2004, pp. 85-99
- Lacort, Javier. 2018. "Mi genoma es mío y lo modifico cuando quiero".
<https://www.xataka.com/medicina-y-salud/mi-genoma-es-mio-y-lo-modifico-cuando-quiero>
- Laplanche, Jean y Jean Pontalis. 1996. *Diccionario de Psicoanálisis*. Buenos Aires: Paidós
- Latour, Bruno. 2001. *La esperanza de Pandora*. Barcelona: Gedisa editorial.
- Latour, Bruno. 2007. *Nunca fuimos Modernos*. Buenos Aires: Siglo veintiuno.
- Latour, Bruno. S.f. "Dadme un laboratorio y moveré el mundo" edición digital en español http://www.brunolatourenespanol.org/03_escritos_02_laboratorio.pdf publicado originalmente en "Give Me a Laboratory and I will Raise the World", en: K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Londres: Sage, 1983, pp. 141-170.
- La información. 2016. "Descubren un doble significado del código genético"
https://www.lainformacion.com/ciencia-y-tecnologia/biologia/descubren-un-doble-significado-del-codigo-genetico_AyaNQV1Xu0C7TFeWRc3zp/
- Lammoglia, Marría et.al. 2016 "La revolución en ingeniería genética: sistema CRISPR/cas"
Investigación en Discapacidad vol. 5, Núm. 2 Mayo agosto 2016 pp 116-128

- Manzana J.S, Pereira J. y Cabrera. 2002. “Cincuenta años de la clorpromazina”. *Revista española de Sanidad Penitenciaria* Vol 4, No 3
- Malavera Mayra et al. 2014. “Fundamentos y aplicaciones clínicas e la estimulación magnética transcranial en neuropsiquiatría”. *Rev colomb psiquiat*. 43(1) pp 32-39.
- Mayo Clinic s.f. “estimulación magnética transcranial” <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/transcranial-magnetic-stimulation/care-at-mayo-clinic/pcc-20384627>
- Mata Ruiz, Iván y Alberto Ortiz. “Industria Farmacéutica y Psiquiatría”. *Rev. Asoc. Esp. Neuropsiq.* no.86 Madrid abr./jun. 2003.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352003000200005
- Méndez, Jesús. 2017. “El editor genético CRISPR explicado para principiantes”
<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-editor-genetico-CRISPR-explicado-para-principiantes>
- Morán, Alberto. 2018. “Los primeros bebés modificados genéticamente”
<http://www.dciencia.es/los-primeros-bebes-modificados-geneticamente/>
- Moreno, Roman, Carmen Pedraza y Milagros Gallo. 2013. “Neurogénesis hipocampal adulta y envejecimiento cognitivo” *Escritos de Psicología - Psychological Writings*, vol. 6, núm. 3, septiembre-diciembre, 2013, pp. 14-24
- Morgado, Ignacio. 2016 “Optogenética: historia, fundamentos y relevancia presente y futura”. *Rev Neurol* 2016; 62(3): 123-128
- MSP, Ministerio de salud pública del Ecuador. S.f. “Proyecto de Tamizaje Metabólico Neonatal” <http://www.salud.gob.ec/proyecto-de-tamizaje-metabolico-neonatal/>
- MSP, Ministerio de salud pública. 2014. *Modelo de Atención de salud mental, en el marco del Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS)- con enfoque Familiar, Comunitario e Intercultural*. Ecuador: MSP
- MSP, Ministerio de Salud Pública. 2013 “Reglamento para uso del material genético humano en Ecuador. Quito: MSP, Dirección Nacional de normatización y Programa Nacional de Genética
- MSP, Ministerio de salud pública del Ecuador. 2014. *Plan Estratégico Nacional de Salud Mental*. Quito: Comisión de Salud Mental.
- MSP, Ministerio de Salud Pública. 2012. “Normativa de Aplicación de PET-CT” Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Sociedad de Lucha Contra el cáncer.
<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/NORMATIVA%20DE%20APLICACIÓN%20DE%20PET-CT.pdf>.

- NHGRI, National Human Genome Research Institute. S.f. “Marcador genético”
<https://www.genome.gov/glossarys/index.cfm?id=86>
- NIH, National Institutes of Health. S.f. “What is the BRAIN Initiative?”
<https://www.braininitiative.nih.gov>
- North, Douglas. 1993. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México D.F.: Fondo de cultura económica.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2006. *Manual de Recursos de la OMS sobre salud mental, Derechos humanos y legislación*. Edición digital
http://www.who.int/mental_health/policy/legislation/WHO_Resource_Book_MH_LEG_Spanish.pdf
- OMS, Organización Mundial de la salud. 2013. “Salud mental: un estado de bienestar”.
http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2017. “Día Mundial de la salud”
<http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2017/es/>
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2017. “Cannabidiol (compuesto del cannabis)”
<http://www.who.int/features/qa/cannabidiol/es/>
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2018. “Codificar la enfermedad y la muerte”
<http://www.who.int/es/temas-salud/cie-11>
- Padilla, Miguel. 2001. “Evolución de la estructura de la neocorteza del mamífero: nueva teoría citoarquitectónica”. *REV NEUROL* 2001; 33 (9): 843-853
- Paz y Miño et.al. 2017. “Evaluation of Polymorphisms in the TH, DNTBP1 and DRD2 genes in Ecuadorian Schizophrenic Patients” En *SciMedCentral JSM Bioinformatics, Genomics and Proteomics*. 2(3):1025
- Paz y Miño, César. 2018. “El aborto, tema postergado”. <https://rutakritica.org/2018/06/17/el-aborto-tema-postergado/>
- Paz y Miño, César. 2018. “Lo inédito de INÉDITA”. <https://www.cesarpazymino.com/single-post/2018/09/24/Lo-inédico-de-INÉDITA>
- Pérez Soto, Carlos. 2012. *Una nueva Antipsiquetría*. Santiago: LOM ediciones
- Prats, Jaime. 2013. “Un tratamiento temporal de la libido”
https://elpais.com/ccaa/2013/07/02/catalunya/1372796062_914097.html
- Psicoactiva s.f. “La poda neuronal: qué es y para qué nos sirve”
<https://www.psicoactiva.com/blog/la-poda-neuronal-nos-sirve/>
- Rebossio, Alejandro. 2015. “Mario Bunge: “El psicoanálisis y otras pseudociencias son dañinos” https://elpais.com/cultura/2015/01/15/babelia/1421325878_600598.html

- Redacción médica. 2016. “Ecuador avanza en operaciones de Parkinson”
<https://www.redaccionmedica.ec/secciones/profesionales/ecuador-avanza-en-operaciones-de-parkison-87131>
- Ribé, Marco y José Tusquets. 2002. *Psiquiatría Forense*. Barcelona: Espaxs
- Rose, Nikolas. 1996. “El gobierno en las democracias liberales avanzadas: del liberalismo al neoliberalismo” publicado originalmente en Osborne, Barry y Rose, Nikolas. *Foucault and political reason. Liberalism, neo-liberalism and rationalities of government*. Londres: University College London (UCL). Versión cedida por Nikolas Rose a Archipiélago y traducida por Julia Varela.
- Rose, Nikolas. 2012. *Políticas de la vida. Biomedicina poder y subjetividad en el siglo XXI*. La plata: unipe editorial universal.
- Rose, Nikolas. 2015. “Nikolas Rose: Gobernar la conducta en la época del cerebro” Video de youtube, 1:05:09. Publicado el 30 de julio de 2015.
<https://www.youtube.com/watch?v=qrqZHvbL8OY>
- Roth, Erica. 2018. “Concerta vs. Adderall: A Side-by-Side Comparison”.
<https://www.healthline.com/health/adhd/concerta-adderall>
- Rubio, Jaime. 2015. “Todos los mapas que conoces están mal”
https://verne.elpais.com/verne/2015/04/14/articulo/1429016086_681676.html
- Sánchez, Tomás. 2005. “La teoría del Actor-red”.
<https://sociologicas.files.wordpress.com/2012/03/tomas-sanchez-criado-la-teoria-del-actor-red.pdf>
- Sandín, Bonifacio. 2013. DSM-5: “¿CAMBIO DE PARADIGMA EN LA CLASIFICACIÓN DE LOS TRASTORNOS MENTALES?” En *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica* Vol. 8, N.º 3, pp. 255-286.
- Sanz, M.J. Mardomingo. 2015. “Epigenética y trastornos psiquiátricos”. En *20 años de pediatría integral*. Pag 524-531.
- Salin, Rafael. 2015. “Optogenética: la luz como una herramienta para el estudio del funcionamiento cerebral en los mecanismos del sueño-vigilia y la conducta alimentaria” *Revista Mexicana de Neurociencia*. Mayo-Junio, 2015; 16(3): 39-51
- Silver, Lee M. 2012. “El amanecer del Mundo Feliz”. <https://www.project-syndicate.org/commentary/brave-new-world-dawning/spanish?barrier=accesspaylog>
- Sivakumar, Shruthi. s.f. “The Wave - The characteristics of an EEG”
<https://www.firstclassmed.com/articles/2017/eeg-waves>

- Sorrells, Shawn et.al. 2018. “Human hippocampal neurogenesis drops sharply in children to undetectable levels in adults” doi: 10.1038/nature25975
- Soutullo, Cesar. 2014. “Mitos del tratamiento farmacológico en el TDAH”.
<https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/mitos-del-tratamiento-farmacologico-en-el-tdah-.html>
- Tolosa, Amparo. 2018. “La utilización de pruebas farmacogenéticas para la depresión cuestionada por falta de consecuencias sobre una mejora en el cuidado de los pacientes” <https://revistageneticamedica.com/2018/07/11/farmacogenetica-depresion/>
- Tolosa, Amparo. 2018. “CRISPR para modificar la actividad de los genes sin cambiar el ADN” <https://revistageneticamedica.com/2018/01/08/crispr-epigenoma/>
- Tolosa, Amparo. 2018. “Un investigador chino afirma haber obtenido, mediante CRISPR, los primeros bebés modificados genéticamente”
<https://revistageneticamedica.com/2018/11/26/primeros-bebes-modificados-geneticamente/>
- Torres, I. y J.I. Pérez. “Biomarcadores y práctica clínica”. An. Sist. Sanit. Navar. 2016, Vol. 39, Nº 1, enero-abril <http://dx.doi.org/10.4321/S1137-6627/2016000100001>
- Traver, Francisco. 2013. “¿Existe un gen gay?”.
<https://pacotraver.wordpress.com/2013/04/13/existe-un-gen-gay/>
- UCP, Unidos contra el Parkinson. 2017. “Estimulación cerebral profunda en enfermedad de Parkinson”. <https://portal.unidoscontraelparkinson.com/tratamientos-parkinson/1630-dbs-parkinson-cerebral.html>
- Univisión noticias. 2018. “Zuckerberg revela al Congreso que sus propios datos personales también fueron filtrados a Cambridge Analytica”
<https://www.univision.com/noticias/politica/mark-zuckerberg-defiende-facebook-por-el-escandalo-de-cambridge-analytica-en-su-segundo-dia-de-comparecencia-en-el-congreso>
- Untoiglich, Gisela. 2017. “Desatentos, Hiperactivos, Oposicionistas... ¿Por qué encontramos cada vez más niños clasificados?” <http://letraurbana.com/articulos/desatentos-hiperactivos-oposicionistas-por-que-encontramos-cada-vez-mas-ninos-clasificados/>
- Ulises, Tomas. 2014. “Definición de trastorno mental según el DSM-5”.
<http://elpsicoasesor.com/trastorno-mental-segun-el-dsm-5/>

- Vega, María José. 2016. “Conexión Neuronal: El potencial de acción”. *Hablemos de Neurociencia*. <http://www.hablemosdeneurociencia.com/conexion-neuronal-potencial-accion/>
- Wadman, Meredith. 2013. “Obama launches multibillion-dollar brain-map project.” https://elpais.com/elpais/2017/01/25/eps/1485299124_148529.html
- Yampolsky, Claudio y Damían Bendersky. 2014. “Cirugía de los trastornos del comportamiento: El estado del arte” *Surgical Neurology International* Suppl 5 doi:10.4103/2152-7806.137936.