

# Cartografiando una tierra incógnita

Sobre la producción de imágenes médicas  
del cerebro por Resonancia Magnética en  
una Unidad de imágenes diagnósticas de la  
ciudad de Cali

Esthepania Lozano Sánchez



# **Cartografiando una tierra incógnita**

Sobre la producción de imágenes  
médicas del cerebro por Resonancia  
Magnética en una Unidad de imágenes  
diagnósticas de la ciudad de Cali

Esthepania Lozano Sánchez

---

**Cartografiando una tierra incógnita.  
Sobre la producción de imágenes médicas del cerebro por Resonancia  
Magnética en una Unidad de imágenes diagnósticas de la ciudad de Cali**  
© Esthepania Lozano Sánchez

Cali: Universidad Icesi, 2023  
132 pp, 14 x 21,5 cm

ISBN 978-628-7630-19-2 (PDF)  
DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/rev.5.2023>

**Palabras claves:** 1. Cartografía 2. Etnografía 3. Resonancia magnética 4. Cali

**Clasificación Dewey:** 616 - ddc 21

---

© **Universidad Icesi**

Octubre de 2023, primera edición.

---

**Rector Universidad Icesi**

Francisco Piedrahita Plata

**Secretaria General**

Maria Cristina Navia Klemperer

**Director Académico**

José Hernando Bahamón Lozano

**Decano de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales**

Jerónimo Botero Marino

**Coordinador Editorial**

Adolfo A. Abadía

**Editorial Universidad Icesi**

Calle 18 No. 122-135 (Pance), Cali - Colombia

Teléfono. +57 (2) 555 2334

E-mail: [editorial@icesi.edu.co](mailto:editorial@icesi.edu.co)

<https://www.icesi.edu.co/editorial>

---

**Editora libro**

Raquel Díaz Bustamante

**Revisión de estilo**

Sandra M. Cubillos G.

**Diseño de portada y diagramación**

Paula Andrea Cubillos Gómez

Publicado en Colombia / *Published in Colombia*

La Editorial Universidad Icesi no se hace responsable de la ideas expuestas bajo su nombre, las ideas publicadas, los modelos teóricos expuestos o los nombres aludidos por el autor. El contenido publicado es responsabilidad exclusiva del autor, no refleja la opinión de las directivas, el pensamiento institucional de la Universidad Icesi, ni genera responsabilidad frente a terceros en caso de omisiones o errores.

El material de esta publicación puede ser reproducido sin autorización, siempre y cuando se cite el título, el autor y la fuente institucional.

# Índice

---

- 5 **Agradecimientos**
- 7 **Prólogo**
  - 7 Cartografías de una tierra incógnita fragmentada
- 11 **Introducción**
  - 11 Interés a primera vista
  - 16 Observar desde un ángulo privilegiado
  - 18 Empezando a cartografiar una tierra incógnita
  - 25 Un tejido de voces humanas y sonidos maquínicos
- 29 **Índice de voces**
- 31 **Abriendo la caja negra**
  - 32 Magnetom Avanto: un artefacto diseñador de espacios
  - 36 Un recorrido por los espacios
  - 44 La ciencia detrás de la producción de imágenes diagnósticas y otras leyes físicas
  - 46 En el cuarto de resonancia reina otra física

- 51 **Ensamblajes humanos y no humanos: la mirada como arquitecta de los espacios**
  - 54 Hay que ensamblarse con artefactos para controlar otros cuerpos
  - 60 Desestabilizando la neutralidad de la máquina
  - 66 La neuroimagen que configura el saber médico y la infraestructura de la clínica
  
- 77 **Nuevas formas de comprender el cuerpo a partir de una imagen**
  - 78 La transformación del cuerpo con la producción de imágenes diagnósticas
  - 82 Imaginando un cuerpo molecular, hecho dato, digitalizado e invisible
  - 87 Un giro en la comprensión de sí
  - 93 Gobernar la vida a través del cerebro: la neuropolítica
  - 94 Máquinas para gobernar el futuro
  - 95 Un oráculo de la salud futura
  - 97 Edificando una responsabilidad sobre sí
  - 100 Un nuevo actor, el paciente experto
  - 104 ¿Han cambiado las prácticas diagnósticas con la imagenología médica?
  
- 109 **Reflexiones finales**
  - 109 Querido diario de campo: nadie me dijo lo difícil que sería
  
- 117 **Bibliografía**
  
- 127 **Sobre la autora**

# Agradecimientos

---

A quienes han hecho de mí la persona que soy hoy. A mi pareja por darme luz cuando perdía el rumbo, a mi compañero felino por darme calma, a mi padre por inculcarme la importancia de hacer lo que amas, a mi madre por enseñarme la tenacidad y la persistencia, a mi hermano y mi abuela que a pesar de no entender muy bien lo que estaba haciendo, estuvieron acompañándome en todo el proceso.

A Raquel Díaz, por confiar en mí desde el primer momento, por sostenerme y darme impulso cuando más lo necesitaba, por su generosidad al compartirme sus experiencias, saberes y perspectivas. Por ser una guía en el mundo académico, así como en los ajetreos de la vida. Y por este consejo, que continúa tan vigente como lo fue hace algunos años: «si te cierran la puerta, aún podés entrar por la ventana».

Al personal de salud que me acompañó en el trabajo de campo, quienes tuvieron la disposición para colaborar en mi investigación, me abrieron las puertas, abrieron espacios para mis dudas y fueron mis guías en este terreno. Al universo y a cada ser que de una forma u otra hizo parte de este proceso o se cruzaron en mi camino, gracias.



# Prólogo

---

## **Cartografías de una tierra incógnita fragmentada**

Las imágenes diagnósticas tienen el poder de mostrar en tiempo real lo que sucede en el cuerpo. Su magia radica en “hacer visible, lo invisible”: aquello que reside en silencio debajo de nuestra piel. Pocas veces nos preguntamos cómo se ve nuestro estómago o nuestro corazón, aun cuando procuramos documentar con fotografías lo que comemos y lo que sentimos. Lo cierto es, que desde la década de 1970, casi todos los seres humanos obtenemos nuestro primer registro visual durante una ecografía prenatal y, desde ahí, nuestra vida y su bienestar es documentada a partir de la imagenología diagnóstica y terapéutica.

El siguiente libro nos lleva a comprender el proceso por el cual se crean las imágenes diagnósticas del cerebro por resonancia magnética en una Unidad de Imágenes de una clínica de alta complejidad de la ciudad de Cali, en el año 2018. Para esto, Esthepania, su autora, se dio a la tarea de llevar al lector a conocer las especificidades de la máquina de resonancia que facilitan la creación de dichas imágenes, su utilidad en el diagnóstico de diversas enfermedades, así como los oficios y saberes que emergen de su uso. Todo esto, gracias a un ejercicio juicioso de observación e inmersión etnográfica.

El problema de investigación que permitió la creación de este proyecto, nació en un momento de catarsis. Hace siete años, Esthepania comenzó a indagar sobre el proceso en el que se producen las neuroimágenes por resonancia magnética, a raíz de un problema de salud de su madre que aún no ha sido diagnosticado del todo. *Cartografiando una tierra incógnita* es entonces una metáfora que hace referencia a todos los obstáculos que ella y su familia han tenido que sortear para llegar a una respuesta y que nos lleva a comprender la utilidad de estas formas de diagnóstico, por el acceso y el “mapeo” que ofrecen de un órgano tan complejo como el cerebro.

El lector que se aventure a navegar las siguientes páginas, estimulará su imaginación a través de datos históricos y antropológicos que explican las especificidades históricas y clínicas que han facilitado la producción de este tipo de imágenes en particular. Este recorrido por tierras incógnitas comienza en el Medioevo, el momento en el que nacen los teatros anatómicos y emergen los primeros retratos de cuerpos o cadáveres retratados a mano y bajo la luz de una vela. Luego, comenzaremos a navegar por aquellos artilugios tecnológicos del siglo XIX y del XX que permitieron pasar del dibujo a la toma de imágenes; un ejemplo de esto, es la máquina de Rayos X. Poco a poco, el lector llegará a la Unidad de Imágenes Diagnósticas, a través de descripciones densas que lo llevarán a transitar por pasillos estrechos, a recostarse dentro de la máquina de resonancia, a visualizar el botón de pánico y a escuchar la voz “fantasmagórica” del técnico decirle “no se duerma, ya casi terminamos”. Sin duda, este tipo de anécdotas permiten comprender por qué en la sala de resonancia reina otra física.

Imaginar todo esto se hace posible a través de este texto, pues a lo largo de los capítulos se incluyen fragmentos de las entrevistas realizadas a aquellos profesionales de la salud que trabajan en la Unidad y cuyas voces posibilitan estas “imágenes mentales”. Debido al manejo de la confidencialidad de datos de la institución médica

visitada, no se pudieron incluir fotografías de estos lugares; tan solo se incluyeron dos dibujos hechos por la autora que hacen alusión a algunos de los espacios descritos, de manera muy general.

Esthepania, de manera amena y creativa, se da a la tarea de describir para ustedes la arquitectura de los espacios, las leyes físicas que “gobiernan” la máquina y el espacio en el que se ubica, la forma en la que esto configura oficios y jerarquías entre los ingenieros biomédicos, los tecnólogos y los neuroradiólogos. Ante todo, para comprender la manera en la que todos estos elementos fragmentan el cuerpo humano durante la toma de imágenes.

Volver a visitar este proyecto con la intención de convertirlo en libro, permitió reconocer la pluralidad de enfoques y posturas que permitieron la elaboración de este proyecto. Lo que en un inicio partió de los postulados de una antropología del cuerpo (Canguilhem, 1971; Merleau-Ponty, 1993; Le Breton, 2002; Ihde, 2004; Pickering, 1995), fue tomando forma a partir de diversos enfoques como el de la historia de la medicina (Mandressi, 2008), los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Woolgar, 1991; Haraway, 1991), la sociología del conocimiento científico (Latour, 1983; Castro, 2016), los estudios de la ciencia y tecnología centrados en el biotecnopoder de las neuroimágenes (Beaulieu, 1994; Rose, 2014; Dumit, 2013), entre otros. Sin duda, los referentes bibliográficos del último enfoque le permitieron a Esthepania resaltar la importancia de comprender el poder biopolítico que están comenzando a tener las imágenes diagnósticas del cerebro, a la hora de identificar o “encasillar” a las personas a partir de sus conductas y neuropatías. De ahí a que, el cuerpo comience a fragmentarse aún más con el uso de la máquina de resonancia, a través de conceptualizaciones como el “cuerpo molecular” (Braun, 2007; Rose, 2001, 2003, 2013, 2014; Rabinow & Rose, 2006), el “cuerpo dato” (Roepstorff, 2002; Baudrillard, 2005; Cohn, 2012; Beaulieu, 2011), el “cuerpo digitalizado” (Beaulieu, 2000, 2001, 2002, 2004) y el “cuerpo invisible” (Le Breton 2002, Rose, 2013).

Aunque el trabajo de Esthepania parte de estos referentes, ella intenta tomar distancia de ellos, para distanciarse de cuestiones operativas y centrarse en las más anecdóticas y “artesanales”, de un proceso de producción de imágenes que depende de los saberes de la física, la ingeniería, la neurología y la psiquiatría. Estos, representan saberes que señalan que, para llegar a un diagnóstico a partir de una neuroimagen, deben ocurrir varias transacciones e intercambios de saberes. Aun cuando el neurólogo tiene la última palabra frente al diagnóstico, es el tecnólogo quien podrá navegar la imagen como una cartografía que deja de ser incógnita, a través de los cortes con los que visualiza los tejidos, en medio de masas de color gris visibles en un monitor.

Es importante aclarar que, aunque el libro fue escrito en “masculino genérico” por cuestiones idiomáticas y prácticas, el lector debe tener siempre en cuenta que en la Unidad de Imágenes Diagnósticas también laboran tecnólogas, mujeres que realizan las mismas tareas que su contraparte masculina y cuya “voz” y participación se hace visible a lo largo de estas páginas. El lenguaje es un organismo vivo que poco a poco está viviendo una transformación morfológica y somos conscientes de la necesidad de encontrar formas de ser más incluyentes. Pero mientras transitamos a través de estos cambios, en esta ocasión, se tomó la decisión de no desplazar al sustantivo masculino.

La vida humana también puede ser narrada a partir de placas de Rayos X que muestran huesos fracturados, ecografías transvaginales que señalan la presencia de ovarios poliquísticos o resonancias magnéticas que muestran tendones inflamados. Por esto, el presente libro es tan valioso, porque nos lleva a reflexionar sobre el poder que tiene un artefacto llamado “Magnetom Avanto” sobre la manera en la que comprendemos el cuerpo y los sujetos que lo encarnan en la modernidad.

**Raquel Díaz Bustamante**

Profesora e investigadora de la Universidad Icesi

# Introducción

---

## Interés a primera vista

Una vez acompañé a mi madre a un examen de imagen por resonancia magnética. Para ese entonces, nada sabía de estas imágenes. Recuerdo que el frío del lugar fue una tortura para ella. Su cuerpo la engañaba; sentía mucho más de lo que podía tolerar, «hipersensibilidad» le llamaron. Caminar descalza por el pasillo rumbo a la máquina de resonancia, solo cubierta por una bata médica; fue una verdadera prueba. Llegó a la máquina, se sentó por un costado, se acomodó, se acostó en la plataforma. Sus piernas saltaban, se movían involuntariamente. Ataron a sus tobillos unas bolsas de arena, sujetadas por una especie de correa. «¡Debe quedarse quieta o dañará la imagen!» le dijo con voz pausada la asistente de radiología. La plataforma automáticamente se empezó a mover, confinándola en esa suerte de túnel<sup>1</sup>.

Esa vez, desde una habitación contigua alcancé a ver a mi madre dentro del resonador, la vi a través de un cristal. Estaba dispuesta a ser testigo del proceso desde ese ángulo privilegiado, aun cuando me solicitaron salir. Desde ese momento, ese lugar se convirtió para mí en una caja negra: no sabía qué ocurría ahí. Mi curiosidad por comprender la manera en la que se interpreta el cuerpo humano a

---

1. Con el túnel me refiero a la apertura de la máquina de resonancia por la que ingresan los pacientes.

través de esta máquina me pondría de nuevo al otro lado del cristal, en el ángulo que tiempo atrás me fue prohibido. Me encontraba observando a pacientes como mi madre mientras, mientras realizaba el trabajo de campo para construir las bases de esta investigación.

Diez años después de este suceso en la vida mi mamá regresaría al que fue mi proyecto de pregrado, a sus notas olvidadas en rumas de papel y correos electrónicos, para entender que esto fue sobre todo una búsqueda personal. En su momento me hubiera costado aceptarlo, decirlo. Ahora comprendo que la investigación se mueve desde la emoción, la historia personal y desde esas dudas casi íntimas. Y no reconocerlo es un acto de ingenuidad, es caer en pretensiones de «objetividad». También por eso, como la memoria se compone de fragmentos, iré uniendo los pedazos de este relato a lo largo de este libro.

Tras este primer examen, recibimos un CD<sup>2</sup> que contenía las imágenes de resonancia magnética de mi madre. La cita con el especialista en neurología tardó meses en hacerse realidad, debido a las «rutas» administrativas entre especialistas que intentan ir de lo general a lo particular y se parcelan el cuerpo para analizarlo. Mi madre tuvo que pasar primero por medicina general; de ahí, fue remitida a un médico internista que la envió a ver a un médico ortopedista. Tras varias citas con otros médicos especialistas que no pudieron darle un diagnóstico certero, mi mamá pudo tener, al fin, una cita con un neurólogo. Todo esto ocurrió mientras se realizaban negociaciones entre intermediarios como las Entidades Prestadoras de Salud (EPS), a quienes mi madre acudía para autorizar las citas, es decir, solicitar su financiamiento. Todo este proceso fue bastante lento debido a varios problemas administrativos en la contratación de centros de salud y especialistas.

---

2. Siglas que hacen referencia a Disco Compacto.

Mientras todo este proceso se daba, a mi familia y a mí nos carcomía la curiosidad. Así que, decidimos poner el CD en mi computador portátil con la ilusión de identificar con nuestros ojos, algo en aquella imagen. A primera vista parecía un trabajo fácil, algunas estructuras eran identificables: el cerebro, la columna, la médula, de frente, de lado, quizá de perfil. Sin embargo, distinguir en la imagen la razón del malestar de mi mamá, se convirtió en un juego de adivinanzas; uno del que no teníamos la respuesta. Teníamos esa sensación de que el pasado, el presente, e incluso, el futuro de la salud de mi madre estaba en esa imagen, misma que no alcanzamos a entender.

La escena de mi familia reunida en torno a una imagen por resonancia daba la misma impresión de cuando estábamos reunidos en torno al álbum de fotografías. Lo anterior me trajo el recuerdo de la reunión que tuvimos para ver la primera fotografía de mi hermano: una ecografía. Esta última experiencia es abordada por Ximena Castro para dar cuenta cómo estas imágenes digitales del cuerpo se incorporan en la cotidianidad, transformando a la par nuestra subjetividad (2016). Del primer momento, recuerdo también la sorpresa de mi familia al ver el cerebro de mamá. La teníamos a ella, físicamente, de frente, hablándonos, al tiempo que veíamos su cerebro. ¡Mientras ella misma veía su cerebro! Algo absurdo e inimaginable en épocas pasadas.

A pesar de que mi madre no entendía la composición de aquella imagen, esta le daba tranquilidad, pues me dijo: «Sí, tengo confianza en la imagen, porque muestra realmente lo que está pasando en el interior. Si no es eso, qué otra cosa, qué otra cosa puede llegar hasta allá, a la médula o al cerebro. Imagínese: ¡Dentro del cerebro!». Y su rostro se iluminaba de emoción, para luego tomar aire. «Eso es muy bonito, ¡verse ahí, es algo mágico!». Sobre las emociones que despiertan las imágenes diagnósticas, llegan a mí dos ejemplos que dan cuenta de las emociones suscitadas en un inicio cuando estas tecnologías eran novedosas y disruptivas –distinto a su naturalización en la actualidad–.

En 1895, con la invención «accidental» de los llamados Rayos X, se documentó que la esposa del físico alemán Wilhem Röntgen, en un intento por probar la máquina recién creada por él, atravesó su mano por los rayos que despedía esta. Y, al encontrarse con la visión aterradora de ver su mano esquelética, exclamó: «he visto mi muerte» (Ashton, citado por Peteiro, 2010). Así también, en la novela *La montaña mágica* publicada en 1924 por Thomas Mann, se revela «la sensación de extrañeza, y de transgresión fantasmagórica que envuelve el primer encuentro con el interior del cuerpo» (Ortega, 2006, p. 90). Pues su protagonista, Hans Castorp, al contemplar su mano tras los Rayos X, le fue confirmada la inminencia de su muerte:

Echó una mirada dentro de su propia tumba. Vio, anticipado por la fuerza de los rayos, el futuro trabajo de la descomposición; se vio la carne en la que vivía, reducida a una niebla inconsistente, en medio de la cual se destacaba el esqueleto minuciosamente plasmado de su mano derecha (...) y por primera vez pensó que estaba destinado a morir (Mann citado por Ortega, 2006, p. 90).

Tales reacciones son comprensibles si se tiene en cuenta que para esas épocas apreciar el esqueleto de alguien era posible generalmente tras su muerte. Con esto, resulta sorprendente el cambio de las visiones construidas a partir de una imagen diagnóstica y el hecho que mi madre lograra ver su propio cerebro en vida.

Cuando por fin acudimos a la cita con el neurólogo, este proyectó las imágenes en una pantalla. Se tomó un tiempo para «leerlas», mientras nosotros –mis padres y yo–, guardamos silencio a espera de un resultado. El neurólogo indicó el lugar de la lesión medular a nivel de las vértebras cervicales y torácicas. Estas zonas estaban mucho más arriba de lo que mamá creía, pues concebía que la lesión estaba en la zona lumbar. Ella le aseguró al neurólogo que sentía un punzón en la espalda baja, mientras tocaba con su mano esa zona y le dijo: «pensé que en la imagen aparecería una masa o un bulto oprimiendo la columna, en la espalda, porque eso es lo que siento».

Sin embargo, eso no fue lo que la imagen mostró, simplemente eso no apareció.

El especialista le comentó que tal sensación era una manifestación de lo que pasaba más arriba, producto de los desvaríos de su cuerpo y su sistema nervioso. Ella se sorprendió que la imagen, lo real, lo evidente, fuera en contra de su experiencia, de las sensaciones de su propio cuerpo. Tiempo después ella me diría: «Yo no entendía nada en esa imagen, pero el doctor sí. Él vio lo que nadie más pudo ver». Entonces me pregunté: *¿Qué hace al médico ver lo que otros no? ¿Qué hace a una persona tener certeza de la explicación médica, aunque no pueda verla, aunque contradiga incluso su propia experiencia?*

Creo que este encuentro desafortunado, refleja el (des)encuentro entre el «cuerpo vivido» y el «cuerpo objetivo» (Merleau-Ponty, 1996). El primero es el cuerpo que se vive, el que está-en-el-mundo, el que siente la experiencia del malestar. El segundo es el cuerpo presentado en la imagen, capturado desde una perspectiva externa y en apariencia despojado de cualquier subjetividad para la interpretación médica. *¿Hasta qué punto son el mismo cuerpo o hasta qué punto los distancia un abismo? ¿Puede el cuerpo objetivo alcanzar a dialogar con la experiencia de la enfermedad?* En un inicio, la morfología de la imagen no correspondía al cuerpo experimentado por mi madre. Sin embargo, este primero empezó a reconfigurar cómo ella se imaginaba su contextura corporal: cómo lo pensaba, cómo explicaba lo que les ocurría a otros que le preguntaban, pero, sobre todo, a explicárselo a sí misma.

Con aquella imagen diagnóstica, el neurólogo descubrió una desmielinización en la médula. Para explicárselo a ella, le dijo: «haga de cuenta que la médula es un cable eléctrico y la mielina es el plástico que la protege, que cubre los nervios de la médula. Cuando la mielina se pierde, los nervios quedan al descubierto; y como es un cable pelado, no transmite bien la información». Esa explicación tuvo sentido para su esposo, quién tenía experiencia como electricista.

De ahí en más, él repetiría: «es que tiene el cable pelado, hace mal contacto, por eso no funciona». Y, para ella, tendría sentido, que de vez en cuando sintiera un “pringonazo”<sup>3</sup> en su espalda: un impulso que hacía a sus piernas saltar. Son estas metáforas las que le permitieron pensar e imaginar el cuerpo con su malestar.

Para ella, la imagen no solo hizo visible aquello que le causaba malestar, sino también, le ayudó a darle un nombre, un diagnóstico. Y con él, empezar a nombrarlo, a «domesticarlo», a hacerse una idea, a entenderlo y darle sentido a su experiencia. A pesar de no haberlo visto por sus propios medios, sino a través de la explicación médica.

## **Observar desde un ángulo privilegiado**

Del interés por las imágenes de resonancia magnética, forjado en gran medida por las anteriores experiencias, surgió la posibilidad de ingresar a un lugar donde pudiera hacer el trabajo de campo para mi proyecto de grado como antropóloga. Tarea, por cierto, difícil. Por mi parte, no contaba con las facilidades que tendría algún estudiante de medicina, e incluso, de ciencias naturales, pues en las múltiples citas que tuve para abrirme un lugar en el campo, la mayoría de ellas infructuosas, el personal directivo en las clínicas le exigía a mi investigación resultados cuantitativos en lugar que solo cualitativos, pues para estos el dato numérico tiene más peso que el narrativo, así mismo me exigían menos interpretación y más intervención en salud. En estas reuniones se hacía tangible la distancia entre las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales, no solo en cuestión de métodos y enfoques, sino también en cuestión de estatus. Una separación entre

---

3. Modismo equivalente a la sensación de sentir un «corrientazo», un impulso eléctrico que se siente sobre la piel o en cualquier parte del cuerpo.

saberes que se reflejaba en las dificultades para entablar el diálogo. En la marcha, y con tropiezos, desarrollé una estrategia que me sería útil para crear puentes de comprensión entre ambos saberes, entre mis términos y sus términos. Esta estrategia fue un ejercicio de traducción, en el que ponía mis preguntas e intereses en el lenguaje de su saber. Al punto de terminar hablando de secuencias, cortes, técnicas, voxeles, entre otros conceptos técnicos de los que hablaré más adelante; pero por ahora, diré que tal traducción me permitió un «lugar común» para crear estos puentes de comprensión antes mencionados y, al tiempo, poner las Ciencias Sociales en un estatus próximo al saber médico. Así pues, en la medida en que practicaba y usaba esta estrategia, fui poco a poco abriendo camino hacia la Unidad de Imágenes Diagnósticas de una clínica de alta complejidad de la ciudad de Cali.

Daré un ejemplo para ilustrar lo anterior. Inicialmente hablaba sobre el cuerpo humano y las imágenes diagnósticas con los especialistas que serían parte de este despliegue metodológico en términos muy generales; sin embargo, en una de mis conversaciones con un médico en formación que realizaba sus prácticas en dicha institución, tuve una revelación: «¿Cuerpo?, ¿pero qué parte del cuerpo?»; él me planteaba esta pregunta mientras movía sus manos en un intento por englobar todo, para terminar, alzando los hombros en signo de pregunta. Ahí comprendí cuán difícil era hablar del cuerpo con profesionales formados en un saber, cuyo universo de estudio fragmenta esta estructura y, por ende, lo comprenden desde su parcelación en sistemas y órganos. De ahí que, para estos profesionales el «cuerpo», en términos generales, resultaba demasiado amplio para aprehender. También por esta razón, al hacer mi trabajo de campo, me fui decantando, poco a poco, a preguntar y hablar del cerebro, sabiendo, además, que este era el campo de especialidad de mis colaboradores.

Debido también a la compartimentación del cuerpo en la clínica, hallaría que en ella no se trabaja con imágenes completas del cuerpo

sino con imágenes fragmentadas por órganos, por sistemas, o por zonas. Así que, respondiendo a las divisiones por especialidades en la clínica, empecé durante el desarrollo de este proyecto a focalizar mi mirada en un tipo particular de imagen, **las imágenes del cerebro**. Eso sí, sin dejar completamente de lado las imágenes de otras partes del cuerpo, de las que pude presenciar su producción en el campo. Con esto me refiero a imágenes de la rodilla, la muñeca, o el corazón. Con lo anterior, direccioné mi investigación y la búsqueda de literatura al **cerebro**, sin olvidar que en últimas estaba abordando el cuerpo y la materialidad simbólica que le hace ser. Por esto último, continuaré hilando esta experiencia de investigación teniendo como base este tejido, desde la literatura que me muestra la evolución del estudio del cerebro, una historia por el cuerpo mismo y por las imágenes médicas que se han hecho de este.

## **Empezando a cartografiar una tierra incógnita**

La historia de la evolución del cerebro como objeto de estudio, ciertamente ha generado más preguntas que respuestas. Si bien, el cerebro tiene su historia biológica, he de encargarme al igual que Mandressi (2011) de su historia social, especialmente de las formas en las que se ha representado e imaginado. Estas representaciones son imágenes, pero también son objetos materiales que inicialmente se producían manipulando, cortando, arreglando el cerebro; y también son los discursos que se derivan de estos procesos. La historia del cerebro es la de un objeto que no es estable, sino que está cambiando, es delimitado, definido, descrito de diferentes maneras según el tiempo (Mandressi, 2011).

*¿Qué guarda el cerebro en sus revestimientos, para despertar tanta fascinación a través del tiempo? ¿Cómo el cerebro pasó a constituirse*

*en un objeto de saber?* Estas inquietudes me dieron pistas de cómo esta parte del cuerpo empezó a ser estudiada, teorizada, sometida a experimentos, a detalladas descripciones, abordada mediante técnicas de disección. Al punto que se profesionalizaron quienes estudiaban el cerebro, se institucionalizó un campo de estudio y, sobre este, se edificó todo un corpus de conocimientos: ¡Cuánta tinta vertida en detallar su funcionamiento, en trazar los límites de las partes descubiertas, en inscribirlas y sobre- inscribirlas a manera de palimpsesto! El cerebro se ha visto envuelto en una serie de pugnas entre saberes que se disputan su dominio, el derecho a monopolizar su estudio. Si el cuerpo con sus partes se refleja en la estructura del saber médico; el cerebro tiene en este un lugar privilegiado, sin duda alguna, de prestigio. En él se han articulado todo un repertorio de instituciones: morgues, bancos de cerebros, centros de investigación, universidades y «recientemente», compañías farmacéuticas.

Históricamente, la expresión corporal y mental de la actividad cerebral se ha asociado a casos de posesión, a la locura o la razón, a trastornos mentales o a mentes prodigiosas. Entre más inusual fuera el caso, máspreciado era el cerebro en la mesa de disección. A él han dedicado montañas enteras de documentación, cada historia clínica se ha acompañado del retrato respectivo de ese cerebro como una manera de delinear las formas patológicas que tenían lugar en este, en un intento por trazar las fronteras que distingue lo normal de lo patológico. Se ha hurgado el cerebro como si este pudiera decirnos algo de quien somos.

La manera en que se concibe el cerebro hoy no es dada *per se*, es más bien una construcción histórica. Por ejemplo, lo que entendemos por sistema nervioso, no siempre ha sido así: Heráclito descubrió los nervios sin tener una idea precisa de su función, Galeno siguió los hilos de la médula espinal para distinguir cómo se extendían hasta los músculos, los llamó «nervios motores» para diferenciarlos de los «nervios sensibles», según él, relacionados al alma (Bennett; 2007). Los espacios «vacíos» de los ventrículos cerebrales serían

ocupados por la imaginación, y estos pasarían a ser, el recinto del alma, desde Galeno (129-200) hasta Avicena (980-1037), pasando por Da Vinci (1452-1519) y Thomas Willis (1621-1675) (Bennett, 2007).

Estas cavidades conocidas hoy como ventrículos cerebrales, visibles después de rebanar un cerebro en dos, desvelaron durante siglos a los anatomistas, pues curiosamente se asociaron a las más altas facultades humanas, incluyendo el alma. Da Vinci, atendiendo a la relación de los ventrículos con el alma y la mente, inyectó en ellos cera fundida, para lograr en sus dibujos detalles sin comparación alguna (Bennett, 2007). Para Vesalio «el cuerno anterior del ventrículo lateral contenía el *sensus communis* –el sentido común– debido a que los cinco sentidos son llevados a ese ventrículo con ayuda de los nervios sensoriales» (citado en Bennett, 2007, p. 949). Mientras que para Thomas Willis, los ventrículos al ser compartidos con otros animales no correspondían a lo racional sino al movimiento, por lo que la sangre estaba cargada de «espíritus animales» que descendían de los nervios a los músculos para liberarse explosivamente en una contracción muscular (Fresquet, 2005). Con esta idea en mente, inyectó tinta, azafrán y otras sustancias colorantes en la sangre para hacer visibles tras la disección, los intrincados vasos sanguíneos, revelando cómo se extienden en la superficie del cerebro (Bennett, 2007).

Imaginarlos como los anteriores impulsaron el desarrollo de técnicas de disección, para apreciar lo que a simple vista no sería perceptible. De aquí en más, entenderé técnicas como los procedimientos y la destreza en estos, para producir una imagen del cuerpo, en este caso del cerebro (Mandressi, 2008). En nuestra historia, el cerebro constituyó un desafío para las técnicas de disección. Como si el cráneo no fuera una barrera suficiente, la consistencia del cerebro retaba la experticia y técnica de cualquier anatomista. Pues, «la suavidad de la sustancia del cerebro es tan obediente, que, sin pensar, las manos forman las partes, como la mente las había imaginado antes» (Steensen citado por Mandressi, 2011, p. 91). Tanto es así que,

cada técnica empleada, terminaba por condicionar la imagen final del cerebro.

Félix Vicq d'Azyr (1748-1794) indicó en su tiempo, que cada forma de diseccionar el cerebro inducía a descripciones diferentes, este diseccionaba el cerebro de la exterioridad al centro, así como de la parte superior a la base, practicando en él cortes transversales, sagitales y coronales (Mandressi, 2011)<sup>4</sup>. Vesalio (1514-1564) aserró la tapa craneal y sin extraer el cerebro del cráneo, practicó en él sucesivos cortes horizontales, de arriba hacia abajo; Costanzo Varolio (1543-1575) extrajo el cerebro del interior del cráneo, lo volteó y disecó desde su base; Frans de El Boë (1614-1672) separó el lado derecho del izquierdo para verlos independientemente; Niels Steensen (1638-1686) siguió el rastro de los hilos de los nervios describiendo su recorrido (Mandressi, 2011).

Así pues, el cerebro experimentaba diferentes transformaciones con cada técnica. Era cortado en diferentes secciones, inyectado con sustancias colorantes para apreciar sus «fibrillas invisibles», hervido, fijado y solidificado para evitar su hundimiento, soplado con cánulas a través de sus canales y membranas para separar sus delicadas estructuras. Todo esto, trajo consigo un arsenal de instrumentos de disección: cuchillos, mazos, trépanos para perforar el cráneo, sierras para cortarlo, ganchos para despegar las membranas, y el más importante, *la navaja*. «El anatomista debe saber emplearla, con tanta destreza como para girar ligera y cómodamente el filo y el dorso en el sentido y el modo en que le plazca» (Estienne citado por Mandressi, 2008, p. 178).

Cada corte delata una forma de lectura y desciframiento del cerebro, un internarse gradualmente en sus capas sucesivas, a través de una

---

4. Planos de cortes sobre el cerebro, denominaciones aún usadas. El plano sagital permite ver el cerebro de lado, coronal de frente, y transversal es un corte oblicuo, moviéndose entre los dos primeros.

serie de operaciones que deshacen y rehacen el cuerpo. Con todo lo anterior, se dirá que, toda imagen del cerebro implica su manipulación. La historia del cerebro, «finalmente, es la historia de las manipulaciones de este objeto, ya que para observarlo y describirlo se interviene materialmente en él» (Mandressi, 2011, p. 89). Manipular implica eliminar todo aquello que no cuadre con la imagen mental que el anatomista tiene del cuerpo: se cortará tanto con el filo de la navaja como con el pensamiento del anatomista y esto dará paso a la «artificialización del cerebro» (Mandressi, 2011). Un proceso en el cual, el cerebro es abstraído de su espacio natural, del espacio que le es propio, para pasar a corresponder a las imágenes mentales que se tienen de este. Ahora bien, para ahondar en las técnicas me remitiré al siglo XVII, tiempo en el que emergen los teatros anatómicos: lugares cuyas conexiones se extienden hasta las Unidades de imágenes diagnóstica de la actualidad.

La disección se convertiría en el gesto por excelencia para alcanzar el conocimiento del cuerpo (Mandressi, 2011). Una práctica dada en el espacio privado debido a la creencia de la época, durante el Medioevo, de que tratar el cuerpo como objeto de estudio vulneraba su sacralidad. Sin embargo, con el Renacimiento, la disección «se toma» el espacio público; en él «ya no se trataba de explorar el cadáver sino de exponer un conocimiento ya formado, de restaurar, dejándolos ver [al público], exploraciones ya realizadas» (Mandressi, 2009, p. 104). Esto coincidió con un giro en este saber, que consistió en aprender ya no de los textos antiguos, sino de los cuerpos, haciendo que el cuerpo fuera públicamente abierto y explorado. «El anatomista no solo tenía que diseccionar con sus propias manos, sino también ver con sus propios ojos (...) La verdad no se encuentra en los textos, sino en los cuerpos, de los cuales solo la observación directa podría proporcionar un conocimiento confiable» (Mandressi, 2009, p. 103).

A este giro se le denominó «programa sensorial», pues los sentidos se entronizaron como la ruta por excelencia para acceder al conocimiento. Así, la mano y el ojo se convirtieron en los principales

instrumentos del saber. Se hablaba incluso de trabajar con los ojos de las manos -*oculatis manibus*- (Jean Riolan Jr. citado por Mandressi, 2009, p. 52). Tanto las disecciones públicas como el programa sensorial se encontraron en los llamados «teatros anatómicos», que representaron una puesta en escena del saber anatómico, de ahí su nombre. Con ellos, tiene lugar una reestructuración en el saber equivalente a una reestructuración en los espacios, de las condiciones materiales. Los teatros anatómicos fueron espacios para presentar el conocimiento anatómico a un auditorio, a través de una lección de disección. Fueron exclusivamente diseñados para ver, tanto así, que para su construcción se basaron en *la arquitectura del ojo* (Mandressi, 2013), simulando una especie de coliseo.

En estos escenarios, el saber sobre el cuerpo se exhibía en elaboradas acciones, secuencias, procedimientos, gestos, actos, discursos, todos hechos para presentar «la evidencia» del saber. «Todo el dispositivo está organizado en función de la vista: es preciso mostrar» (Mandressi, 2008, p. 172). Era «un dispositivo espacial definido, deseado, ordenado según el programa sensorial de la anatomía renacentista, destinado a optimizar la percepción visual» (Mandressi, 2013, p. 55).

Hasta el siglo XVI (antes del teatro anatómico), en la lección de disección se presentaban marcadas divisiones entre el profesor, el *demonstrator* u *ostensor* y el *prosector*. El primero era quien dirigía la lección, leía y comentaba los escritos de las autoridades<sup>5</sup>, en otras palabras, ponía en evidencia las «verdades» sobre los cuerpos con su explicación; el segundo se encargaba de hacer ver a los asistentes lo que el profesor indicaba, siguiendo la explicación con su vara; y, el tercero, era quien hacía el trabajo sucio, encargado de cortar, extraer, limpiar fluidos y manipular el cadáver (Mandressi, 2008; Ronderos, 2010). Era pues, una división por jerarquías, en donde, a cada oficio le correspondía una acción, la cual era efectuada con un

---

5. Precursores del saber.

objeto particular: «el libro del magister, la vara del *demonstrator* y el cuchillo del prosector» (Berengario da Carpi citado por Mandressi, 2008, p. 170). Y son los objetos, la acción que estos concretan, lo que en últimas define el oficio de quien los maneja (Ronderos, 2010).

Este saber no podía permanecer encerrado entre las paredes del teatro, debía alcanzar otros públicos, instruir a otros aprendices y perdurar en el tiempo. Para esto, se ideó un curioso artilugio conocido como **las ilustraciones anatómicas** (Mandressi, 2009). La ilustración era capaz de evocar esa evidencia que se presentaba en las lecciones de anatomía. De ahí, aparecen estrategias para desplegar las imágenes en la página, representando el órgano tras el paso de la navaja, de forma tal que los trazos en el pergamino siguieran la trayectoria del bisturí, describiendo con cada corte el estado de las estructuras diseccionadas.

En las ilustraciones anatómicas, el lector es invitado a seguir los procedimientos de la disección, haciéndose testigo de los gestos tal cual se efectuaron al momento de la lectura (Mandressi, 2008). El poder de la ilustración, en tanto imagen, es escapar de las paredes en las que fue producida, tener la capacidad de circular en otros espacios y, en cada uno, ser usada y resignificada diferente, interpe-lando al lector, sea experto o laico; decirle algo. La imagen refleja el proceso de producción que la hizo ser, los procedimientos, técnicas, tiempos, acciones, relaciones, pero, sobre todo, las visiones detrás de la mirada de quien la produce. Estas imágenes son una puerta de acceso a las formas de representación del cerebro, en este y en tiempos diferentes al nuestro.

Dicho esto, dejaré suspendidas estas ideas sobre el teatro anatómico, sus jerarquías e ilustraciones anatómicas, pues las retomaré más adelante, esta vez desde las conexiones compartidas con la Unidad de Imágenes Diagnósticas. Ya que, no deja de sorprender, cómo la producción de imágenes mediante la disección del cuerpo por la navaja pasa a ser una producción digital, a través de las órdenes dadas a una máquina que atraviesa con sus rayos el cuerpo:

En el Renacimiento se atravesó la frontera de la piel abriendo el cadáver: el cuerpo humano es oficial y públicamente explorado por primera vez, gracias a Andrés Vesalio (...) A partir de Roentgen con los rayos X y la radiografía, se abre a los cuerpos vivos con la mirada (Wajcman, 2011, p. 163).

Así pues, con la aparición en escena de la tecnología de imagenología médica fue posible ver el cerebro sin romper el cráneo o esperar que la persona falleciera: la barrera del cráneo. Para el año de 1980, el sueño de Raymond Damadian, inventor de la Resonancia Magnética, sería un hecho: construir un escáner que recorriera el cuerpo para cazar el cáncer (Citado por Treacy, 2014). En 1987, el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos organizó la llamada Consensus Development Conference para discutir y concertar las posibilidades diagnósticas de la resonancia, cómo deberían ser sus procedimientos y cómo se interpretarían sus imágenes (Ortega, 2006). Y como estas, se establecieron muchas otras convenciones para establecer las bases de su aplicación clínica, configurar su profesionalización e institucionalización.

La máquina de resonancia empieza a ser domesticada por los profesionales de la salud, tal como se domesticó en su tiempo la de los Rayos X. Para entender la extrañeza de este juego de luces y sombras en la placa radiográfica, se fijaría pues, un lenguaje en conjunto; se concertaron procedimientos y formas de desciframiento para que la imagen empezara a tener sentido: «normas y rutinas comenzaron a desarrollarse y lentamente se volvieron prescriptivas, y el significado de las imágenes empezó a ser claro» (Pasveer, 1989, p. 365). Y así, se profesionaliza, el ser radiólogo.

## **Un tejido de voces humanas y sonidos maquínicos**

Antes, como ahora, las imágenes por tecnología médica han traído una serie de desafíos para pensar el cuerpo. Si bien no es la primera

vez, ni la última en que cambian las comprensiones del cuerpo, es interesante seguir el rastro de estos desplazamientos. Por esto, a lo largo de los capítulos de este libro, desarrollaré el problema de investigación que inspiró todo este proceso y el cuál sigue indagando sobre el cambio que entraña el uso de la resonancia magnética en la producción e interpretación de imágenes médicas del cerebro; cambios respecto a quién produce la imagen, las prácticas diagnósticas asociadas a esta y las comprensiones que moviliza sobre el cuerpo como un todo fragmentado.

El primer capítulo enfatiza en la materialidad que hace posible la producción de imágenes por resonancia magnética; el segundo aborda el proceso de producción de imágenes diagnósticas desde la labor del tecnólogo y su trabajo con artefactos de la Unidad de Imágenes; el tercer capítulo trata el poder de estas imágenes presente en nuevas formas de comprender el cuerpo, así como encauzar prácticas en él, al punto de hacer que las personas hagan cosas en nombre de las imágenes y en nombre de su bienestar futuro.

Como lo abordé inicialmente, el ingreso al «campo» fue un camino lleno de tropiezos. Sin embargo, logré navegar este «terreno incógnito», gracias a un grupo de profesionales que me trazaron una ruta para ingresar. En esta ruta, una persona me daba paso a la otra, como si fueran capas de cerrojos para ingresar a la unidad de imágenes; entrevistaba a cada profesional que conocía y esto me daba acceso al siguiente. Y así, mi ruta pasó por especialidades como la psicopatología, la neuroradiología, la ingeniería biomédica, hasta, finalmente, llegar a los tecnólogos de imagen quienes se encargan de manipular la máquina para obtener las imágenes diagnósticas. Tal recorrido me permitió ver el proceso que sigue la producción e interpretación de una imagen diagnóstica.

Sin embargo, luego de unas semanas en «campo», la continuidad de mi trabajo se vio truncada, especialmente por requerimientos institucionales, pues estaba en espacios de una institución de salud

sin ser profesional en el área o tener una relación contractual con la institución. A lo mejor la institución temía que yo fuera «un punto de fuga de la información», especialmente en términos de confidencialidad de los pacientes. Sin embargo, lo que esta institución no tenía tan presente o le costaba entender, es que mi interés no estaba en los pacientes como tal, sino en los objetos, tales como la máquina y las imágenes.

Creería que esta cuestión, parte de un sesgo y es el no apreciar la agencia de las cosas. La agencia, desde las Ciencias Exactas, se ha pensado desde el sujeto, no desde los objetos (de estudio). Algo que, desde las Ciencias Sociales, hace unas décadas atrás, ha cambiado desde los estudios de la ciencia de la mano con Bruno Latour y las relaciones sociotécnicas (2001); Donna Haraway y sus híbridos entre la tecnología y lo social (1991); y Andrew Pickering con su concepto de la agencia maquínica (1995). Siendo estos los autores más representativos que abrieron el camino para teorizar y reflexionar sobre la participación de artefactos en la vida social de los humanos. Así pues, este trabajo se alinea con estos intereses de investigación. De ahí, a que pusiera el foco en los artefactos más que en los pacientes.

Este trabajo es un *tejido* elaborado con **diversas fuentes**. Para esto, realicé una revisión documental que me permitió construir los antecedentes para comprender la importancia de las imágenes anatómicas y diagnósticas. Igualmente, me centré en la búsqueda de literatura experta recomendada por algunos de mis entrevistados y, otra literatura, encontrada a manera de pistas en el trayecto. La exploración de artículos en revistas científicas y/o médicas fue clave, como también lo fue ver las conferencias grabadas y disponibles en la web de los médicos especialistas entrevistados, así como leer diversos manuales sobre el equipo de resonancia magnética.

Como imaginarán, este trabajo también es un *tejido* que contiene **diversas voces**; las de aquellas personas que participaron en esta investigación al brindarme una entrevista en profundidad: cinco

tecnólogos de imágenes, dos ingenieros biomédicos, un psicopatólogo, una neuroradiología, y un estudiante de medicina. Todos ellos laboraban en la Unidad de Imágenes Diagnósticas de una clínica de alta complejidad en la ciudad de Cali, con artefactos como la máquina de resonancia. Así pues, he de nombrar a los participantes en este proceso, cuyos nombres se han cambiado por cuestiones de confidencialidad.

# Índice de voces

---

**Magnetom Avanto:** de nacionalidad alemana, conocida como la resonancia (nuclear) magnética de 1.5 Teslas, marca Siemens de Segunda Generación.

**Dr. Ruiz:** psicopatólogo, realizaba una investigación basándose en el estudio de neuroimágenes de pacientes diagnosticados con diversas psicopatologías.

**Dra. Marín:** neuroradióloga, encargada de hacer la lectura de las imágenes y dar un diagnóstico.

**Alejandro:** ingeniero biomédico, encargado del procesamiento de las imágenes mediante el uso de softwares y complejos algoritmos.

**Edgar:** tecnólogo jefe y coordinador de la Unidad de Imágenes Diagnósticas. Es reconocido por su gran experticia.

**Javier:** tecnólogo, se convertiría en un maestro para mí, pues se ofreció a darme un tour por los espacios, explicándome los procesos que tenían lugar ahí.

**Carlos:** ingeniero encargado de la gestión administrativa. Coordina los procesos de mantenimiento, garantiza la operatividad de la máquina y la instalación de los equipos.

**Laura:** tecnóloga sin experiencia en investigación médica, se encargaba del área clínica más administrativa y centrada en la atención de los pacientes.

**Luis:** tecnólogo quien, a pesar de ser muy joven, tiene una gran trayectoria. Pues además de manejar la máquina de resonancia hace rotaciones por TAC y ecografía.

**Camilo:** estudiante de medicina interesado en las imágenes diagnósticas. Se encontraba haciendo prácticas en la Institución. Me ayudaría a guiarme en el lugar, así como aclarar mis dudas.

# Abriendo la caja negra

---

De la Unidad de imágenes se sabe poco, escasamente lo que sale de ella: las imágenes. Por eso, desde las herramientas recogidas en la sociología de la ciencia propuestas por Latour (1983) y Woolgar (1991), me planteé dar cuenta de las condiciones materiales y los procesos que dan forma a estas imágenes diagnósticas y, de paso, al saber que sobre ellas se construye. En este camino tomé de la historiadora Paula Ronderos (2010), la categoría analítica de *artefacto*, que de manera sencilla puede definirse como aquel objeto construido con una intención y cuyo valor o significado trasciende su uso. Más allá de los conocimientos o las habilidades puntuales que materializa de un saber, un artefacto da cuenta de la actividad humana que se construye en torno a este, como por ejemplo, los oficios. Por lo anterior, la máquina de resonancia es un artilugio que da cuenta de una relación práctica de un usuario con este y de las condiciones materiales que determinan su quehacer.

Así pues, empleo estas ideas sobre el «oficio» y «artefacto» para pensar la relación del tecnólogo con la máquina de resonancia, lo que hizo posible desentrañar esta labor, desde las relaciones que establece este sujeto con el artefacto que opera; y, a su vez, el artefacto me permitió rastrear las operaciones y representaciones de esta actividad. Observar tanto a la máquina como el usuario, me dio acceso a una red de relaciones, prácticas y significados, que me permitieron pensar cómo se configura el saber en este oficio a

través del artefacto, al tener en cuenta su diseño intencionado para efectuar tal labor. Así pues, en este capítulo abordo las condiciones materiales de la Unidad de Imágenes Diagnósticas, para dar cuenta del proceso de producción de la imagen.

## **Magnetom Avanto: un artefacto diseñador de espacios<sup>6</sup>**

La historia comienza a más de nueve mil kilómetros de la Unidad de Imágenes Diagnósticas, en la casa matriz de Siemens en Múnich, Alemania, el lugar de ensamblaje del resonador. En este punto geográfico convergen una serie de rutas que se extienden alrededor del mundo y, por las cuales, circulan equipos de imagenología médica, piezas de reparación, recursos pedagógicos para capacitar al personal de servicio técnico y a los ejecutivos de cuenta o asesores de ventas; estos últimos se encargan de conectar a Siemens con posibles clientes, asesorándolos en la compra de nuevos productos. Estas rutas responden a dinámicas geopolíticas en la producción de ciencia y tecnología, tal como lo explica Edgar, uno de los tecnólogos entrevistados: «todo ingeniero de Siemens tiene que hacer un curso en Alemania (...) tiene que ir a entrenarse con ellos, en cursos intensivos, cuya inmersión dura tres a cuatro meses» (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Con respecto a la relación entre el diseño y la producción de tecnologías de imagen diagnóstica, Alejandro, un ingeniero de sistemas capacitado con Siemens, nos comenta que: «(...) realmente la investigación se hace en Europa y en Estados Unidos. Acá en Colombia no se hace eso, se hace el procesamiento de imágenes

---

6. Confirmando lo escrito en el índice de voces. El Magnetom Avanto es el nombre completo del resonador que trabaja en la Unidad, es en otras palabras, su especificación técnica.

desde el software: uno puede obtener mejores resultados de los que existen, con solo diseñar nuevos algoritmos, así se usen las mismas tecnologías» (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Así pues, en el caso de Cali, el objetivo de este capítulo nos lleva a reflexionar sobre la apropiación de esta tecnología a nivel local y porque no, periférico. Este mapa geopolítico también se traslapa a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Basta con ver en mis referencias, quiénes han analizado y hecho trabajo de campo con estas tecnologías de imagen diagnóstica desde las ciencias sociales: Anne Beaulieu, Joseph Dumit, y Nikolas Rose, quienes se ubican en lugares como Canadá, Estados Unidos e Inglaterra respectivamente. Quizá esto pueda indicarnos algo sobre el silencio de la producción bibliográfica que versa sobre este tema en Latinoamérica, pues el acceso a estos artefactos y capacitaciones se hacen desde lugares geográficos determinados.

Cada vez que un centro especializado alrededor del mundo comienza el proceso de adquirir una *Magnetom Avanto*, se debe hacer una evaluación financiera de la viabilidad del equipo, esto es, su demanda comercial. Pues, como me diría otro de los ingenieros entrevistados: «(...) podemos tener la súper máquina, pero, ¿quiénes van a ser sus clientes? Si no tienes los pacientes, no tienes los convenios, la máquina va a quedar sin usarse ¿y después para pagarla cómo vas a hacer [para recuperar el dinero]?» (Carlos, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018). En el caso de la resonancia, las transacciones económicas son mayores ante la creciente confianza en la calidad de sus imágenes diagnósticas, incluyendo su adquirido estatus de «panacea», pues cada vez más son ordenadas por médicos y más solicitadas por pacientes. En parte, esto se debe a que captura con gran detalle la anatomía humana, sobre todo lo concerniente al sistema nervioso, incluyendo el cerebro.

Con la conciliación de la compra del artefacto se define qué módulos van a ordenar del equipo. Efectivamente, el equipo no viene

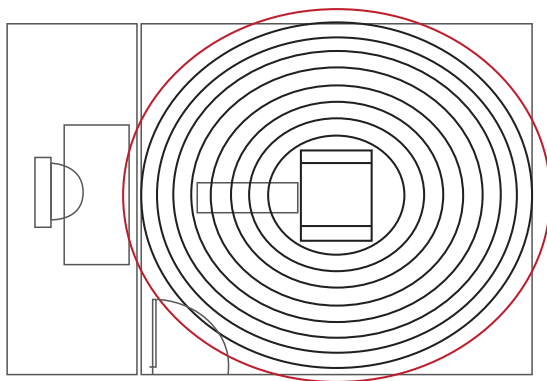
completo, se adquiere por partes: «Siemens no es que te venda una máquina compacta como tal, son varios elementos» (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018). Con los módulos, se refieren a un componente del equipo de resonancia que consta de una parte física llamada antena y un software conocido como protocolo; ambos son necesarios para obtener la imagen. Tanto la antena como el protocolo están diseñados para escanear distintas partes del cuerpo, desde la muñeca hasta la cabeza o la mama.

«Usted puede comprar el resonador, pero comprarlo no significa que tenga todos los módulos, los tienes que comprar» (Carlos, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018). La adquisición de un módulo es también una decisión económica: si cada módulo implica un costo, se comprarán los correspondientes a los exámenes más demandados, a las enfermedades más frecuentes, con el fin de redimir los costos. Al confirmarse la compra, Siemens establece una fecha para el despacho de Alemania y otra para la entrega en la clínica. Solo es posible declinar la compra, si la máquina no ha partido de Alemania, de lo contrario es obligación asumir los costos. La idea con este pequeño apartado dedicado a la mercantilización de la máquina es visibilizar lo que precede al uso de este artefacto, así como reconocer su dimensión económica y la capitalización de la vida alrededor de esta (Rose, 2011).

Antes de que llegue la máquina al país y a la Unidad Diagnóstica que ha solicitado su compra, es necesario haber creado el espacio arquitectónico específicamente diseñado para esta, especialmente el sistema de refrigeración y la llamada «Jaula de Faraday». Ambos requisitos son esenciales para el funcionamiento de la máquina: el sistema de refrigeración controla las altas temperaturas de las bobinas que transforman cantidades increíbles de energía en un campo magnético, utilizando helio líquido, el cual se evapora enseguida, de ahí que el sistema de refrigeración se encarga de condensar este helio para que continúe circulando y enfriando las bobinas constantemente.

**Figura 1.**

*Representación visual de las ondas del resonador enmarcadas en la Jaula de Faraday*



La Jaula de Faraday es el nombre que recibe una malla de cobre que recubre totalmente la habitación del resonador. De hecho, la habitación debe estar absolutamente sellada con cobre para aislarla de toda señal de radiofrecuencia del exterior que pudiera opacar o distorsionar las débiles señales emitidas por el cuerpo: «(...) una de las pruebas que se hacen cuando se arma la Jaula es, entrar con un radio y pasar por todas las emisoras. No te puede coger ninguna emisora, si coge una es porque está mala [la jaula]» (Carlos, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018).

Cuando la máquina esté funcionando, emitirá un campo magnético. Dicho campo tiene unos grados de fuerza o intensidad que deben considerarse incluso antes de la instalación de la máquina. Esto, para hacer un plan de contención del campo a través de un blindaje magnético en las paredes, de forma tal que el campo más fuerte se concentre en la habitación del resonador y desde ahí empiece a debilitarse. Las líneas del campo no pueden quedar cerca de un pasillo, porque si alguien pasa con un celular o un marcapasos, podría dañar tales dispositivos, e incluso, podría borrar la información de

una tarjeta de crédito. Por eso, los encargados de la instalación hacen unos planos, para evaluar que estas líneas no se salgan. Así pues, estas fronteras invisibles demarcan los espacios en términos arquitectónicos y en sus materiales.

## Un recorrido por los espacios

La Unidad de Imágenes Diagnósticas es un espacio de la clínica destinado a las tecnologías de imagenología médica; entre estas se destacan los Rayos X, la ecografía, la Tomografía Axial Computarizada y la Resonancia Magnética. Estas tecnologías se jerarquizan en el orden escrito, siendo la resonancia la mejor posicionada, la que da prestigio a quien opera dicho artefacto. Los tecnólogos me manifestaron que quienes trabajan en imágenes por resonancia magnética están en mejores condiciones laborales que quienes operan la máquina de Rayos X (Rx).

Los tecnólogos de la sala de Rayos X siempre están corriendo porque los ubican en el área de urgencias; sus imágenes son altamente demandadas y se producen instantáneamente, así que toman una imagen tras otra, haciendo de su trabajo algo ajetreado e incómodo. Mientras, los tecnólogos en la sala de resonancia están sentados durante exámenes que pueden tardar de quince minutos a una hora, cuentan con aire acondicionado y tienen citas programadas con un margen de tiempo entre sí (considerando que la preparación de cada paciente es diferente). Los tecnólogos cerraban su comparación diciéndome que: «(...) entre nosotros nos decimos que los que están en Rayos X están en playa baja, mientras nosotros estamos en playa alta<sup>7</sup>. O que ellos conducen un Renault mientras nosotros,

---

7. Playa alta y playa baja son referencias a un *reality show* de la televisión colombiana, llamado *El Desafío*. Estas aluden a dos condiciones distintas, siendo playa alta un lugar de lujos y comodidades, mientras playa baja uno de dificultades y carencias.

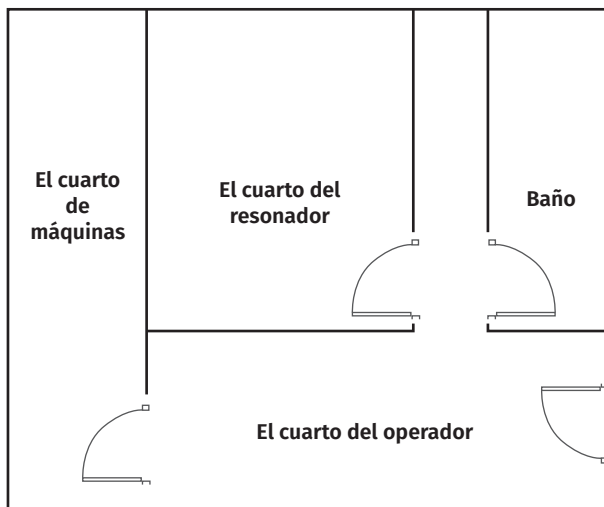
en resonancia, un Mercedes Benz» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). Estas metáforas sobre las tecnologías de imagen son lo que Ihde (2004) denomina *tecnofantasías*, esto es, trasladar valoraciones humanas a las tecnologías, en este caso para crear tipologías, pero más adelante esto se aprecia aún más, cuando estos tecnólogos delegan tareas humanas a dichos artefactos.

Las Unidades de Imágenes Diagnósticas son sitios apartados de los pasillos con mayor tránsito en las instituciones médicas. El espacio donde hice trabajo de campo, no era la excepción. A este accedí a través de un sótano en el área de acceso restringido; subí por unas escaleras que daban a un largo pasillo en la planta superior y, luego, tras atravesar varias puertas, llegué al lugar donde se ubica la máquina de resonancia. La primera vez que visité este lugar, llegué acompañada de la Dra. Marín. Posiblemente se estén preguntando cómo puedo describir tal lugar, pues no se trata de ninguna omnisciencia etnográfica. Esta descripción fue construida gracias a la amabilidad de un tecnólogo a quien decidí llamarle Javier por razones de confidencialidad. Él se ofrecería a darme un recorrido a manera de guía por su lugar de trabajo, presentándome los lugares y objetos en estos. Ese mismo día descubrí que la salida de este espacio estaba por la zona de urgencias de la clínica. Así pues, en mis próximas visitas entraría por la zona de urgencias, literalmente «por la puerta de atrás», pues la entrada principal estaba destinada al personal médico autorizado.

Ya estando ahí, este espacio que llamaré *Sala de Resonancia*, se divide en cuatro habitaciones definidas tanto en infraestructura como en interacciones. Estas son: a) el baño en el que el paciente se cambia la ropa para el examen; b) el cuarto del resonador; c) el cuarto de máquinas; d) y el cuarto del operador o el puesto de trabajo del tecnólogo. De hecho, los cuartos se dividen conforme al despliegue espacial del equipo de resonancia. Es decir, la resonancia magnética no es una unidad, es una suma de partes interconectadas. Por eso, en este caso se habla de «equipo de resonancia».

**Figura 2.**

*Una representación aproximada de los planos arquitectónicos del espacio de campo*



A la sala de resonancia se accede a través de una puerta que solo puede ser abierta con las llaves del tecnólogo, o desde el interior del espacio al oprimir un botón ubicado en su puesto de trabajo. La parte superior de tal puerta es de cristal, para permitirle al tecnólogo ver quien está del otro lado antes de dar la orden de abrirla. Dentro de este espacio, está el baño donde el paciente se quita la ropa y todo tipo de accesorios metálicos (aretes, llaves, anillos, brassieres con varilla, celulares, entre otros); justo en frente de este, a unos pasos de distancia, se ubica una gran puerta blindada a campos magnéticos con indicaciones de seguridad (prohibiciones de elementos electrónicos o metálicos, de los que se hablará luego). Esta gran puerta a pesar de su voluminosidad, se desliza lenta y silenciosamente y solo es abierta con las llaves del tecnólogo. Así, se ingresa al resonador.

## El cuarto del resonador

De paredes blancas y estériles, más amplio de lo que pareciera ser desde afuera, emerge en mi horizonte la habitación del resonador. En su centro se encuentra el monumental artefacto de apariencia anacrónica, el *resonador magnético*, como si estuviera atrapado en el tiempo; tiene una apariencia un tanto arcaica y futurista a la vez. En una de las esquinas de esta habitación, lejos de este artefacto, en un espacio no transitado, emergen un sinnúmero de cables y tubos. Tal es su cantidad y grosor que recuerdo pensar que no alcanzaría a rodearlos con mis brazos extendidos.

Todos estos ramajes electrónicos atraviesan las paredes extendiéndose por toda la esquina de la habitación, como si fueran una «planta de enredadera» y, así, se extienden hasta conectar con la máquina. Tales extensiones conforman el suministro de energía, el sistema de circulación de helio líquido y el de procesamiento de datos. Estos últimos emergen de la máquina, traspasan el espacio hasta la habitación de al lado, donde queda el cuarto de máquinas que les presentaré más adelante. Al lado opuesto de este cableado, en la esquina de enfrente, se ubican unos estantes con las llamadas «antenas», accesorios físicos que se ubican en la parte del cuerpo a capturar.

Hay antenas destinadas a capturar distintas imágenes según la parte del cuerpo en la que se ubican. Están las antenas para la toma de imágenes diagnósticas de las mamas, las extremidades, la rodilla, el cuello, la columna vertebral y el abdomen, como denotan las etiquetas del estante donde se ubican. Cada artefacto se instala en el cuerpo del paciente para captar las ondas que genera, hasta producir una imagen de una parte específica; proceso que les detallaré más adelante. Justo enfrente del resonador, hay una especie de baúl que, por su aspecto, pareciera ser parte del equipo de resonancia y en él están las «antenas delicadas», entre ellas, una destinada para la cabeza.

## El cuarto de máquinas

El cuarto de máquinas, también llamado cuarto eléctrico, es un lugar angosto y largo, que bien podría entenderse como un cuarto de soporte, pues las cajas y aparatos arrumados ahí dan la impresión de que se trata de un cuarto de «San Alejo»<sup>[3]</sup>. En medio de este desorden, logré identificar un monitor con ruedas, especialmente diseñado para entrar al cuarto del resonador sin interferir en el campo magnético. Este monitor se usa para medir las señales vitales cuando el estado del paciente así lo requiere, puede medir el pulso, la presión arterial, la saturación de oxígeno, la frecuencia respiratoria, el oxígeno tomado y expulsado, e incluso, la temperatura corporal.

Estos datos son transmitidos a la cabina del tecnólogo a través de un «monitor esclavo»<sup>[4]</sup>, como los tecnólogos lo denominan y que proyecta en su pantalla los signos del paciente durante el examen. Continuando con el recorrido en el cuarto de máquinas, pude observar al fondo una serie de procesadores que lucían como enormes armarios metálicos, similares a los servidores informáticos. Javier, uno de los tecnólogos me comentó que, gracias a estos, ocurre la llamada transformación de «Fourier»: nombre que recibe el proceso de transformar las ondas sonoras o electromagnéticas del resonador en frecuencias, para así poder extraer datos e información de estas.

Se podría decir que, en este proceso, el cuerpo está «descorporizado» y pasa a circular por los cables rumbo a la pantalla del ordenador<sup>[5]</sup>. Así, los cables que pasaban de la máquina hasta la esquina superior de la pared del cuarto, van a dar a los procesadores del cuarto de máquinas para seguir su trayecto al ordenador del tecnólogo.

## El cuarto del operador

El puesto de trabajo del tecnólogo está ubicado frente al cuarto de la máquina y, es a través de una gran apertura en la pared, que

él puede ver al paciente dentro del resonador. Los innumerables cables, antes descritos, se filtran bajo el escritorio del tecnólogo para conectarse con el ordenador y proyectar las imágenes de ese cuerpo, ahora «transparente», atomizado, en la pantalla. En resumen, los cables van de la máquina al procesador, y de ahí al ordenador del tecnólogo, atravesando tres cuartos en su trayecto.

En su puesto de trabajo, sentado en una silla con ruedas que le permite moverse de un extremo al otro, al tecnólogo le es posible ver hacia la máquina, gracias a una gran apertura que hay en la pared de aquel cuarto que, a manera de ventana, o más bien de pantalla, le da acceso ilimitado a sus ojos para observar todo lo que pasa en la otra habitación, a pesar de que ambas están separadas por una gruesa pared. La mirada atraviesa la pared tal como lo haría un antropólogo en una cámara de Gesell.

Esta ventana o «pantalla» en la pared está compuesta por una maya de cobre ultrafina, cuyo tejido solo es visible en la cercanía, usada para aislar la habitación de señales de radiofrecuencia externas y que hace parte de la jaula de Faraday descrita anteriormente. En ese mismo escritorio se ubica un computador marca Siemens, específicamente diseñado para visualizar y capturar las imágenes por resonancia. Su pantalla está perfectamente alineada a la apertura en la pared, de tal forma que basta con un movimiento rápido de la mirada, para cambiar de plano entre la apertura y el monitor.

Es a través de este monitor o pantalla del computador, donde el tecnólogo puede ver el interior del cuerpo a través de ángulos, cortes y secuencias. A cada lado de este ordenador se disponen otros dos monitores más pequeños; el del lado izquierdo, que si bien permanece apagado (raramente se usa), monitorea los signos vitales del paciente dentro del resonador. Mientras, el monitor del lado derecho, permite observar el paciente durante el examen, por medio de una cámara instalada en el interior del resonador; vigilarlo justo en el

sentido contrario en el que lo hace la apertura en la pared, es decir, de la cabeza a los pies.

Así pues, una multiplicidad de pantallas se organiza en torno a una silla en particular, la del tecnólogo. Haciendo que el paciente sea total y absolutamente observado de abajo hacia arriba a través de la apertura; de arriba hacia abajo a través de la cámara; e incluso, internamente, desde los monitores que miden sus signos vitales y el ordenador que visualiza los órganos. Tal como diría Le Breton: el cuerpo está «virtualmente saturado de miradas analíticas que provienen de aparatos» (2002, p. 201). Y, tal obsesión por ver, por hacer visible lo invisible, por atravesar las densidades, se refleja en una sustancia en particular: el gadolinio.

Detrás de la silla del tecnólogo se encuentran unas gavetas, en ellas se almacenan las jeringas, los guantes y algodones junto a frascos de gadolinio. Este último, es el líquido de contraste o aquel líquido inyectado en el torrente sanguíneo para hacer visibles las estructuras vasculares y su dispersión por el cerebro. Así, las venas pasarán a revelarse como redes luminosas en un fondo de escala de grises, gracias al brillo proporcionado por el gadolinio. Contrario a lo que se creería, el gadolinio no es una sustancia brillante, es de hecho transparente y solo se hace visible a través de los «ojos» de la máquina, haciendo visible a su vez, estructuras internas como venas y con ello, sus posibles obstrucciones.

De mi primera visita a la Unidad de Imágenes Diagnósticas, lo que más recuerdo son las pantallas que mostraban fragmentos o imágenes específicas de los cuerpos de los pacientes: manos esqueléticas, corazones palpitantes, huesos quebrados. Y recuerdo la sensación que me invadía, cuando me di cuenta de que en ese lugar, el mundo es visto a través de pantallas; una experiencia que resuena en el trabajo de Castro: «la mirada toma entonces un lugar preponderante en la medicina. La imagen reina allí donde el silencio de los pacientes, los médicos y técnicos es necesario, para hacer funcionar esta máquina tecnocientífica de vigilancia de los cuerpos» (2016, p. 64).

Así pues, encuentro una relación entre la configuración de los espacios con las formas de producción del saber, una relación que es pautada por la mirada, es decir, este lugar se constituye desde la mirada, que está presente en los espacios, cámaras, aperturas, transparencias. Y ciertamente esta es una imagen común en la clínica, que en palabras de Foucault «es el espacio donde se cruzan los cuerpos y las miradas» (2004, p. 3). Y, justamente en este acto de ver, recae su saber: «el deseo de saber de la medicina se explaya en un deseo por ver: atravesar el interior invisible del cuerpo, registrar sus imágenes, no dejar nada en la sombra (es decir, inaccesible para la mirada)» (Le Breton, 2002, p. 200). Como diría Mandressi, las operaciones, los espacios y los objetos responden a un orden epistemológico del que son a la vez fundamento y emanación (2008).

Este es un lugar híbrido, nacido del encuentro de la medicina con la tecnología. Y se sabe que ambas dan primacía a la mirada, en respuesta a las formas de conocer configuradas en Occidente, pues «en la episteme occidental el acceso al conocimiento pasa, de manera privilegiada, por la vía de la mirada» (Le Breton, 1996, p. 196). Esta es una tendencia presente en las tecnologías diagnósticas, tanto así, que se dirá que los instrumentos de visualización médica el siglo XIX «ponen un énfasis especial en la visión, en continuidad con la tradición anatómica, produciendo concepciones fragmentadas y atomizadas del cuerpo humano y una desconfianza en el uso diagnóstico de otros sentidos, especialmente del oído y del tacto» (Ortega; 2006, p. 96).

Consciente de la larga trayectoria de la mirada en la clínica, en el segundo capítulo continúo abordando estas formas de ver, de observar el cuerpo, esta vez, desde los procesos y la labor del tecnólogo, quien ha de *ser uno con la máquina* al momento de obtener las imágenes. Por ahora, les presentaré el proceso mediante el cual la *Magnetom Avanto* produce las imágenes, para así entender cómo los principios físicos que aplica este artefacto también determinan los espacios y las relaciones que se estructuran en estos.

## La ciencia detrás de la producción de imágenes diagnósticas y otras leyes físicas

Cuando en el campo pregunté cómo es el proceso de producción de una imagen, tanto tecnólogos como ingenieros partieron de los átomos para explicarlo. Alejandro me diría que «(...) la resonancia trabaja con el núcleo del hidrógeno (H) porque es el átomo más abundante en el cuerpo y porque tiene un número impar de protones» (Comunicación personal, 12 de septiembre de 2018). ¿Por qué es importante que sea impar? porque es la diferencia de protones en el átomo la que pasa a graficarse en la imagen.

Ahora bien, desglosando esta idea, la resonancia es un imán gigante que interactúa con los átomos del cuerpo: pequeñas partículas con un polo positivo y otro negativo, lo cual las hace susceptibles al imán de la máquina. Como todo átomo, estas partículas cuentan con una propiedad de giro llamada *Spin*, porque hace referencia a la capacidad de rotar en su propio eje, girando así con el campo magnético creado por la máquina. Javier (tecnólogo) me ayudaría a comprenderlo, al decirme: «(...) imaginemos un imán gigante al que se orientan los spines de los átomos, tal y como lo haría una brújula con el campo magnético de la tierra» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018).

Entonces, la dirección de los átomos variará de acuerdo con el campo magnético al que son expuestos; si responden al campo magnético de la tierra, los átomos apuntan en direcciones aleatorias, sus fuerzas se anularán entre sí, haciendo que su «momento magnético» sea cero. Esto cambia cuando están en el resonador, ya que, el campo magnético es tan fuerte, que alinea los átomos del cuerpo en dos direcciones posibles: paralela o antiparalela al campo magnético, es decir, en la misma dirección o en dirección opuesta al campo.

De ahí, parten de la denominada «Distribución de Boltzmann»<sup>[6]</sup>, para indicar que hay más protones en sentido paralelo que antiparalelo, por lo que la fuerza resultante en un campo magnético como el de la máquina siempre será positiva. Con todo ello, para producir la imagen se buscan átomos con protones impares, que den un valor distinto a cero, pues esto permite tener una diferencia para graficar; por esta razón, se usa el hidrógeno. Javier (tecnólogo) emplearía una analogía para explicar los átomos antiparalelos a través de un pelotón de formación militar: «(...) el resonador les ordena a los átomos “¡Hey, alinéense! ¡Señores átomos alinéense en tal ángulo y en tal otro!” pero nunca falta el desordenado, el que no sigue las órdenes. Estos son, los anti-paralelos» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018).

Tras alinear los átomos al campo magnético, se lanza un pulso de radiofrecuencia que los desestabiliza cambiando su dirección. Luego, al retirar el pulso, los átomos de hidrógeno en un intento por buscar el equilibrio tienden a alinearse al campo magnético de la máquina, en este instante, se produce una onda que es registrada por las antenas, creando así el efecto de resonancia. Más adelante, la señal capturada, es convertida mediante procesos matemáticos en datos que se representarán en la pantalla de una computadora a manera de imagen; no obstante, detallaré esto más adelante. Mientras tanto, diré que, cuando los átomos se realinean al estado inicial, los protones del hidrógeno transfieren su energía al tejido circundante, esto con la concentración de agua en cada tejido, la cual, condiciona la velocidad de regreso de la onda y es con el tipo de onda (valga la redundancia) cómo se identifica el tipo de tejido para ser graficado en la imagen: hueso, materia gris o blanca.

Es así como la máquina produce la imagen, no obstante, queda por explicar la técnica de resonancia funcional, usada para visualizar el funcionamiento del cerebro mediante su flujo sanguíneo. Debido a que el cerebro no almacena glucosa, la energía para funcionar la obtiene del flujo sanguíneo, así que la resonancia funcional está basada en esta relación: a mayor demanda energética, mayor flujo

sanguíneo, mayor consumo de oxígeno, mayor actividad neuronal, lo que permite distinguir en últimas qué partes del cerebro están trabajando más que otras. De ahí, se dirá que la resonancia funcional se basa en la técnica BOLD, que significa Dependiente del Nivel de Oxígeno de la Sangre (Blood Oxygen Level Dependent).

Entonces, en este proceso la máquina puede identificar las variaciones en sangre que circula sin oxígeno, puesto que la desoxihemoglobina (hemoglobina sin oxígeno) es una sustancia paramagnética detectable por el resonador. En la medida en que esta sustancia varía, la máquina puede ir detectando las partes que se activan a través del tiempo, haciendo una película de la actividad del cerebro. Lo hace a través de diferentes capturas de la imagen que se reproducen a manera de secuencia; lo que hace posible ver los cambios en el tiempo, es decir, poder ver la función. Una metáfora para pensar la resonancia funcional es una película o videoclip en el que cada captura es un fotograma y la reproducción de estos permite percibir el cambio en el tiempo. El cerebro es pensado ahora desde reacciones bioquímicas, mientras las moléculas abren la posibilidad para los ojos de los neurocientíficos, de ver al cerebro en acción.

## **En el cuarto de resonancia reina otra física**

Los principios físicos que emplea el resonador determinan también la materialidad de los espacios; una muestra de esto, es la jaula de Faraday, de su razón de ser –para aislar las señales del resonador– así como sus implicaciones a nivel arquitectónico. Esto también incide en las interacciones entre personas, dispositivos protésicos y demás artefactos que se instalan en el cuarto de resonancia.

El cuarto del resonador está diseñado para aislarlo de toda señal externa para que no lo afecten y no dañen la imagen; tal aislamiento, previene que las ondas del artefacto alcance a otras

personas u objetos por fuera del cuarto. Las condiciones en aquel espacio me parecieron tan «extrañas» que recuerdo haber pensado que alrededor de esta máquina reinaba otra física. Por ejemplo, los audífonos que usa el paciente en la toma del examen, en vez de transmitir el sonido por cables, lo hacen a través del aire que circula por tubos flexibles; así transporta las vibraciones, es decir, el sonido, al no ser posible hacer uso de elementos electrónicos para reproducirlo.

El sonido grabado por el tecnólogo en el citófono de su cabina es codificado por la máquina y armado en la otra habitación para que, mediante el aire en el tubo, pueda ser escuchado por el paciente; cuando el paciente aprieta la bobina o el «botón de pánico» que se le entrega para alertar en caso de emergencia, esta expulsa una corriente de aire a través del tubo que es traducida en un sonido de alarma en el cuarto del tecnólogo. Tanto el auricular como la bobina se conectan a entradas específicas en la máquina y, solo ahí, se codifica en sonido.

Todo en el cuarto de la máquina, incluyendo sus alrededores, ha de ser fabricado de materiales no ferromagnéticos, incluyendo la estructura de la pared o sus cables eléctricos, debido a los efectos que podrían traer al campo magnético del resonador. Por las particularidades impuestas por la jaula de Faraday y el campo magnético de la máquina, un fósforo puede encenderse espontáneamente, pues sus partículas se agitan a nivel atómico por la fuerza del campo magnético; de ahí que sea completamente prohibido entrar con un tanque de oxígeno al cuarto. Tal como lo mencioné anteriormente, esto hace que todo objeto metálico, por muy pequeño que sea, puede convertirse en un proyectil, dirigiéndose a quién está en la máquina o en dirección contraria a esta. Los tatuajes de tinturas metálicas pueden calentarse hasta disolverse en la piel, causando ardor en ella y los celulares, radios, tarjetas de crédito, relojes y/o todo dispositivo electrónico pueden terminar inservibles. De todos estos riesgos son advertidos los pacientes antes de la toma del examen.

Hay prohibiciones de otro tipo, aquellas relacionadas con los cuerpos híbridos; a estos cuerpos con dispositivos electrónicos incorporados e implantes no-humanos, se les restringe o regula el acceso al lugar. Es frecuente encontrar pacientes con dispositivos encarnados como marcapasos, desfibriladores, implantes cocleares, neuroestimuladores, estimuladores de crecimiento óseo, válvulas tanto cerebrales como cardíacas; todos estos dispositivos pueden dañarse al entrar en el campo magnético, comprometiendo la vida e integridad del paciente.

En una de mis visitas a la Unidad, uno de los tecnólogos contactó a un paciente con marcapasos antes de este tomarse el examen para darle recomendaciones puntuales, advertirle sobre los riesgos y en su caso particular, agendar adicionalmente una cita con un especialista para que modulara las frecuencias del marcapasos y hacerlo compatible con las ondas del campo electromagnético de la máquina antes del examen. Es como si estos no-humanos, la máquina y el marcapasos, no compartieran el mismo lenguaje; uno al nivel de ondas físicas. Esta falta de compatibilidad provoca un conflicto entre ellos y tal lucha toma lugar en el cuerpo del paciente, causando que tanto el dispositivo como la imagen se dañen, e incluso, se vea comprometida la vida del paciente.

Existen otros riesgos impuestos por el campo magnético de la máquina. Los implantes ortopédicos o placas metálicas pueden llegar a moverse o calentarse dentro del cuerpo; la reacción dependerá del tiempo que lleve esta prótesis instalada en el cuerpo y de qué tanto se haya fusionado con el tejido óseo. Con todo ello, se toman cada vez más medidas para permitir la entrada de «cuerpos bioconstruidos» a estos espacios, por ejemplo, el hacer prótesis con materiales compatibles al campo magnético como titanio, tántalo, tungsteno, para que así, no se comprometa la seguridad del paciente (aunque pudiera llegar a repercutir en la calidad de la imagen). Incluso, se han tomado medidas para disminuir el riesgo que representa la *Magnetom Avanto* para las personas que portan dispositivos electrónicos ya existentes, por ejemplo, un marcapasos (Díaz, 2018).

Cuando Javier, el tecnólogo, me llevó a un tour por el cuarto de la resonancia, no vi nada malo en el hecho de que él tenía en las manos un manojo de llaves. Me confíe e imaginé que la máquina estaba apagada, pues, en ese momento del día iniciaba la jornada y no había pacientes. Así que me despreocupé de cosas como la cremallera del pantalón y el portaminas metálico que cargaba en la mano para tomar notas. En un momento del recorrido, él aproxima su llavero al orificio de la máquina, e inmediatamente, la llave se levanta, quedando suspendida en dirección al campo, mientras la cuerda que la unía al llavero se tensa totalmente. Bastó con que moviera unos centímetros la posición de su mano, para que la llave se dirigiera en dirección contraria al resonador.

«Esto es, el cambio de polaridad. De acuerdo a la posición, puede atraer o repeler objetos», me dijo Javier (Comunicación personal, 13 octubre 2018). Y en ese momento pensé que había sido un gran error entrar con el portaminas, imaginé estar a punto de ocasionar un accidente. Así que, para asegurarme, tímidamente le pregunté: ¿puedo cargar este portaminas metálico? A lo que Javier cómicamente, me responde: -Tan solo agárralo bien. (Diario de campo, 2018). Desde ese momento, entendí que la máquina nunca se apaga, siempre está encendida (salvo los días de mantenimiento). El costo de apagar la máquina es superior a dejarla permanentemente encendida, ya que cada encendido exige mucho esfuerzo de ella y por ende mucha energía. Tanto es así, que llegado el caso de un accidente, para apagarse de golpe, la *Magnetom Avanto* se tiene que dañar.

En el caso de que se presente un accidente, para eso está el (famoso) «Botón de Quench», de color rojo, aislado en una vitrina bajo llave y acompañado con letreros de advertencias de peligro, que por supuesto, solo se oprime en caso de que una vida se vea comprometida. Solo el tecnólogo está en la potestad de usar dicho botón, él carga las llaves para abrir la vitrina, activar el sistema y oprimirlo. Con solo hacer eso, la máquina descomprime todo el helio líquido en su interior, haciendo que deje de funcionar inmediatamente, apagando

el campo magnético. Ya que los electroimanes de la máquina sólo funcionan en bajas temperaturas que reducen su resistencia a cero. Es tan abrupta la acción que

todo el helio se esparce por la habitación creando una niebla como de película de terror y si el paciente no es sacado rápido de la máquina, puede asfixiarse. Luego, el arreglo de la máquina, podría costar unos 300 millones de pesos. (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018).

Un accidente, por pequeño que sea, puede ser demasiado costoso en términos humanos y monetarios.

# Ensamblajes humanos y no humanos: la mirada como arquitecta de los espacios

---

Curiosamente, la primera vez que ingresé a la Unidad de Imágenes Diagnósticas, se le practicaba una resonancia de cabeza a un paciente. El cuarto del tecnólogo estaba atestado de personal de salud; alcancé a reconocer a un neurólogo, a varios enfermeros, a estudiantes de práctica médica y, por supuesto, al tecnólogo quien operaba la máquina. Luego entendería que el estado del paciente ameritaba la presencia del neurólogo, quien generalmente no está, ni debería estar ahí. Este era un hombre de bata blanca, con un aire de autoridad, tanto así que su sola presencia ejercía presión en las relaciones del lugar.

Recuerdo que el neurólogo tomó asiento al lado del tecnólogo, hecho esto, observó en la pantalla con detenimiento el cerebro de su paciente y, por un momento, se aventuró a mover el *mouse* para visualizar ciertos cortes en la imagen. Sin embargo, impedido por

una torpeza evidente le solicitó ayuda al tecnólogo, quien tomó el mismo mouse para moverse hábilmente a través de las imágenes, mientras el neurólogo le daba instrucciones sobre las partes que deseaba visualizar.

En la institución hay marcadas jerarquías que se evidencian en las rutas y en los tratos entre el personal, al punto de que el tecnólogo es descrito por los primeros especialistas que entrevisté para ingresar a campo, como «el que oprime un botón», pues no consideraban su labor más allá de «algo técnico»<sup>8</sup>. Son los especialistas médicos quienes interpretan la imagen, quienes pueden leerla, mientras el tecnólogo es quien manipula la máquina y el paciente, ejecutando una labor «manual». Tales relaciones se me asemejan a las que tenían lugar en los teatros anatómicos del siglo XVII, en las que el profesor, de un rango superior, era el encargado de dirigir la lección de anatomía y dar las órdenes al prosector, de menor rango, quien con sus manos abría el cuerpo para visualizar las partes solicitadas. Encuentro un continuo de relaciones con la diferencia de que, el cuerpo ahora está vivo, está a metros de distancia y la disección ocurre en el campo digital.

Apreciar el momento en el que una de las personas con mayor jerarquía en la Unidad, solicita el apoyo de un tecnólogo para visualizar las imágenes, además de confirmarme de que él es el agente humano más cercano a la máquina, me reveló que su labor se conecta con la realizada por los primeros anatomistas, pues la disección no sólo era efectuada por los ojos, sino también por las manos; a esta doble operación se le llamaba *oculatis manibus*, que también referencia el ver con las manos o emplear los ojos de las manos (Mandressi, 2016). Esto último, controvierte para mí esta idea de que las tecnologías médicas que priorizan la mirada, han desplazado a los otros sentidos.

---

8. Los especialistas que catalogan de esta forma la labor del tecnólogo no hacen parte de mi muestra en campo, su papel se delimitó a permitirme ingresar a campo, facilitándome los contactos y las recomendaciones necesarias.

Frente a esto, me inclinaría a pensar lo contrario, es decir, que la destreza del tecnólogo con el teclado y el *mouse* son una nueva forma de reivindicar la mano y el ojo, el tacto y la visión, documentado en los anatomistas del siglo XVII (Mandressi, 2016). Es más, ahora se puede ampliar esta idea de la mutación de los sentidos mediante la hibridación con artefactos, que funcionan como extensiones del cuerpo; mismos que, además de dar continuidad a las acciones, amplían las fronteras de la experiencia. Diría pues, que más que desaparecer, el tacto ha mutado: pues ya no se requiere de la destreza con el escalpelo para desmembrar la carne, sino que esa misma destreza es aplicada al *mouse* y al teclado. Los dispositivos tecnológicos ahora median el proceso, al punto de que el *mouse* se convierte en la extensión del cuerpo del tecnólogo, como alguna vez lo fue el escalpelo para el disector, extendiendo a su vez la frontera de la conciencia corporal.

Esto me recuerda a los ejemplos tratados por Merleau-Ponty (1993) al describir una mujer que camina con su sombrero de plumas sin chocarlo con los objetos a su alrededor, sintiendo la pluma como si se tratara de su mano; o quién pasa con un coche por un callejón estrecho tal como si pasara su cuerpo por una puerta, sin necesidad de medir la anchura de los cuerpos. Así pues, este autor dirá que:

Habitarse a un sombrero, a un coche o a un bastón, es instalarse en ellos o, inversamente, hacerlos participar en la voluminosidad del propio cuerpo. La habitud expresa el poder que tenemos de dilatar nuestro ser-del-mundo, o de cambiar la existencia anexándonos nuevos instrumentos (Merleau-Ponty, p. 161).

De esta manera, con un conocimiento incorporado, el tecnólogo se mueve ágilmente entre las pantallas y las distintas pestañas del ordenador, introduce códigos para abreviar procesos y es capaz de encuadrar una zona del cuerpo moviéndose por tres planos al tiempo, para luego, decidir qué corte permite una mejor visualización a partir de un plano y el tipo de contraste. Con un ágil movimiento

puede moverse en la profundidad del cuerpo, atravesarlo y detenerse en él a voluntad y con demostrada precisión. Las manos, la sensibilidad del tacto, son aquí de vital importancia para manipular las imágenes, encuadrarlas, desplazarlas, visualizarlas, en fin.

Así pues, en este capítulo abordaré cómo se producen las imágenes diagnósticas del cerebro desde los procesos, es decir, desde la labor del tecnólogo en mediación con la máquina. Asimismo, reconoceré que esta tecnología no es tan políticamente neutra como se presenta, pues su diseño es intencionado, es decir, desde su diseño reproduce unas presunciones comunes en la medicina, como lo es la fragmentación del cuerpo.

## **Hay que ensamblarse con artefactos para controlar otros cuerpos**

Al preguntar por su labor, los tecnólogos entrevistados coincidieron al decirme que su oficio versa en dos aspectos, la *atención al paciente* y el *manejo del software*. Ellos y ellas describen esto de la siguiente manera:

Uno es el proceso asistencial como tal, o sea, el proceso en el cual interactúas directamente con el paciente; y otro es el proceso tecnológico. (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Hacemos la parte técnica en la toma del examen: el manejo del paciente y el manejo del equipo. (Laura, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018).

Somos los encargados de adquirir las imágenes: atender el paciente, y operar la máquina. (Luis, comunicación personal, 5 octubre 2018).

Con el tiempo, encontré cómo ambos procesos se conectaban entre sí y esto tenía que ver con que, para manejar la máquina y vigilar al paciente, el tecnólogo debía antes ensamblarse con los aparatos electrónicos dispuestos a su alrededor. En palabras de Haraway, sus ojos orgánicos han de ensamblarse a estos artefactos cuán si fueran dispositivos protésicos (citada por Beaulieu, 1994). De ahí que, el puesto de trabajo del tecnólogo está diseñado específicamente para mirar, en la medida en que este se articula a los aparatos en torno a él, hasta conformar una unidad. También encontré que por el tiempo que comparten, el tecnólogo aprende a interpretar el lenguaje de la máquina, a identificar las alertas que esta presenta como indicadores de su funcionamiento interno. Él está pendiente de cada pequeño cambio por fuera de su funcionamiento cotidiano. Son prácticas que podrían denotar una lógica del cuidado y que, justamente dan cuenta de las relaciones que entablan humanos con no-humanos en la Unidad. Frente a esto, un tecnólogo me comentó:

Como operadores del equipo debemos tener en cuenta cuáles son las alertas que nos presenta la máquina. Al ser equipos de sofisticada tecnología, entonces usted tiene que estar pendiente de la temperatura, de cuánto está refrigerando, qué si presenta un error, y llevar un récord de esa información, llevarlo a diario (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Entre estos aparatos está el computador, convertido más que en un instrumento, en una extensión del cuerpo, en una interfaz «técnico-máquina». Pues, todo acto del tecnólogo se hace eficaz en articulación con el ordenador, representando una continuidad en las acciones que conectan el músculo con una cadena de bits. Tan efectiva es esta extensión mecánica de su cuerpo, que las acciones ejecutadas por él, tienen su derivación en operaciones que la máquina efectúa en otra habitación. Un proceso que no podría llevarse a cabo, sin la mediación y amplificación de las acciones que posibilita el ordenador.

Así pues, durante el examen de resonancia, el privilegio de vigilar es múltiple y constantemente es puesto en marcha mediante prácticas

de control sobre el cuerpo del paciente. El tecnólogo, sí y sólo sí, está en esa silla específicamente posicionada para él, puede estar ahí y en múltiples lugares al tiempo. Tal multiplicación de la mirada es posible por dispositivos electrónicos que funcionan a manera de «extensiones corporales del tecnólogo», los cuáles le permiten abrir una puerta a metros de distancia con solo oprimir un botón y ver al paciente dentro del resonador, aunque esté en otra habitación. El tecnólogo, al conectar su cuerpo con interfaces electrónicas, sostiene todo un sistema de vigilancia que funciona a manera de puesto-*panóptico* (Foucault, 2002).

Cada vez es más frecuente asignar tareas humanas a dispositivos tecnológicos, tal como sucede con el «cierrapuertas» electrónico abordado por Latour (1992), al cual, le es delegada la tarea de cerrar la puerta una vez alguien pasa a través de ella, proporcionando así una solución mecánica a un problema que antes se resolvía moralmente. Encontré en la Unidad artefactos que hacen tareas antes encargadas a humanos, e incluso, tareas que de otra forma serían imposibles de ser ejecutadas. Por ejemplo, la función de tomar el pulso o la temperatura del paciente; lo que antes era una cuestión de tacto y cercanía, ahora es hecha por monitores que además de ahorrar el esfuerzo de hacerlo, anulan también las distancias al operar remotamente. Otro ejemplo, es la producción de imágenes diagnósticas, antes considerada una labor manual, e incluso, artística, es actualmente automatizada por aparatos electrónicos, que además de capturar la imagen y digitalizarla en una pantalla, pueden imprimirla en placas radiológicas hasta obtener un sin número de copias de la misma imagen. Un proceso que Walter Benjamín (2003) acuñó en el término de «reproductibilidad técnica» para denotar esta posibilidad de reproducir imágenes masivamente, específicamente obras de arte, al tiempo que se difumina su sentido de originalidad.

Desde lo anterior, comprendo la labor de los tecnólogos como una sinergia entre humanos y no-humanos. Dicho en palabras de Latour (2010), lo comprendo como una «relación sociotécnica». Para este

autor, la tecnología tiene el mismo estatuto de actor social que los humanos, ambos trabajan de la mano en una relación mediada sobre todo por negociaciones sociotécnicas. Tanto así que:

Concebir de manera polar a la humanidad y la tecnología es desear una humanidad lejana: somos animales sociotécnicos y cada interacción humana es sociotécnica (...) Si nuestro desafío va a ser atendido, no lo será considerando a los artefactos como cosas. Merecen algo mejor. Merecen ser alojados en nuestra cultura intelectual como actores sociales hechos y derechos. ¿Median nuestras acciones? No, ellos son nosotros (Latour, 2001, p. 382).

Estos dispositivos han cambiado las formas de producir las imágenes médicas del cuerpo, así como las técnicas para hacerlo. Basta recordar las técnicas de disección e ilustración empleadas en el renacimiento con cadáveres y cómo han mutado en técnicas digitales que visualizan el cuerpo de alguien aún vivo y en otra habitación. El cuerpo ahora es abierto en el plano de una pantalla, mediante herramientas que distan de ser tangibles. En este caso, el tecnólogo trabaja sobre datos reconstruidos en una pantalla y tales datos se obtienen mediante los dispositivos llamados *antenas*.

Recordemos que las antenas son accesorios que se ubican en distintas partes del cuerpo y sirven para captar las señales que el cuerpo libera en respuesta al campo magnético. Así mismo, para garantizar la calidad del dato obtenido habrán de usarse técnicas para controlar el cuerpo del paciente, procurando su total quietud en el examen, pues la máquina es sensible a cualquier movimiento. Cualquier movimiento puede generar ruidos o distorsiones en la imagen que reciben el nombre de *artefactos*, en el lenguaje de los tecnólogos. Por ende, se procura que el cuerpo del paciente esté quieto al capturar la imagen, en secuencias que duran entre media hora y una hora completa.

El paciente y su cuerpo son una preocupación para el tecnólogo, pues para obtener una buena imagen, además de luchar contra

los movimientos voluntarios que el paciente pueda hacer, tiene que hacerlo también con los movimientos involuntarios e internos de su cuerpo, pues este nunca cesa su actividad, nunca para. En su aparente quietud, continúan aún sus movimientos internos; los latidos del corazón, la deglución, la respiración, los calambres, y el más conocido por los tecnólogos y con el que más luchan: el movimiento peristáltico. Es el movimiento que tiene el diafragma con la respiración, que al moverse mueve consigo todos los órganos internos fijados en la cavidad abdominal, todos suben se contraen, bajan, se expanden, con el movimiento del diafragma.

«Quédese totalmente quieta», dirá Javier el tecnólogo a una de sus pacientes. Básicamente, hay que detenerse para ver el cuerpo en acción; acallar afuera, para escuchar adentro. Tal es el conocimiento que se maneja del cuerpo, que desde los mismos movimientos conscientes se buscará controlar los involuntarios, contrarrestarlos desde la respiración. La respiración es aquí la forma indirecta de acallar los movimientos involuntarios: «Respire profundo, retenga, retenga» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). El monitor sigue las fluctuaciones de la respiración y cuando llega a su pico captura automáticamente la imagen. Ya que, cuando se toma aire y se retiene, el diafragma hala y compacta todos los órganos del vientre, quedando así en una quietud suspendida que facilita la visualización de los órganos.

Con este monitor, el tecnólogo se da cuenta si el paciente está empezando a dormirse porque el ritmo de su respiración disminuye hasta quedar sostenido, casi sin altibajos. Cuando sucede esto, despierta al paciente diciéndole por el citófono: «Vamos muy bien, ya casi terminamos. Por favor concéntrese en el resto del examen» (Javier, tecnólogo, entrevista personal el 13 de octubre del 2018). A pesar de su tono ingenuo, al decirlo como una instrucción cualquiera, la verdadera intención del tecnólogo es despertar al paciente. Y efectivamente, luego del llamado de atención, la onda da un sobresalto y regresa al ritmo esperado. En ese momento, noté que el tecnólogo

cambia totalmente su voz para comunicarse con el paciente; de su voz natural pasa a tener una voz de locutor, modulada, clara, tranquila. El uso de la voz es una forma de relacionarse con el paciente y manejar su cuerpo, al darle tranquilidad y confianza.

El paciente dentro del resonador es totalmente observado, es vigilado con la inmanencia de la mirada. Ya se sabe que el monitor y la apertura que hay en la pared le permiten al tecnólogo mirar al paciente, tanto por fuera, como dentro del resonador, e incluso, avisar cuando la persona se empieza a quedar dormida. Desde el inicio del examen, los tecnólogos advierten: «(...) puedo ver y escuchar, todo lo que diga, y le estaré dando instrucciones durante el examen». Esto tiene una doble función, hacerle saber al paciente que no está solo, que puede sentirse seguro y, hacerle saber que está siendo vigilado. Con darle a saber que es escuchado, observado, monitoreado, el paciente hará lo que se espera que él haga en esa situación. Es una estrategia que busca la quietud y, en últimas, la obediencia.

Las instrucciones del tecnólogo para controlar el cuerpo, e incluso, controlar las acciones inconscientes como la respiración, el pulso, el mover la mandíbula, cultivan una conciencia corporal, en la que se le enseña al paciente a estar en una de estas máquinas, con instrucciones como «(...) no pase saliva, no mueva la garganta o la lengua» (Luis, comunicación personal, 5 octubre 2018). El tecnólogo cuenta además con un parlante para escuchar lo que ocurre en el cuarto del resonador, ya sean los ruidos de la máquina o lo que pudiera decir el paciente. Y al oprimir un botón, puede responderle al paciente, similar al mecanismo de un Walkie Talkie; así puede decirle «está haciendo bien el ejercicio» o «tome aire, sosténgalo; respire, no respire» (Carlos, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018).

Las instrucciones del tecnólogo están orientadas a corregir las posturas y controlar los movimientos de quien está en el resonador, así como se orientan los instrumentos que el tecnólogo tiene a su disposición, tales como bolsas de peso, almohadillas de diferentes

formas, algunas triangulares, otras curvas y correas con sujetadores. En caso de que las piernas del paciente tengan espasmos o movimientos involuntarios, se usan bolsas de arena para hacer peso en las extremidades, mientras que en las posturas prolongadas se emplean las almohadillas para reducir la incomodidad del paciente y, con ello, la posibilidad de que se mueva. Cada examen exige sus propias posturas y esto me recordó al momento de la toma de imágenes de mi madre.

En la resonancia de cerebro, el paciente generalmente es acostado boca arriba, siendo esta la posición más usual para este tipo de diagnóstico. De esta forma, existen distintas posiciones para cada examen, según la parte del cuerpo que está siendo escaneada, que puede ser una mama, una rodilla, una muñeca, un hombro, entre otras. La postura se fija con la orden médica, el examen requerido y la parte del cuerpo a escanear. En palabras de una tecnóloga «(...) nosotros acomodamos al paciente, dependiendo de la parte del cuerpo que se vaya a tomar» (Laura, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018). Por ende, saber qué parte del cuerpo se desea capturar definirá el resto de los procesos como las antenas a usar, sus protocolos (que he de explicar luego), así como la postura a tomar: si se acuesta bocarriba, bocabajo, con la cabeza al norte o al sur, si se tiene que usar almohadillas para levantar o sostener alguna parte del cuerpo. En últimas, se busca la quietud: lograr la posición más cómoda, para evitar movimientos durante el examen.

## **Desestabilizando la neutralidad de la máquina**

Las antenas son componentes físicos diseñados para captar las ondas emitidas por el cuerpo, luego de ser irradiadas por el campo magnético de la máquina. Cada parte del cuerpo tiene su respectiva

antena y encontré durante mi trabajo de campo que estas tienen un diseño intencionado, que reproduce las formas en que el cuerpo se ha pensado desde los saberes médicos. En otras palabras, estas antenas fragmentan el cuerpo, de la misma manera en que se describe el «cuerpo fragmentado» en la clínica por Le Breton (2002). Así, la máquina funciona en la medida en que piensa el cuerpo como algo fragmentado, opera sobre esta concepción y la reproduce en las imágenes que genera, mismas que pasarán a circular por la clínica y por fuera de esta. Esto se instala además en unas lógicas de consumo, pues como me comentó un tecnólogo

(...) las casas comerciales han diseñado cada vez más elementos. Si vamos a ver un dedo que sea la antena de dedo; si es un codo, que sea la antena de codo. Eso también es consumismo: crear necesidades para el usuario (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Así pues, he de describir cómo toma forma este concepto a propósito de las antenas.

La fragmentación del cuerpo es también la fragmentación que desde la mente se tiene de ese cuerpo. Los ordenamientos para pensarlo se traslapan a la espacialidad de cada cuerpo, así como también en la configuración de los espacios en la clínica. E incluso, estos ordenamientos, dan cuenta de jerarquías entre órganos, que, a su vez, se expresan en divisiones arquitectónicas, por ejemplo, si el cerebro goza de cierta superioridad entre los demás órganos, así lo hace también aquel espacio destinado a las neuroimágenes, dotando al tiempo de prestigio a los especialistas que laboran ahí. Y, puesto que, estas lógicas se inmiscuyen también en el diseño de la máquina, hablaré pues de un «diseño intencionado» (Ronderos, 2010), que me permite comprender cómo la máquina por ser un «artilugio tecnológico», no significa que sea neutral u objetiva, sino que trae consigo una intencionalidad, unos valores morales incorporados en su ensamblaje.

La máquina de resonancia es una tecnología que puede ser vista como un «sistema de acciones intencionales» (Olivé citado por Giuliano, 2006, p. 108), que participa de los valores y posibilidades de las sociedades modernas y medicalizadas, como agentes con intenciones; de ahí que sea necesario adoptar actitudes políticas y éticas respecto a su uso (Giuliano, 2006). Y la fragmentación producida por las antenas se desliga del hecho de que no existan imágenes totales del cuerpo, solo parciales. Cada antena está sujeta a un protocolo; este último es una configuración particular del software que desde el ordenador repercute en las secuencias de la máquina, permitiéndole hacer distintas caracterizaciones de la parte capturada. Es decir, si se desea hacer una caracterización vascular, muscular, de traumas o lesiones, e incluso de tumores, la antena es el *hardware* y el protocolo es el *software* usado para calibrarlo. En palabras de un tecnólogo:

Ya se han colocado estándares en cada protocolo que voy a ejecutar. Si usted viene por una cefalea, es un estudio rutinario del cerebro; si viene por un tumor, también es un estudio rutinario, pero esta vez con otro tipo de secuencias y otro tipo de adquisiciones (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Ciertamente, no ingresé al «campo» pensando en encontrar a un «cuerpo fragmentado» (Le Breton, 2002). Este tomaría forma a punta de tropiezos. Partiría más bien, indagando por *las concepciones del cuerpo*, no obstante, encontraría entre mis entrevistados una dificultad al hablar de «cuerpo». He de mencionar un par de ejemplos. Al entrevistar al psicopatólogo, el Dr. Ruiz, cada vez que en mis frases me refería «el cuerpo», notaba en él cierta confusión, mi forma de nombrarlo le ocasionaba ruido; así noté que a lo largo de la entrevista, el Dr. Ruiz hacía un esfuerzo por traducir tal concepto al término de *corporalidad*, más cercano a su bagaje en la psiquiatría.

Con el tiempo, estas experiencias me enseñaron que hablar en un espacio médico de la generalidad del «cuerpo» es problemático,

contrario a quienes nos inclinamos por la llamada Antropología del Cuerpo, donde ciertamente abusamos de la palabra; entre más amplia, más ambigua y polisémica sea, mejor. Una cuestión impensable para los profesionales de salud, pues su labor se basa en la especificidad. Así pues, con estos tropiezos para abordar «al cuerpo», encontraría sentido a las respuestas de mis colaboradores cuando les preguntaba: «¿(...) entonces ustedes piensan el cuerpo fragmentado?», estos me dirían:

Esto tiene que ver con las sub-especializaciones, que acostumbran al médico a ver... Por ejemplo: el hepatólogo el hígado, entonces todo paciente, es un hígado que está enfermo. Le interesa ver el hígado y solamente el hígado y no le interesa nada más. Es decir, muchas veces ni sabe cómo se llama el paciente, ni quien es, ni nada, o sea. Esa es una crítica que se le está haciendo a la medicina, el estar tan compartimentalizada. (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Los médicos radiólogos tienen sus especialidades, un radiólogo no te lee todo como tal. Hay uno que está enfocado en mamografía, en neuro, en el corazón y cada uno se especializa en cierta área. (Carlos, comunicación personal, 20 [de noviembre] de 2018).

Un radiólogo que sabe neuro, solo ve neuro. Si usted le presenta una imagen de otra parte del cuerpo, él dirá lo que alcanza a ver, porque es médico y sabe en términos generales, pero al entrenarse en el cerebro, deja a un lado el resto. Por eso, es que los neuroradiólogos, son los que captan las imágenes del cerebro. (Edgar, comunicación personal, 12 [de octubre] de 2018).

Si hay cierta fragmentación. Por eso, el manejo de un paciente no lo puede hacer solo un especialista, sino varios, es interdisciplinario. (Camilo, comunicación personal, 17 de septiembre de 2008).

La fragmentación del cuerpo está relacionada a las especialidades médicas: neurología, cardiología, dermatología, oftalmología, endocrinología, urología, ginecología, en fin. Por esto, en la formación del estudiante de medicina se le enseña a pensar el cuerpo por

sus partes. Algo que luego se expresará en la ruta médica, en los especialistas que atenderán al paciente; los mismos que parcelan su cuerpo. Esta fragmentación también es suscitada por la máquina. La orden del examen indica qué parte del cuerpo se va a escanear y luego de obtenida la imagen, determinará el especialista que puede leerla. Es decir, esa fragmentación en el cuerpo se refleja también en las rutas que la imagen sigue en la clínica; las mismas que seguirá el paciente.

Así pues, la labor del tecnólogo inicia con una orden clínica, esta define los pasos a seguir: la parte del cuerpo a la que se le realizará el estudio, las antenas y protocolos que se van a usar. «Cada paciente viene con una orden clínica, y yo trabajo sobre esa orden clínica y sobre cada paciente. De ahí, que se hayan diseñado estándares para cada protocolo que se va a ejecutar» (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018). Cuando en las entrevistas con los tecnólogos indagué por esta relación entre las antenas y la fragmentación médica del cuerpo, para algunos tendría sentido: «Sí, nosotros segmentamos, porque el cuerpo no lo vemos como un todo. Tenemos que focalizarnos en un área, para tener más precisión. Pero pienso que sería importante ser más integrales» (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Con cada entrevista reafirmaba lo encontrado, en una de ellas, Laura me comentó: «(...) no hay una imagen total, sino por partes» (Laura, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018). Con todo esto, me ofrecerían un punto de vista que no había considerado antes. Esta fragmentación era también una decisión pensada en términos de especificidad y reducción de costos: las antenas permiten una mayor definición, un mayor detalle y demanda menos recursos que si se tomara una imagen completa del cuerpo. «¿Por qué se sectoriza [la toma de imágenes]? cuando uno está haciendo el estudio, uno busca que se obtenga la mejor resolución en la imagen, busca que sea el mejor estudio» (Edgar, comunicación personal, 12 de octubre de 2018).

Para los tecnólogos, capturar una imagen completa del cuerpo es innecesario, más aún cuando se conoce la localización del problema, porque ya se sabe qué parte es la que se va a estudiar. Esto es lo que hace la ruta médica, localiza y especifica la dolencia. De hecho, la reducción de costos y la búsqueda de especificidad son las mismas razones para fragmentar el cuerpo en las especialidades médicas. Si una persona tiene una lesión en el hombro, no hay necesidad de hacerle una resonancia total de su cuerpo. «Una resonancia total podría demorar una hora, o una hora y media, mientras las secuencias para un hombro duran 15 minutos. No habría necesidad de que se haga un cuerpo completo, si la lesión está en el hombro» (Carlos, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018).

Encontré, además, que los tecnólogos fragmentan el cuerpo en su labor porque no tienen opción, pues así está diseñada la máquina: «(...) En el equipo de resonancia hay que ir poniendo la antena en cada parte del cuerpo, por eso, para cada parte a escanear tiene una antena única: la del cerebro no es la misma que la del codo» (Laura, comunicación personal, 20 de noviembre de 2018). Ello reafirma la idea de un diseño intencionado desde la concepción misma de la máquina, que condiciona la labor del tecnólogo y las imágenes obtenidas del cuerpo. Lo perjudicial de esta lógica es que puede desembocar en la despersonalización del paciente, al tratarlo como un conjunto de órganos que se enferman e intercambian, pero no en su dimensión personal o subjetiva. En relación con la hiper-especialización, se dirá que no ocuparse de la persona es la mayor contradicción de la medicina: ¿Quién está enfermo, la persona o alguno de sus órganos? ¿Qué hay que curar, al enfermo o a la enfermedad? (Veillon, citado Le Breton, 2002). Esto es precisamente porque «el paciente ya no se concibe como una persona completa, sino sólo como un cuerpo; y el cuerpo se concibe como una colección de partes y subsistemas, cada uno de los cuales puede estudiarse fructíferamente de forma aislada del resto» (MacIntyre citado por Beaulieu, 1994, p. 47).

El pensar la experiencia del paciente a través de las especialidades médicas, termina por separar al cuerpo de la persona y al órgano estudiado del resto del cuerpo. Esto, considero, es una secuela de la cientificidad médica, que al articularse con la ciencia introducirá sus formas de operación: aislar para estudiar, aislar para conocer, *aislar para objetivizar*. No obstante, la enfermedad no es por sí sola, no ocurre solo en un órgano, ocurre en un cuerpo integral, en una persona, en una familia, en una historia vital. ¿Cómo es posible entonces, separar la enfermedad del paciente que la padece? Con todo esto, se dirá sin lugar a duda que esta tecnología está transformando las formas de comprender el cuerpo. Y así como fragmenta el cuerpo, abre la posibilidad de pensarlo como un cuerpo molecular, de un cuerpo a nivel atómico.

## **La neuroimagen que configura el saber médico y la infraestructura de la clínica**

El cambio en el objeto del saber, de uno físico a otro virtual, no solo repercute en la organización epistémica del saber sino en la materialidad de los espacios. Dado que «la estructura misma del pensamiento y las modalidades de producción del conocimiento tienen una dimensión operacional y una base material» (Mandressi, 2013, p. 61). Para desarrollar esto, abordaré cómo la producción de imágenes diagnósticas ha cambiado las relaciones entre la clínica, su infraestructura y prácticas diagnósticas, siguiendo la ruta de la imagen; para este caso, una neuroimagen.

En un intento por ver cómo la clínica se ha rearticulado en torno a las –históricamente recientes– imágenes diagnósticas, me doy a la tarea de seguirles el rastro en la clínica, registrando las relaciones que sobre estas se tejen. He de comentar la *ruta estándar* recorrida por la imagen a través de las especialidades médicas. Esta inicia con

la fase de adquisición efectuada por los tecnólogos por medio de la máquina y a través del cuerpo de los pacientes, para pasar a la fase de procesamiento ejecutada por el ingeniero, en donde la imagen será transformada con programas y algoritmos para una mejor visualización; la imagen sigue a la fase de lectura hecha por la Dra. Marín, una neuroradióloga que interpreta la imagen.

Cabe aclarar, que esta es la ruta de una neuroimagen y, según el caso, puede extenderse a otros especialistas externos a la Unidad de Imágenes Diagnósticas, como lo son el neurocirujano o el radiólogo intervencionista, quienes reciben instrucciones de la Dra. Marín para efectuar alguna intervención sobre el cerebro, sea mediante cirugía o radiación. La ruta aquí presentada, fue elaborada mediante ejercicios etnográficos de mapeo de las relaciones en los espacios de la Unidad de imágenes.

## La adquisición de la imagen

La imagen es producida durante esta fase. Como este proceso fue abordado<sup>9</sup> anteriormente, me limitaré a comentar su articulación en la ruta y evidenciar sus jerarquías. Los médicos que me darían acceso a campo no entendían por qué deseaba llegar a los tecnólogos, si estos tan solo eran «los que oprimen el botón» y cuya «tarea es muy técnica». Tales médicos me increparon al decirme «y más bien, por qué no acudes a los especialistas, a los que saben de la imagen». Tal fue su insistencia, que mi acceso a la Unidad de Imágenes Diagnósticas estuvo condicionada por el paso con los tales *especialistas*<sup>10</sup>.

---

9. Ver el apartado «Hay que ensamblarse con artefactos para controlar otros cuerpos», disponible en este capítulo.

10. Imaginar mis intentos frustrados de justificar por qué era primordial el tecnólogo para mi investigación, aún más cuando en un inicio, me preguntaba por el cambio en las formas de producir la imagen, para ellos, era algo incomprendible, descabellado, sin fundamento.

El acuerdo tácito fue, sí realmente quería llegar al tecnólogo, debía antes entrevistar a los especialistas, primero al Dr. Ruiz, luego a la Dra. Marín, pues ellos eran quienes *sabían de la imagen*. Sin preverlo, este trabajo se convirtió en una reivindicación al oficio del tecnólogo, evidenciando un saber del que pocos hablan, marginado por el saber hegemónico del médico y reducido a la categoría de «técnico». La interpretación de la imagen era exclusiva de los expertos, pues el tecnólogo no leía los signos en la imagen, ni podría emitir un enunciado sobre esta. Sin embargo, para mí, además de ser una labor cercana a la manipulación de la máquina, es un saber rico en metáforas. Tales relaciones en el camino harían visibles las marcas jerarquías en la clínica, las asimetrías demarcadas por el saber experto, aquel «digno de ser dicho y escuchado».

Mientras acompañaba una de las jornadas laborales de un tecnólogo en la Unidad, estábamos frente a la imagen. Él me hablaba con propiedad del programa, la máquina, los procedimientos, pero ninguno de los dos, ni él, ni mucho menos yo, podíamos leer ese cerebro que ambos veíamos en la pantalla, ninguno sabía qué estaba pasando en él. Era pues, una lectura encriptada para nosotros, vetada a nuestros ojos. ¿Qué hacía falta para que esa imagen nos dijera algo? ¿El entrenamiento de la mirada para decodificar su sentido, o quizá el lenguaje para nombrarlo? Si bien sabíamos que era una imagen del cerebro, no podíamos hacer un juicio más allá de este.

Curiosamente en otro momento, otro tecnólogo me diría:

nuestra labor se basa en identificar a través de la imagen si ese cuerpo es “normal” y en caso de ver algo distinto a lo esperado, hacemos otra secuencia de imágenes para que el médico radiólogo pueda caracterizar esto y decidir si es patológico o no (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018).

Y si durante el examen, percibe algo inusual, la preocupación de Eduardo sería «de qué forma puedo visualizar mejor esta patología, sea por cortes o planos, para ayudar al médico radiólogo a ver lo

que él quiere» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). De esta forma, aunque el tecnólogo ha entrenado su mirada para distinguir los indicios de alguna patología, quien tiene la potestad para definir si es patológico o no, es el médico radiólogo; y en el caso del cerebro, la neuro-radióloga. Estos personajes son quienes poseen el saber experto, los que tienen la última palabra, idea que resuena en palabras de Canguilhem: «en materia de patología, la primera palabra, históricamente hablando, y la última palabra, lógicamente hablando, le corresponde al médico» (1971, p. 174).

Todo lo anterior también pasa en la jerarquía descrita por Mandressi (2008), donde la facultad de proferir juicios sobre el cuerpo humano estaba destinada al anatomista, figura encarnada en este caso por el médico radiólogo, mientras el prosector era quien se encargaba del trabajo sucio y no reconocido: diseccionar el cuerpo, hacer visible su interior que, en este caso, podría interpretar el tecnólogo. Tal paralelo cobra sentido, al pensar que estas distinciones son marcadas por la profesionalización, entre ser médico especialista o ser técnico; entre ser anatomista, cirujano, proto-cirujano o barbero, jerarquías que como documenta Ronderos (2010), se inscriben en las pugnas de legitimidad entre saberes teóricos y empíricos, institucionales e informales. Con esto, pasamos a la siguiente fase en la ruta.

## El procesamiento de la imagen

La imagen resultante en la adquisición, es la que nos envían ellos, los tecnólogos a nosotros. Una imagen estructural básica. Yo la recibo, le hago una serie de algoritmos, con el fin de extraer de la imagen características que no se verían a simple vista. A esto se le llama procesamiento de la imagen (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

La *imagen cruda* adquirida por los tecnólogos se convierte en una *imagen procesada* por el ingeniero. Con el procesamiento de la imagen, se hace referencia a su manipulación mediante algoritmos

que mejoran la visualización de los datos. Considerando que, para el ingeniero, más que una imagen se trata de datos graficados con los que él trabaja para, por ejemplo, identificar el tipo de tejido, si tiene una patología o no, e incluso, identificar el volumen de cualquier estructura, que, en el caso del cerebro, puede llegar a ser la corteza cerebral o la amígdala.

Defino el contorno de la sustancia blanca, la sustancia gris, la amígdala, voy dividiendo el cerebro en varias partes, como en polígonos. (...) Al saber cuántos voxels hay ahí, obtengo el volumen de cualquier parte del cerebro, esto se llama volumetría (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Esta labor se basa entonces en los voxels de la imagen, los cuales permiten saber qué tipo de tejido hay en cada posición, así como sus medidas volumétricas. Así, el voxel es la unidad constituyente de la imagen diagnóstica y brinda información sobre el volumen, si una imagen en dos dimensiones está compuesta por píxeles, una de tres dimensiones lo está de voxels.

En el caso de las neuroimágenes, la obtención de datos por la imagen hace de este órgano algo cuantificable, medible, manipulable. Tal es el grado de alcance de la máquina, que posibilita saber los volúmenes de estructuras cerebrales como la amígdala, una parte del cerebro a la que siempre se le han asociado ciertas enfermedades mentales o el origen de la agresividad. Alejandro se encarga de los aspectos técnicos de la producción de imágenes por resonancia funcional, especialmente de la producción de aquellas imágenes de cerebros con zonas brillantes a las que ya estamos familiarizados<sup>11</sup>. Él diseña las tareas con las cuales se evaluará la actividad cerebral en los sujetos de estudio, las cuales reciben el nombre de paradigmas.

---

11. La resonancia funcional hace referencia a una técnica que permite visualizar la actividad del cerebro a través del tiempo, según el consumo de oxígeno de ciertas zonas en el cerebro. El cuál es evidenciado a través de una sustancia llamada desoxi-hemoglobina (la unión entre la hemoglobina y el dióxido de carbono).

Son, como él las define, «un puto arte», pues se trata de una serie de decisiones matemáticas, estadísticas, físicas y de conocimiento funcional-anatómico que tienen como finalidad eliminar el ruido en la actividad cerebral estableciendo un umbral de medición, porque «(...) el cerebro nunca descansa, el cerebro siempre trabaja» (Dra. Marín, comunicación personal, 4 octubre 2018). Dicho arte señala la necesidad de diferenciar la actividad cerebral de aquella que hace parte del funcionamiento continuo del cerebro, así se eliminan las acciones del cerebro que no le interesan al estudio de esta parte del cuerpo. La tarea de Alejandro, de manera sencilla, es la de fijar un umbral de medición que permita eliminar las actividades cerebrales diferentes a las evaluadas, restando a la imagen del cerebro en acción, una imagen del cerebro en reposo:

Tienes que saber qué áreas se activan en el cerebro según la tarea ejecutada, para diseñar una tarea de control que permita eliminar todas las áreas que no se quieren ver, dejando las que se necesitan (...) Al restar ambas imágenes, las áreas cerebrales que tuvieron una variación en deóxidoglobina van a quedar pintadas en el cerebro. Y puedo saber exactamente, cuáles fueron las áreas cerebrales que esa persona estaba utilizando al ejecutar la tarea que le dije que ejecutara (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Obtenida la imagen de la resonancia funcional, el ingeniero se encarga de «colorear» las partes activas del cerebro, transformando una imagen en escala de grises a una «artificialmente» coloreada, con tonos naranjas y azules, como se muestran en las revistas de divulgación científica. En este caso, Alejandro las «colorea» para que la Dra. Marín pueda interpretarlas, pues «(...) entre más información haya, más confuso será para el médico». En el procesamiento, él diseña nuevos algoritmos para segmentar las distintas partes del cerebro. «También pongo de color amarillo las áreas que se han activado, para cuando la Doctora lea ese cerebro pueda decir: “sí, está normal, no tiene nada”. Y así, pueda diferenciar una patología

de un cerebro normal» (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Esto último se conecta con los procesos de artificialización del cerebro abordados por Mandressi (2011), para describir cómo el cerebro es extraído de su campo habitual para ser preparado, manipulado, transformado, tal como sucedía antes con la disección. Solo que ahora es una captura del cerebro manipulada en un espacio virtual. En este punto, la ruta se conecta con quien puede leer el cerebro, quien puede interpretar la imagen, quien puede decidir si es un cerebro normal o no. Un saber que además es apoyado por la labor del ingeniero, cuya función principal es «hacer ver a la Doctora».

## La lectura de la imagen

«Nosotros lo que hacemos es mirar el cerebro», me diría la Dra. Marín, la neuroradióloga, al preguntarle por su trabajo (Comunicación personal, 4 octubre 2018). En esta parte del proceso, frases como «leer el cerebro», «leer la imagen», «la lectura de la doctora», son recurrentes entre mis entrevistados. Esto también da cuenta de una organización del saber que toma la arquitectura de la Unidad de Imágenes, materializándose en un espacio como *la sala de lectura*. El lugar de trabajo de la Dra. Marín y el ingeniero Alejandro es un lugar saturado de pantallas con sofisticados softwares. Si bien no es una sala grande, sus escritorios, ordenadores y sillas están dispuestos de tal manera, que dan la sensación de circularidad; sin ninguna pared divisoria a la vista, las pantallas tapizan las paredes de este espacio y cada puesto de trabajo llega a tener hasta tres monitores interconectados. Es un lugar hecho para ver, esta vez no al paciente, sino a las imágenes de este a través de una pantalla. Toda imagen diagnóstica producida en la clínica ha de tener un reporte de lectura del médico radiólogo. En el caso del cerebro, sus imágenes son leídas por la neuroradióloga, quien lee los «signos radiológicos» en la imagen del cerebro; equivalentes a los signos

tradicionales en semiología clínica, solo que ahora están en una imagen diagnóstica y no en un cuerpo.

El signo radiológico se comprende cómo «(...) algo que está más que establecido (en la comunidad médica) y se relacionan a una enfermedad, es decir, son característicos de una patología» (Camilo, comunicación personal, 17 de septiembre). El signo ahora se traslada a las placas radiológicas a manera de códigos implícitos en la imagen y su significado sale a la luz mediante la mirada experta (Haraway citada por Beaulieu, 1994). Pues, tal como se abordó antes «esta imagen-código puede ser descifrada e interpretada solo por expertos» (Dumit, citado por Beaulieu, 1994, p. 65). En palabras de Rose «estas tecnologías no hablan por sí mismas y deben ser interpretadas por expertos (...). Aparece pues, la figura del experto» (2013, p. 13). Con la imagen también emergen o se refuerzan otras formas de experticia, que fortalecen la autoridad médica esta vez desde la evidencia de la imagen:

Signos del surgimiento de nuevas formas de experticia, cuyo aparente acceso al conocimiento objetivo de los determinantes de la conducta humana, puede legitimar el ejercicio de una autoridad social y política (...) que sostiene sus argumentos con imágenes del escaneo cerebral. Podemos ver signos del surgimiento potencial de un nuevo régimen de verdad sobre nuestra naturaleza como seres humanos (Rose, 2013, p. 149).

Así pues, la lectura es posible gracias a un entrenamiento de la mirada y, a su vez, a una profesionalización del acto de leer una imagen. Es decir, responde a la consolidación de ese saber, al establecimiento de unas reglas y unas convenciones compartidas en la lectura radiológica que ayudan a esclarecer el juego de luz y sombra en la imagen, para revelar así su sentido. La lectura, está en el saber, de ahí viene la experticia del ojo, «en lugar de usar la visión para saber cosas, en los laboratorios de neurociencia uno necesita saber para poder ver» (Roepstorff, citado por Mahfoud, 2014, p. 5).

Como anteriormente se abordó «(...) el médico radiólogo es quien define si es patológico o no» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). Por ende, a la neuroradióloga no solo le corresponde la lectura de la imagen, sino definir si esta es patológica o no, a través de los signos radiológicos que distingue. «Cuando se trata de ver el cerebro, buscando descubrir dentro de su volumen carnoso las huellas de los procesos mentales patológicos o normales que puede encarnar, implica el nombramiento de aquellos que tienen la autoridad para ver» (Rose, 2013, p. 44). La mirada del médico, con toda su carga simbólica, desentraña las difusas formas de la imagen, tiene además el poder para nombrarlas y hacerlas aparecer a la mirada de un observador común.

En este caso, la neuroradióloga es quien orienta con sus recomendaciones a especialistas externos a la Unidad, como el neurocirujano o el radiólogo intervencionista, antes de que estos realicen una intervención en el cerebro de un paciente. Ella, considerando las particularidades del caso, determinará con el neurocirujano el planeamiento quirúrgico que tendrá el menor impacto en las áreas comprometidas del cerebro; lo mismo hará con el radiólogo intervencionista y sus dosis de radiación. Adicionalmente, encuentro que, estas imágenes tridimensionales se leen en direcciones específicas, a través de tres planos interconectados.

Por ejemplo, si imaginan una cabeza escaneada, el *plano sagital* muestra la captura de perfil o de lado mientras que la secuencia de imágenes se lee de derecha a izquierda; el *plano axial* tiene una perspectiva de frente que empieza por el rostro hasta terminar en la nuca con imágenes que se leen de adelante para atrás; y, por último, el *plano coronal* que proporciona una vista desde arriba y sus imágenes se leen de arriba para abajo. Generalmente, el barrido de la mirada inicia por el plano coronal, la misma perspectiva a la que nos han familiarizado las revistas de divulgación científica, y se complejiza con los otros planos.

Al describir en este capítulo las fases por las que transita la imagen se han vinculado las diversas personas que participan en su producción, procesamiento e interpretación, así como también los espacios, la infraestructura, las rutas de operación y el mismo saber en la clínica; elementos que permiten la creación de la imagen diagnóstica. La transformación traída por estas imágenes se refleja en la emergencia de nuevos espacios como las Unidades de Imagen Diagnósticas o las Salas de Lectura, así como nuevas técnicas de abordar y producir imágenes del cuerpo, esta vez mediada por artefactos.



# Nuevas formas de comprender el cuerpo a partir de una imagen

---

Recordemos del primer capítulo, esa correlación entre la materialidad del espacio, las prácticas que en este se generan y los significados que lo material o artefactual y los oficios adquieren. Del segundo capítulo, recordemos las relaciones porosas entre la vida social y la técnica que se modifican mutuamente, reflejándose en el diseño intencionado de artefactos. En el tercer y último capítulo, parto de estas ideas para analizar cómo las imágenes de resonancia magnética posibilitan las transformaciones en el cuerpo, en tanto objeto material, pero sobre todo simbólico; entendiendo que los cambios en el imaginario del cuerpo repercuten a su vez en las prácticas que sobre este se hacen, tanto a nivel de los individuos como de las instituciones. Hecho que afirma, las íntimas interrelaciones entre lo social y lo técnico.

De ahí que, en este capítulo describo el proceso de producción de la imagen, partiendo del «poder» operativo de la máquina para hablar de la experiencia del cuerpo y así, dar cuenta de la transformación en las comprensiones del cuerpo, de la corporalidad, a través de conceptualizaciones como el *cuerpo molecular* (Braun, 2007; Rose,

2001, 2003, 2013, 2014; Rabinow & Rose, 2006), el *cuerpo dato* (Roepstorff, 2002; Baudrillard, 2005; Cohn, 2012; Beaulieu, 2011), el *cuerpo digitalizado* (Beaulieu, 2000, 2001, 2002, 2004) y el *cuerpo invisible* (Le Breton 2002, Rose, 2013). Finalmente, abordaré la forma en que estas transformaciones que introduce la producción de imágenes diagnósticas están estableciendo otros *gobiernos sobre el cuerpo*, que no serían posibles sin la confianza creciente en la objetividad mecánica de una máquina como la resonancia magnética. Tal será la fuerza de esto, que empezará a movilizar nuevas *prácticas de cuidado* y de formas de *responsabilidad sobre sí*, esta vez desde el cerebro.

## **La transformación del cuerpo con la producción de imágenes diagnósticas**

El campo magnético del resonador juega con cada átomo del cuerpo, los alinea en dirección a él, los desestabiliza con un pulso de radiofrecuencia, los hace girar en su propio eje, para luego, alinearlos nuevamente hacia su campo. A este fenómeno se le llama *spin* y describe la propiedad física de las partículas de girar sobre sí mismas. Tal es su efecto, que los átomos liberan la energía absorbida del campo magnético mediante una señal que es captada por las antenas, «(...) Con esta señal se hace la imagen, ¿Cómo? Esa señal tiene dos características: una es la frecuencia, que me dice la posición de la señal; la otra es la amplitud, que me dice el tipo de tejido» (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Una onda, imperceptible a los ojos, pasa a ser transformada en datos numéricos por la máquina, para la comprensión humana. En su explicación, Alejandro pasa a dibujar una cuadrícula para representar una imagen del cerebro y explicarme cómo el equipo de resonancia arma la imagen, él continúa:

Supongamos que tu cabeza es cuadrada ahora, cada uno de estos cuadritos se va a llamar voxel (...). El campo magnético es diferente para cada voxel, lo que hace su señal única. Entonces, la máquina lee y dice: “está frecuencia es de 1.5, es de tal voxel, lo mando para allá, esta es una amplitud de tanto, seguramente es una sustancia blanca” y luego lee una nueva señal: la frecuencia muestra el lugar y la amplitud, el tejido. Y así, se va armando la imagen, cuadrito por cuadrito, corte por corte, hasta formar todo el cerebro. (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Al captar la señal, la *frecuencia de Larmor*<sup>12</sup> permite convertir estas señales en datos numéricos para graficarlos en un espacio digital, regido por un sistema cartesiano de coordenadas. Esto hace de la imagen por resonancia una gráfica de los átomos de hidrógeno en el cuerpo, pues el tipo de tejido se define por la concentración de átomos de hidrógeno en el espacio correspondiente a un voxel (0.8 mm<sup>3</sup>). Esta concentración define el *valor de intensidad específico* para cada voxel, valor que pasará a expresarse en un tono dentro de una escala de grises y, así, representar en cuadrículas un tejido normal o uno patológico. Cada tono tendrá su respectiva convención, su respectiva lectura, pues los voxeles forman la imagen del cerebro de la misma forma en que un conjunto de pixeles arma una imagen en la pantalla de un televisor:

Cada tejido tiene un *valor de intensidad de señal específico*, ¿Qué es esto? Pensá en el píxel de un televisor. Un píxel rojo en RGB equivale a ‘255, 0, 0’. Es lo mismo aquí, pero no son tres valores, sino uno, asociado a la amplitud de onda. Entonces, hay un valor característico para la sustancia gris, otro para la sustancia blanca, y uno más para el sistema ventricular. Esto quiere decir que, conociendo sus valores o rango de valores, puedo saber el tipo de tejido. (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

---

12. Frecuencia para calcular la precesión o el cambio de dirección en el espacio de un átomo respecto a su momento magnético; esto es la capacidad que tiene este de girar, en la medida en que es magnéticamente irradiado.

El cerebro ahora es una masa flotante en el espacio abstracto de una pantalla, aislado del cuerpo e inscrito en un cubo segmentado por cuadrículas que se disponen en un sistema de coordenadas cartesianas. ¿Cómo llegamos a esto? ¿Qué ocurre mientras se está en la sala con el tecnólogo esperando a que la imagen aparezca en la pantalla? A este proceso, he decidido llamarlo *La transformación del cuerpo*. El paciente se acomoda en el resonador, las puertas se cierran, la máquina arranca, el tecnólogo en su puesto le da instrucciones al paciente y, mientras tanto, esperamos.

¿Qué esperamos? A que aparezca la imagen en la pantalla. La imagen tarda de dos a tres minutos en aparecer, mientras el programa dice: «waiting for scan instructions». Sin saberlo, en ese mismo instante, ocurre *La transformación del cuerpo*: si nuestra comprensión se colara por los píxeles de la pantalla transportándose por los cables hasta la máquina, vería cómo el campo magnético juega con la física cuántica de ese cuerpo, alinea sus átomos, los enloquece, los calma, los altera y los graba. Y ese lenguaje de ondas infrasónicas e invisibles es codificado y traducido por un artefacto a un lenguaje comprensible para los humanos: las matemáticas. Aquí, los cables y el procesador posibilitan la transformación del cuerpo.

El cuerpo, convertido en ondas, es captado por las antenas del resonador; a través de los cables, se «escabulle» por una apertura en la pared hasta el procesador ubicado en la habitación de al lado. La corporalidad del paciente no solo se ha desmaterializado, ha transmutado en información. Los datos de las ondas producidas por cada átomo de hidrógeno son transportados por los cables a manera de clave morse, donde un haz de luz es igual a 1 y un instante de oscuridad es igual a 0, hasta traducirse completamente en lenguaje binario, el lenguaje de las máquinas.

Aquí lo corporal se descompone y se rearma en su siguiente estado, para ser una serie inimaginable de ceros y unos, esperando convertirse y ser traducidos en datos matemáticos que puedan ser grafi-

cados en una matriz digital, en un plano cartesiano. Una operación insostenible para el cálculo humano, es hecha por el procesador: un colosal y ruidoso artilugio que lleva a cabo la *transformación de Fourier*<sup>13</sup>. En el procesador, las ondas emitidas por el cuerpo se convierten en información que pasará a convertirse en imágenes, tomando dato por dato, para ordenarlo en una matriz cartesiana. Para ser proyectada a manera de imagen, esta información debe antes atravesar las paredes del cuarto del tecnólogo, infiltrarse bajo su escritorio, colarse en su ordenador, hasta ser al fin proyectada en la pantalla, iniciando con ello, los juegos de la (in)visibilidad.

Durante una jornada de tomas de imágenes diagnósticas junto a uno de los tecnólogos entrevistados, pude ver este proceso. Recuerdo cómo el cuerpo del paciente apareció en la pantalla moviéndose en todo su esplendor, a pesar de su aparente quietud: el corazón palpitando, los pulmones expandiéndose y contrayéndose, el diafragma con cada contracción movía al resto de los órganos. Al ser un examen de contraste, segundos después de aplicado el gadolinio, esta sustancia de contraste hizo que el corazón pasara a iluminarse y con su palpar extendió un rastro luminoso; las venas aparecieron como relámpagos en un manto de tonalidades grisáceas, mostrando lo que hasta ahora estaba oculto. De esta manera, se hace visible lo invisible.

¿Qué hace a este líquido transparente, ser visible para los ojos mecánicos del resonador? La respuesta está en los principios fisicoquímicos del cuerpo. El gadolinio induce calor en el torrente sanguíneo, lo que provoca la agitación molecular de la sangre en las venas, haciendo a las estructuras venosas resplandecer. Este proceso aquí descrito, retrata las transformaciones por las que pasa el cuerpo. Sus átomos se convierten en ondas, estos en datos,

---

13. Es la transformación matemática usada para transformar señales del dominio espaciotemporal al dominio de las frecuencias (de ondas), y viceversa. Transformando las ondas de los átomos en datos que puedan graficarse en un plano.

*bites* y, finalmente, en voxeles en la pantalla. Después de esto, el cerebro o cualquier parte del cuerpo puede almacenarse o copiarse en una memoria USB, quizá en un CD, e incluso, imprimirse en una placa radiológica.

Las formas de comprender el cuerpo han cambiado y están cambiando a raíz de estas tecnologías de imagen, las cuales se basan en principios fisicoquímicos para obtener imágenes del cuerpo, lo hacen de la mano con la informática. Con esta idea en mente, daré unas puntadas sobre los conceptos o categorías que puedan aprehender y ayudarnos a comprender las transformaciones por las que pasa el cuerpo en el resonador.

## **Imaginando un cuerpo molecular, hecho dato, digitalizado e invisible**

Toda explicación del funcionamiento de la resonancia magnética inicia en los átomos, en la forma en la que el hidrógeno del cuerpo es captado por las antenas del equipo.

El cuerpo está constituido por átomos, de hecho, la materia está constituida por átomos. Cuando estos entran al resonador (...) imagina que esta es tu cabeza, dibujaré en ella un átomo de hidrógeno con una flechita que indica su momento magnético. (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Es así, como empezamos a representarnos de otras formas, bajo otros esquemas e imaginarios, como los de un cuerpo ahora molecularizado.

Se recurre a estas explicaciones para entender, por ejemplo, el funcionamiento del cerebro: «(...) El cerebro siempre trabaja, el oxígeno siempre está circulando. Con una tarea específica, el consumo de

oxígeno extra va a representarse en la imagen: Si le digo “mueva la mano” el área motora pre-central se va a activar» (Dra. Marín, comunicación personal, 4 octubre 2018). De repente, nos damos cuenta de que nuestro cuerpo se oxigena y esto se hace visible a través de las imágenes: «(...) Se da la posibilidad, además de ver los tejidos, de detectar sustancias paramagnéticas en el cerebro como el dióxido globina, que es producida cuando un tejido está consumiendo oxígeno. Esto permite ver las áreas del cerebro con más actividad» (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

El personal de salud entrevistado, irá más lejos al pensar y expresar que, si estas imágenes permiten ver el funcionamiento del cerebro, también lo hará con la mente: «los cambios moleculares en las células de uno ayudan a ver cómo se va dibujando el delirio, la alucinación y todo eso» (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018). Para reforzar esta última idea, aparece la espectroscopia: una técnica posibilitada por la resonancia para medir el metabolismo de las neuronas. Esta técnica promete, como dirán ellos, un *diagnóstico molecular* al ser usada para graficar los niveles de los metabolitos (las moléculas asociadas al metabolismo celular) en cada trastorno mental.

El cuerpo, en nuestro caso el cerebro y el sistema nervioso son ahora comprendidos en una nueva escala, desde la interacción entre moléculas, en términos de propiedades biofísicas, químicas y eléctricas (Rose, 2011). Se podría decir que la vida se «molecularizó», no solo en sus explicaciones, sino en sus instituciones, procedimientos, instrumentos, espacios de operación y formas de capitalización (Rose, 2015). De ahí, retomo de Rose el concepto de *cuerpo molecular* (2003; 2013), pues, para estos investigadores todo trastorno mental pasa antes por el cerebro y su neuroquímica: neuronas, sinapsis, membranas, receptores, canales iónicos, neurotransmisores, enzimas, considerándose que una explicación a estos niveles hace más preciso el diagnóstico (Rose, 2013).

Dicho *cuerpo molecular*, se hace visible en las metáforas que usan los tecnólogos para hablar de otras dolencias; tanto así que, para describir la apariencia del cáncer en la imagen, Javier, el tecnólogo, me dirá «es cómo una arañita que brilla. Digamos, que desde su ADN tiene un código de malignidad, que se refleja en cada átomo, por eso no actúa igual al resto, se reproducen anormalmente» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). No obstante, lo molecular ha tomado una connotación distinta e incluso, política, cuando se centra en analizar el cerebro, la mente y la conducta de cada individuo.

En los intentos por proyectar los trastornos mentales en modelos reduccionistas de neurotransmisores y definir para estos patrones específicos de identificación, lo molecular empezará a encuadrarse en los imaginarios de la enfermedad. Las explicaciones se desplazan a un nivel atómico, resituando la enfermedad en el cuerpo. Es así, como «las distinciones entre enfermedad y salud mental están siendo transformadas por las nuevas imágenes moleculares de la mente generadas por la psiquiatría biológica y las drogas específicamente fabricadas para atacar y modular eventos moleculares en las neuronas» (Rose, 2001, p. 16). Pues lo molecular no solo sirve para comprender, también para intervenir, especialmente mediante psicofármacos, estos últimos se entienden como neurotecnologías (Rose, 2013; 2014).

El adherirse a la idea de que el cerebro funciona químicamente, acarrea pensar que es posible ajustar sus desequilibrios mediante fármacos e incorporarlos a las rutinas como forma de lidiar con las tribulaciones cotidianas. Frente a esto, se preguntará Rose «¿Cómo nos volvimos “yos” neuroquímicos? ¿Cómo llegamos a pensar nuestra tristeza como una condición llamada “depresión”, causada por un desequilibrio químico en el cerebro y susceptible a ser tratada con medicamentos que podrían re-balancear estos químicos?» (2003, p. 46).

Este autor no es el único que informa sobre la configuración de nuevos registros para comprender la personalidad, también se han propuesto categorías como un «yo farmacéutico» (Dumit, 2003), un «yo neuroquímico» (Rose, 2014), e incluso, se habla de una «reforma-ción neuroquímica de la personalidad» (Rose, 2003: 59). Este discurso que «moleculariza» la enfermedad mental o el malestar tiene como correlato la intervención mediante psicofármacos. Y ante la creciente demanda de estos, se han ido articulando discursos institucionales entre clínicas, farmacéuticas, centros de investigación y universidades, que se encargan de la investigación, producción y consumo de psicofármacos; creando la dependencia de nuestras sociedades en lo farmacológico (Rose, 2003). Así pues, «la vida ahora parece estar abierta a la configuración y la reconfiguración a nivel molecular» (Rose, 2001, p. 16).

Así emerge el *cuerpo-dato*, aquel que para ser proyectado en una pantalla, debe descorporizarse en datos para convertirse en un objeto informacional, una entidad calculable, manipulable. Esta transformación no sería posible sin la intermediación de artefactos que, a manera de traductores, hacen del lenguaje visceral del cuerpo uno comprensible para los investigadores del cerebro: las matemáticas. Con este lenguaje, podrán ensamblarlo en otros espacios como el digital. La conversión de las personas en datos a través de escáneres de resonancia es un fenómeno abordado por Roepstorff (2002) en su trabajo de campo en un centro de investigación en neuroimágenes.

«Una vez puesto en un espacio cartesiano, la anatomía del cerebro puede ser manipulada en términos de voxels, como un conjunto de valores numéricos en una matriz, abriendo la puerta a una amplia gama de procesos matemáticos y estadísticos» (Beaulieu, 2011, p. 13). Tales procesos matemáticos permiten la manipulación de la imagen del cerebro, así como su representación. Otros autores dirán, que «(...) la conversión estadística de datos brutos (...) convierte la “inundación” de gigabytes en unidades relativamente estables para la manipulación. La actividad neuronal se convierte así no solo en

un objeto colorido, sino también en una entidad material» (Cohn, 2012, p. 98). Así pues, con la imagen se habla de un objeto híbrido entre biológico y digital, como imagen y dato, material y virtual, real e imaginado, subjetivo y general.

Tanto nos hemos acostumbrado a ver proyecciones del cuerpo en pantallas, que hemos llegado a tomar esas imágenes como el mismo cuerpo, como una misma entidad, casi que, como una continuidad, a pesar de que haya sido tomada en otro tiempo distinto al inmediato, es decir, en una serie de átomos graficados. De este modo, las imágenes del cerebro son tomadas e interpretadas como el mismo cerebro, que representa a la vez, a una persona; equivalencia de la que habla Dumit (2004). La imagen del cerebro se vuelve un simulacro de ese cerebro, idea que puede explayarse en el concepto de *simulacro* de Baudrillard (citado por Cisternas, 2006): imaginemos un mapa, el mapa de un territorio, tan preciso, que con el tiempo el territorio se desvanece hasta desaparecer, mientras que el mapa pasa a ocupar su lugar, lo reemplaza, suplanta su identidad. El mapa pasa a ser el territorio. Aquí, mapa y territorio son escáner y cerebro. El escáner pasa a ser el cerebro mismo, pues «no es raro que las imitaciones con el tiempo lleguen a confundirse con el original» (Baudrillard, 2005, p. 9).

Y, por último, está el *cuerpo (in)visible*, tratado por otros autores desde conceptos como el *imaginario de la transparencia* (Le Breton, 2002; 1994) o el *cuerpo transparente* (Castro, 2016). Otros autores dirán que se hace invisible al sujeto dentro de la máquina, en la medida en que el interior de su cuerpo aparece a la vista, mediante pantallas (Wajcman, 2011). Pues, las tecnologías de imagen potencian el poder de la mirada haciéndola capaz de atravesar el cuerpo, al tiempo que cambia las prácticas diagnósticas enfocándose casi que exclusivamente en la vista. Hacer visible los procesos mentales no es solo verlos, es todo lo que implica ver: inscribirse en el conjunto de instrumentos, prácticas e imaginarios. Así como también, todo esto es articulado a la creencia de que «ahora es posible visualizar las

actividades del cerebro vivo a medida que piensa, desea, se siente feliz o triste, ama y teme, distinguiendo la normalidad de la anormalidad al nivel de la actividad cerebral» (Rose, 2003, p. 46). Estas son algunas de las comprensiones que emergen cuando el cuerpo se transforma por efecto de la máquina, se (in)visibiliza y se traduce como un dato a escala molecular.

## **Un giro en la comprensión de sí**

Interesante es cómo empezamos a pensarnos como seres biológicos, a «(...) comprender nuestras mentes y a nosotros mismos en términos de nuestros cerebros» (Rose, 2003, p. 46) y explicando la experiencia en el cuerpo a través de la salud y la enfermedad, a partir de la activación o inhibición de áreas en el cerebro. Se dirá que «ahora es posible localizar y observar la mecánica de la ira, la violencia y la percepción errónea, e incluso, detectar los signos físicos de cualidades complejas de la mente como bondad, humor, crueldad, gregarismo, altruismo, amor materno y autoconciencia» (Carter, citado por Rose, 2013, p. 43). Considerando esto, ¿qué tenía que pasar para que la mente se hiciera visible en el cerebro? Esta es una cuestión problemática de la que Castro (2016) ya nos había advertido de sus peligros latentes en cuanto a las implicaciones que traen para la subjetividad, tecnologías como estas que aspiran a representar tanto la mente como las enfermedades mentales en imágenes del cerebro.

Con las prácticas de mapeo cerebral, la mente, antes etérea, se hace visible y física, al tiempo que el cerebro antes considerado orgánico o material, se digitaliza. La desmaterialización del cerebro en lo virtual ha traído consigo la materialización de la mente en la neuroimagen, creando un movimiento que no sería posible sin los procesos que han hecho de la mente algo biológico y a los procesos

que han hecho al cerebro un objeto digital. Pues, tenía que surgir primero la idea de «la mente alojada en el cerebro» para llegar a pensar que ver el funcionamiento de este era equivalente a ver el de la mente. Al tiempo que en las construcciones discursivas del saber sobre el cerebro, una imagen artificialmente coloreada de este es el mejor argumento para demostrar que sin duda alguna, la mente se ha hecho carne.

En la clínica los especialistas entrevistados han sido reconocidos por sus investigaciones con resonancia funcional, en especial, por su trabajo de identificar unos patrones imagenológicos en pacientes con esquizofrenia, que ilustra cómo la mente es representada en el cerebro mediante un circuito neuronal llamado Red Neuronal por Defecto (RND):

La RND es un circuito que se activa siempre que estamos en reposo, aparece en cualquier ser humano que empiece a divagar. Ha llamado mucho la atención, porque cuando la persona tiene que concentrarse en algo, como resolver un problema, el circuito empieza a desaparecer y se activan otras áreas en el cerebro. Pero, en personas con esquizofrenia, el circuito no se inhibe. Como si no pudieran discriminar realmente en que se están concentrando y ahí, es cuando se genera una ruptura con la realidad. Eso ha generado muchas preguntas, algunos dirán, es el sustrato de la conciencia, es donde está el yo (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Se está creando la impresión de que la máquina produce «(...) fotografías del pensamiento» (Wajcman, 2011, p. 28). Al considerar que «(...) los resultados que surgen de estos experimentos se presentan predominantemente como mapas visuales del cerebro en acción, como imágenes de la mente trabajando, como instantáneas de pensamientos» (Beaulieu, 2002, p. 54). En este caso podemos, en un ejercicio prospectivo, imaginar ser partícipes de un estudio sobre el cerebro y preguntarnos: ¿qué pasaría si nos sometiéramos a ser sujetos de investigación en representación de los individuos que

llaman «normales», los sujetos de control, pero el escaner arroja que tenemos un cerebro esquizofrénico? ¿Qué impacto tendría en nosotros? Y, con esto, ¿qué significa realmente el poder dado a la máquina para diagnosticar, des-diagnosticar, e incluso, desplazar entre clasificaciones de enfermedades mentales?

Sin duda, estas tecnologías están participando en el proceso de pensarnos a nosotros mismos y de construir la subjetividad. Como me dirá el Dr. Ruiz «el debate sigue supremamente ardiente» (Comunicación personal, 28 de agosto de 2018). Más aún, cuando en la práctica clínica, hay cosas que no cuadran:

Nosotros vemos esa unidad mente-cerebro permanentemente. Pero, no siempre las cosas son claras, hay situaciones que no cumplen con lo esperado: la relación entre la lesión y una patología no se cumple, eso nos hace pensar en un cerebro posiblemente diferente. O sea, uno ve la imagen y ve la persona, pero como que no cuadra una cosa con otra (...) parece que no se acomodan a ese principio, ¿no? Uno trata de acomodarlas, pero no se acomodan, entonces sigue la polémica (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Este ejercicio de acomodar puede verse como un intento por dar un orden estructural a aquello que desafía sus esquemas. Una forma de lidiar con la crisis encontrada, al no hallar sentido en las referencias conocidas. El cerebro que no encaja con la persona es algo que cuestiona y problematiza la idea de que la mente refleja el funcionamiento del cerebro y, en últimas, desafía el saber médico sobre el cerebro, así como sus estructuras mentales para ordenar la comprensión de este. Ante la pregunta, si considera que las imágenes diagnósticas están transformando la forma en que pensamos nuestra mente, nuestro cuerpo, o cómo nos pensamos a nosotros mismos, el Dr. Ruiz me contestó: «Sí, yo creo que sí. Yo creo que eso nos da la oportunidad de adentrarnos un poco más en cierta esencia nuestra que es corporal. Una conciencia de un yo corporal» (Comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Las palabras del Dr. Ruiz sugieren una nueva forma de reduccionismo, anclado a los procesos orgánicos del cuerpo, pero, sobre todo, del cerebro. Con las imágenes diagnósticas del cerebro, la personalidad se ha transformado de forma tal que, valdría preguntarnos sí, «¿la nueva prominencia del cerebro en estos discursos de verdad ha borrado las formas más antiguas de individualidad, convirtiendo a la personalidad exclusivamente, o en gran medida, en una cuestión de cerebros?» (Rose, 2013, p. 144). Estas imágenes y sus discursos derivados han proveído de nuevos registros para pensarnos, los cuales son aprehendidos e interpretados por apuestas teóricas que describen formas emergentes de la personalidad como la *cerebralidad* o el *sujeto cerebral* (Vidal citado por Ortega, 2006, p. 104); el *Brainhood* (Vidal, citado por Rose, 2013); el *yo neurobiológico* (Rose, 2013; 2014); y el *yo (psico)farmacéutico* (Dumit, 2003).

Ahora, somos testigos de una transformación que ha influido en la forma en que nos relacionamos con nosotros mismos. Algunos autores se preguntan «¿es el cerebro lo que nos hace humanos?» (Rose, 2014, p. 3). Otros sugieren pasar de un «hay algo malo en mi cerebro» a un «hay algo malo en mí» (Dumit, 2008). Y con estas interpretaciones se abre una pregunta, ¿qué implicaciones puede tener el afirmar que las acciones o pensamientos humanos son generados por el cerebro, como matriz biológica, en lugar de individuos conscientes? ¿Qué tanto control y agencia tendríamos sobre nosotros mismos, bajo esta nueva hermenéutica del sujeto?<sup>14</sup>.

Las formas de responsabilidad entendidas desde la individualización, la autonomía y la libre elección, están cambiando en la medida en que el cerebro se constituye como una sinécdoque de la persona (Dumit, 2004): una figura retórica en la que se representa el todo por una de sus partes, por ejemplo, aquí una imagen del cerebro se toma

---

14. «Hermenéutica del sujeto» es un concepto tomado de Foucault (1987), para remitir a las formas de interpretarse a sí mismo, así como de ejercer prácticas sobre sí de acuerdo con tal interpretación.

como una persona completa. Dumit describe una fórmula según la cual, una imagen del «escáner» = «un cerebro» = «un sujeto» (Dumit citado por Castro, 2016). Así pues, la imagen está elaborada de tal forma que afina el sentido en el ojo laico; el empleo de tonos fríos en las imágenes remite a un cerebro deprimido, pasivo, apagado; mientras que los tonos cálidos o naranjas se emplean para representar un cerebro activo o sobreexcitado.

Aquí la imagen también tiene un diseño intencionado, diseño en el que se sobreescriben nociones dicotómicas de cálido y frío, activo y pasivo. Y de ahí, las imágenes son asociadas a tipos de personas, algo que interpela al ojo laico: «¿Cómo podría no haber una diferencia en estos dos tipos de cerebro si existe tal diferencia en los dos tipos de personas, esquizofrénicos y normales?» (Dumit, 2003, p. 37). Se dirá que cuestionamientos como los anteriores despiertan una serie de miedos representados en preguntas como: «¿A qué categoría pertenezco? ¿Qué clase de cerebro tengo? O más crudamente: ¿soy normal?» (Dumit, 2003, p. 36).

Sin embargo, hay quienes se sitúan desde otra orilla, entre estos Rose, para quien estas recientes neuro-ontologías «no tratan a los seres humanos como si fueran cerebros, sino como si tuvieran cerebros», abriéndonos la posibilidad de no solo ser formados por nuestros cerebros, sino también de poder darle forma a estos cerebros y a nosotros mismos en el acto, como una forma de transformación de sí (Rose, 2013; 2014). Para este autor, la biología aparece «(...) no como destino, sino como oportunidad y el imperativo de intervenir no como coacción, sino como un deber de autocuidado (...) actuar sobre nuestros cerebros a través de nuestras decisiones conscientes: reconfigurar nuestros cerebros para reformarnos a nosotros mismos» (2014, pp. 15-16). Entonces, no se trata pues de una biología que reduce y determina, sino una que promete la oportunidad de transformarnos, mejorarnos, encauzarnos, actuando sobre el soma –el cuerpo vivido y experimentado–, interpretando nuestros malestares en términos de la salud del cuerpo y actuando

sobre el soma mediante intentos no solo de ser físicamente mejores sino también mejores personas (Rose 2013). De acuerdo con esto, se dirá que «estamos viendo que esta ética somática se extiende gradualmente desde el cuerpo a la mente encarnada: el cerebro» (Rose, 2014, p. 22).

Frente a este paradigma, se dirá que la oportunidad de transformarnos es ahora posibilitada por la biología, lo que transforma a su vez las visiones de naturaleza y cultura: pues si anteriormente se consideraban deterministas estas posturas desde la biología, ahora son vistas como el camino para modificarnos como humanos a través de la tecnociencia, prácticas diarias o la crianza. Lo biológico no solo se artificializa, es también construido. Una naturaleza que será conocida y rehecha a través de la técnica, hasta ser finalmente convertida en artificial (Rabinow, 2008). En esta reactualización de la biología, no es de sorprender que toda comprensión sobre sí traiga consigo unas posibilidades de intervención. Ahora, con un cerebro maleable y plástico, nos vemos en la responsabilidad de actuar sobre él; un tránsito que puede datarse desde la «invención» de la plasticidad cerebral en las neurociencias y, posteriormente, en su incorporación en el sentido común.

La plasticidad del cerebro emerge como un elemento que está en continua elaboración; no solo se da en la niñez sino a lo largo de la vida, desde la concepción hasta la muerte; se le dará forma al cerebro y a nosotros en el acto (Rose, 2014). Esto se traduce en un poder para producir sujetos e interpretaciones sobre estos: «produce cosas, induce al placer, a la forma, al saber, produce discursos; es preciso considerarlo como una red productiva que atraviesa todo el cuerpo social más que como una instancia negativa que tiene como función reprimir» (Foucault, 1978, p. 182). También, produce nuevas prácticas para manejar la salud, otras formas de construir individuos, en cómo estos se entienden, se relacionan consigo mismos y se autogobiernan.

## Gobernar la vida a través del cerebro: la neuropolítica

La vida es, y ha sido, objeto de dominio político. Y en los últimos tiempos hemos visto cómo ha tomado forma, un dominio desde el cerebro, el cual repercute en la manera en que somos gobernados, así como en la manera en que nos gobernamos a sí mismos (Rose, 2014). Un gobierno de la vida en términos del biopoder, que se descompone en dos modalidades: la *anatomopolítica* y la *biopolítica* (Foucault, 2007). La primera, focalizada en el cuerpo individual, busca controlar el cuerpo mediante su disciplinamiento. Así como se educa al paciente para estar dentro de un resonador, se le enseña a permanecer quieto, sin dormirse o moverse, a respirar, a pasar saliva, a sostenerse en la misma posición.

La segunda, la *biopolítica*, se concentra en la población, en conocerla para manejarla a través de lo común: el cuerpo. Si el cuerpo nace, crece, se reproduce y muere, sobre él se elaboran estadísticas de natalidad, crecimiento, fertilidad y mortalidad, que luego se expresan en programas de intervención. Ahora bien, ¿qué implica enunciar que el cerebro además de sernos común es lo que nos hace «humanos»? Diría, que un nuevo registro en los regímenes de verdad sobre el cuerpo empieza a dibujarse, posibilitado por un saber sobre el cerebro, esta nueva interpretación es conceptualizada como la *Neuropolítica* (Rose, 2015).

Si saber es poder, se busca conocer para dominar mejor, mientras la gobernabilidad del cuerpo es reclamada por quienes alegan su saber: los expertos. «Foucault identificó una forma distintivamente moderna de poder: el “*bio-tecno- poder*”(…) Que trae la vida y sus mecanismos al reino de los cálculos explícitos, y hace del saber-poder un agente de transformación de la vida» (Rabinow, 2008, p. 91). A diferencia de la biopolítica y la neuropolítica, el *biotecnopoder*

influye, ya no solo en el individuo o en una población en particular, sino en la trama esencial de la humanidad y la naturaleza. Pues interviene inmanentemente en los intersticios vitales, atravesando toda corporalidad individual o grupal (Díaz, 2011). Ahora, este gobierno se ejerce en nombre del bienestar futuro, tal como elaboraré a continuación.

## **Máquinas para gobernar el futuro**

Con la aparición de los Rayos X se instauró la promesa de una máquina que permitiera ver el futuro, una posibilidad que ante los ojos de los especialistas parece concretarse en la resonancia. Encontraría que se refieren más al pronóstico que al diagnóstico. Si el diagnóstico es el reconocimiento sobre el cual se edifica un saber sobre el cuerpo del paciente, el pronóstico equivaldría a predecir un estado futuro a partir de indicios presentes. En la clínica va por la misma línea, es adelantarse a la enfermedad para interferir en ese curso temporal. Incluso, interferir en la conducta de los sujetos, no solo desde el gobierno del presente sino también el del futuro, tratando de evitar futuros indeseables, actuando desde la posibilidad de que sucedan (Rose, 2010; 2013; 2014).

La primera vez que escuché el concepto *pronóstico*, fue cuando me comentaron que: «la resonancia tiene un alto valor pronóstico en la esclerosis mesial temporal, más que diagnóstico es pronóstico, pues sirve, por ejemplo, para saber si el paciente va a tener o no una mejoría posoperatoria» (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018). De aquí en más, sería algo recurrente en la Unidad, aquellas prácticas para adelantarse a la enfermedad, para pronosticar. Por ende, expondré a continuación algunas de las encontradas en campo.

## Un oráculo de la salud futura

Durante la elaboración de mi trabajo de campo encontré que el personal de salud entrevistado considera que la máquina puede detectar la incubación de algo patológico mucho antes de que se manifieste en el cuerpo, antes que cualquier síntoma. En la clínica encontré varios tipos de exámenes de resonancia preventivos, orientados a, por ejemplo, detectar el cáncer –el metastásico– o hacer un barrido general del cuerpo en busca de enfermedad –el chequeo ejecutivo–. Se trata de escaneos totales que sondan el cuerpo en busca de indicios de cualquier enfermedad, sobre todo, del temido cáncer. No basta con hacerlos una vez, la idea es continuarlos como controles anuales. Si bien, no hay imágenes totales en la clínica, en este examen se capturan las imágenes por partes, que serán luego empastadas para formar una imagen total del cuerpo.

En una oportunidad le pregunté a Javier, el tecnólogo, si su trabajo ha cambiado la forma de entender su cuerpo; en el momento no comprendí su respuesta que ahora tiene más sentido: «(...) tengo más tranquilidad, porque esto da un diagnóstico más preciso y ágil para detectar el cáncer (...) es que vas un paso adelantado, a detectarlo antes de que lo ataque a uno (...) la máquina descubre al cáncer, lo “sapea”». En esta frase se condensa todo el sentido del pronóstico: adelantarse, encontrar el mal antes de que haga ruido en el cuerpo, antes de que genere estragos en él. Lo que es un cambio revolucionario en las prácticas médicas en relación a la lectura de los signos en el cuerpo. Si anteriormente la semiología clínica se encargaba de identificar los signos en el cuerpo como manifestaciones de la enfermedad en este, ahora identifica los signos en la imagen como indicios de la posibilidad de una enfermedad.

También están los llamados biomarcadores genéticos, que rastrean en los genes susceptibilidades a trastornos psiquiátricos u otros problemas de conducta, para poner en marcha mecanismos de

intervención preventiva. En esta lógica, se realizan barridos genéticos para identificar los «cerebros riesgosos», con la idea de que una identificación e intervención temprana minimiza los chances de presentar tal eventualidad a futuro. Ahora, como diría Rose (2003), más que vigilar y castigar, se trata de tamizar e intervenir, ya que, «en un mundo en constante riesgo cerebral, el trabajo de la nueva ciencia de la psicología molecular es predecir, vigilar e intervenir cuando los cerebros se desvían» (Dumit, 2004, p. 147). En un discurso que cambia «del determinismo, a las probabilidades y susceptibilidades» (Rose, 2014, p. 13), tales prácticas de intervención sobre los individuos se plantean como formas de gobernar el riesgo y el futuro con él, para disminuir también posibles costos económicos de la enfermedad, como días de incapacidad, atención médica, o gastos en sistemas de control como el carcelario o psiquiátrico (Rose, 2013; 2014; 2015):

Identificar biomarcadores nos permite diagnosticar antes de que el deterioro cognitivo se presente. ¿Por qué? El Alzheimer vos no lo podés curar, no lo podés tratar, pero si lo podés retrasar. Si yo siendo joven me doy cuenta de que me va a dar Alzheimer, desde esta edad voy a seguir unas buenas prácticas de vida y buenos hábitos para retrasar el Alzheimer, haciendo su efecto mucho menor del que sería si no hago nada (...) La idea es cogerlo tan pronto como sea posible. A esto le apuntamos con los biomarcadores, al diagnóstico temprano (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

En otras palabras, si sabes que tienes el gen para cierta enfermedad, la idea es que puedes inhibir la expresión de ese gen a través de tus prácticas diarias, evitando detonantes como los denominados factores de riesgo. Esto implica que una persona a pesar de estar sana deba medicalizarse como una forma de ser responsable de sí (Rose, 2001). En resumen, esta concepción de la enfermedad desemboca en las prácticas que funcionan como *tecnologías del yo* (Foucault, 1990), o formas para hacerse cargo de la administración de sí mismo mediante «cierto número de operaciones sobre su cuerpo y su alma, sus pensamientos, sus conductas, su manera de

ser; es decir, transformarse con el fin de alcanzar cierto estado de felicidad, de sabiduría, de perfección o de inmortalidad» (Foucault, 1990, p. 46). En este caso, las denominaré formas de cuidado y responsabilidad sobre sí.

## **Edificando una responsabilidad sobre sí**

Qué tal si este artefacto para predecir el futuro, cual oráculo de Delos, le pronostica a alguien que está predeterminado a padecer una enfermedad neurodegenerativa o es propenso a conductas agresivas. Desde la lógica comentada, se le dirá que tiene que hacerse cargo de ello, ser responsable de sí mismo. Además, se le dirá que gran parte de la responsabilidad se basa en impedir este «evento indeseable», en evitar factores de riesgo, en llevar «buenas prácticas de vida». Es un mecanismo que «cambia las formas en que los individuos piensan, juzgan y actúan sobre sí mismos en nombre de la salud mental» (Rabinow & Rose, 2006, p. 215), llevándolos a hacerse cargo de sí mismos, a aspirar a un bienestar a través de la mejora de sí mismos, e incluso, haciéndolos sentir libres en la medida en que deciden no ser lo que la biología destinó para ellos. «Libres», en la medida en que deciden quién ser, en qué convertirse, «(...) una vez más, ahora en forma neuronal, estamos obligados a asumir la responsabilidad de nuestra biología, a administrar nuestros cerebros para poder asumir las responsabilidades de la libertad» (Rose, 2013, p. 23). Este hacerse cargo de sí mismo, puede verse como nuevas modalidades de cuidado de sí, esta vez a través del cuidado del cerebro (Rose, 2013).

Qué actividades hacer, cómo alimentarse, qué prácticas evitar para mejorar la salud del cerebro, su agilidad, potencial, concentración, memoria, rendimiento, en fin, hacernos mejores. Todas estas serán pensadas como «prácticas para gobernar el alma» (Rose, 2013, p. 23)

basadas en la responsabilidad sobre el propio cerebro y en su posibilidad de moldearse. De ahí que coincidan una serie de técnicas efectuadas para «(...) administrar estos cerebros plásticos, abiertos y mutables a fin de llevar una vida responsable (...) mejorarnos a nosotros mismos conociendo y administrando nuestros “yos” somáticos, corporales» (Rose, 2014, p. 17). Ya no es necesario que el médico le obligue al paciente a actuar de una forma específica, ahora este individuo se obligará a sí mismo, porque lo hace por su bien, por su salud, por su futuro. La persona se convierte en su propio vigilante, juez y verdugo. Haciendo de estas prácticas un control efectivo. Pues, entre más individualizante sea el poder, más efectivo y menos costoso es, menos susceptible al escape o la resistencia (Foucault, 1978).

Las racionalidades políticas de nuestro tiempo difieren de formas anteriores cuya preocupación era el destino o bienestar de «Todos», porque ahora la preocupación central es el individuo (Rose & Rabinow, 2006). Una lógica que puede estar respondiendo a un marco neoliberal, a una estructura en las formas de producción del capital dirigido al individuo, a consolidar un sujeto productivo, esta vez, a través del cerebro: el deseo de estar sano para trabajar, el no perder días de trabajo, el rendir más, el reducir gastos evitando la enfermedad y los costos futuros que pueda traer consigo. Se podría decir que, son cuerpos productivos que se cuidan a sí mismos para continuar produciendo, se toman chequeos preventivos, asisten a controles médicos constantes y se toman al pie de la letra los fármacos. Se trata de constituir otro tipo de «sujeto político», preocupado por su cuerpo, por su salud, por su futuro mediante «(...) prácticas éticas que son cada vez más “somáticas”, es decir, más organizadas alrededor del cuidado de nuestro ser corporal» (Rose, 2013, p. 146). Con lo presentado, se podría pensar que las prácticas de cuidado de sí están cada vez más direccionadas a un yo somático, es decir, un yo corporal. Se entenderá pues, esta serie de prácticas como «(...) un conjunto de técnicas para trabajar en el ser somático en nombre de la maximización de nuestro bienestar» (Rose, 2014, p. 17).

Los especialistas referirán que el uso de las imágenes con los pacientes desemboca en la adherencia al tratamiento. Entiéndase por adherencia, el grado en que los pacientes siguen al pie de la letra las prescripciones médicas y continúan su cumplimiento en el tiempo, lo que tiene que ver con formas de responsabilidad en el cuidado de sí: «(...) la adherencia se construye entonces sobre la base de un modelo del “deber ser” caracterizado por una fuerte marca de responsabilidad individual de las personas frente a la enfermedad y su resolución» (Barber y Recoder, 2006, p. 289). En clave de esto, cito lo dicho por Alejandro:

Hemos visto más adherencia al tratamiento, cuando le demostrás al paciente que tiene una alteración. Si él es capaz de ver que su cerebro en realidad es diferente a uno normal, cuando la persona entiende que su problema es por algo estructural, materializa lo que le está pasando en su mente, le da una explicación. Y entonces sí, la gente acepta y participa en el tratamiento (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Las imágenes del cerebro abren paso a un proceso de demostración en el que la evidencia es construida para el ojo laico, el ojo del paciente, mediante el poderoso acto de ver. Con las premisas de que todo lo real es visible y todo lo que se ve es real al tiempo que todo hecho para considerarse hecho debe ser visto (Wajcman, 2010). El ojo laico dará más sentido a la explicación médica, si su mal le es mostrado, si puede localizarlo y tener la certeza de que es material; a partir de todo esto, construirá una explicación para lo que sucede en su cuerpo. Idea que se remonta a un caso médico a inicios de la imagen funcional en 1995, en el que un doctor se servía de la imagen para convencer a sus pacientes más escépticos, que sus estados de ánimo estaban relacionados con sus cerebros y que tendrían efectos perjudiciales si suspendían sus medicamentos (Jamison citado por Dumit, 2003).

La imagen adquiere poder para el ojo del observador, aunque inicialmente resulte incomprensible para este. Pues, las «imágenes

expertas, poseen una efectividad y persuasión desmedida» (Dumit, 2004, p. 112). Con la adherencia al tratamiento el poder médico se extenderá fuera de las paredes del consultorio, no será necesario vigilar al paciente, el paciente lo hará por sí mismo, por su bienestar. No se trata solo del médico que legitima su propio saber, sino de los cuerpos gobernados que legitiman el saber que los gobierna, gobernándose a sí mismos en nombre de este.

Ahora bien, puede la toma de fármacos, asistencia a chequeos, auto-monitoreos o autorregulaciones ser manifestaciones de la docilidad al saber médico o, por el contrario, son una forma de empoderamiento del paciente. Con este interrogante, abro paso a una figura emergente en campo, al paciente experto.

## **Un nuevo actor, el paciente experto**

Más que una resistencia al médico y la medicalización, ahora los pacientes demandan salud, atención médica, exámenes, fármacos, atención prioritaria. ¿Es esto una muestra de docilidad al mismo poder que les sujeta, o un empoderamiento del paciente de su propia salud? En el deseo constante por entender la enfermedad para hacerse cargo de ella, el paciente tomará un rol activo, un rol que desafía el saber-poder médico, el cual es descrito desde uno de los especialistas:

Hay una tendencia en las personas a que “le miren sus órganos por dentro”. Dicen: “mire, es que me duele aquí” uno las revisa y les dice “no, usted no tiene nada ahí, tranquilo”. Pero, las personas no quedan contentas, y van donde otro (...). E incluso, muchos vienen acá y me dicen “doctor yo vengo a que me haga una resonancia magnética del cerebro”, tienen un dolor en la pierna y de entrada están pidiendo una radiografía, siempre, tratando de explicar las cosas por situaciones orgánicas estructurales. Los

pacientes piensan que esas imágenes les van a dar el resultado de todo, a revelar qué se yo. Pero muchas veces, se trata es de un desencuentro con su corporalidad, es un desencuentro consigo mismos (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Se dirá que el examen por resonancia magnética genera en los pacientes sentimientos de seguridad, confianza, tranquilidad, porque tienen la certeza que encontrarán la razón de su padecimiento. Este es un sentimiento constante, expresado en la necesidad de ver la causa de su malestar, saber de su existencia, localizarla para hacerla combatible. La confianza en este tipo de tecnologías se acompaña de una desconfianza creciente por el error humano, incluso si es médico. En la constante preocupación por su salud, el paciente se encarga de buscar sobre su enfermedad sirviéndose de herramientas digitales, desafiando las jerarquías médicas<sup>15</sup> al encargarse de descifrar ese lenguaje encriptado en el que se habla de su diagnóstico, apropiándose incluso de él. Llega a tal punto su conocimiento, que se prepara para exigir e incluso controvertir al médico en la consulta:

el paciente ve su resonancia de cerebro y ve la de una persona normal y dice “no, yo no tengo nada en el cerebro. Este es mi cerebro y está igualito al de esta persona que está sana. ¿De dónde saca usted que tengo una patología?” (Alejandro, comunicación personal, 12 de septiembre de 2018).

Se dan incluso casos de pacientes que aprenden a leer la imagen, acto destinado solo al ojo experto, una forma de desafiar directamente el poder-saber médico: «Hay pacientes que buscan permanentemente, tener algo físico, una imagen que resuelva su problema, se hacen una cantidad de exámenes por cualquier cosa, siempre buscando tener algo estructural. Incluso, ellos mismos miran la

---

15. Tales jerarquías se marcan en la historia clínica, un escrito de terminología difícil con un lenguaje cargado de tecnicismos. Esta está escrita de médicos para médicos, no para que la lean los pacientes.

imagen y aprenden hasta a interpretarla» (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Son interesantes estos juegos de revelamiento en que el paciente intenta apropiarse de los signos en la imagen decodificando el sentido en ella, un proceso hermenéutico que puede ser altamente ambiguo como plantea Le Breton: «(...) cuando la ve el paciente, la placa es como una lámina de Rorschach» (2004, p. 209). Otros autores dirán, si «(...) la imagen habla por sí misma, no lo hace de la misma manera para cada uno» (Beaulieu, 2002, p. 75). Así constantemente, la mirada del paciente busca localizar el daño, recurriendo a comparar su imagen con imágenes «normales» obtenidas de la web. E incluso, se sirve de su imagen para movilizar técnicas terapéuticas al imaginar el mal en su cuerpo y, con este, su posible cura (Le Breton, 2002). Se dirá, sobre este cambio en el rol del paciente:

No son pasivos en la búsqueda de remedio. Estas personas demandan cada vez más control sobre las prácticas relacionadas con su propia salud, buscan múltiples formas de asesoramiento experto y no experto para diseñar sus estrategias de vida y les piden a los médicos que actúen como criados y no como amos de este proceso (Rose, 2001, p. 25).

¿Qué lleva a un paciente a pensar que necesita una imagen y exigirla al médico? ¿Qué hace a un paciente dudar en la palabra inicial del médico, e incrementar su credibilidad a una explicación ya fundamentada en las imágenes? En este punto juega un papel importante la confianza cada vez mayor en una imagen producida por la máquina y la desconfianza creciente en el ojo humano. Es decir, si la semiología clínica ha aspirado a eliminar todo indicio de subjetividad como forma de hacer sus resultados objetivos. Esta forma de interceder se ve fortalecida por artefactos tecnológicos que miden, procesan, grafican, escanean, de una forma que consideran neutral, pues permite la estandarización y automatización de los diagnósticos. Tiene

que ver pues, con una forma emergente de construir la objetividad diagnóstica, que será tratada como «objetividad mecánica».

«El deseo de una respuesta objetiva a la salud y la enfermedad se centra en el cuerpo y en la capacidad de la tecnología para proporcionar respuestas particularmente objetivas» (Sumit, citado por Beaulieu, 2000, p. 13). Esta pasa a establecer una distinción entre el ojo mecánico versus el humano, el primero infalible, preciso, no presto a la malinterpretación, a diferencia del otro. El diagnóstico con artefactos aspira a eliminar la perturbación del ojo humano, eliminando al tiempo, el ruido de toda posible malinterpretación, alcanzando además lugares que a simple vista un ojo humano no llegaría. Esta confianza es pues un signo de la objetividad mecánica: «la objetividad que encuentra su expresión en la inscripción producida mecánicamente» (Beaulieu, 1994, p. 56).

No obstante, a manera de advertencia, no podemos olvidar que estas imágenes producidas mecánicamente son sobre todo producto de interpretaciones, asunciones, manipulaciones de quien participa en sus procesos de producción e interpretación; y que esta máquina, al igual que sus cálculos estadísticos, se mueve también dentro de un margen de error. Son formas de maniobrar, que subrayan los efectos beneficiosos, sus bondades, al tiempo que va desvaneciendo sus puntos frágiles y problemáticos. Algo que nos recuerda las formas de operar de la ciencia, propensa a borrar los procesos y decisiones subjetivas en el producto final, en un proceso de transparencia característico de lugares como estos, que funcionan como cajas negras (Latour, 1995). Pues es justamente «(...) en la medida en que esas imágenes son claras y confiables, estamos tentados de tomarlas como un hecho y dejarlas ayudarnos a decidir sobre la persona cuyo cerebro (y mente) es capturado» (Dumit, 2004, p. 110).

## ¿Han cambiado las prácticas diagnósticas con la imagenología médica?

La resonancia magnética está definiendo también una serie de patrones imagenológicos para los diferentes trastornos mentales, marcando un cambio en las prácticas diagnósticas, otras formas de definir lo patológico, especialmente, los considerado como enfermedad mental. En las entrevistas, algunos especialistas consideran que su trabajo está siendo reformulado, especialmente, en el diagnóstico de la enfermedad mental. No obstante, para ellos no resulta en ninguna medida problemático, sino todo lo contrario; consideran se está afinando el diagnóstico, focalizando el tratamiento y aumentando la efectividad de este, e inclusive generando una mayor adherencia al tratamiento cuando las imágenes pueden demostrarle al paciente que su cerebro es diferente, no es normal. Estos consideran que el DSM 5<sup>16</sup> se basa en decisiones subjetivas que catalogan a los pacientes en un diagnóstico con una lista de chequeo, algo para lo que la máquina puede aportar otro veredicto.

Ya lo advertía Castro: «(...) con los escáneres cerebrales para el diagnóstico, el modelo DSM 5 parece estar llegando a su fin; y con él, corre el riesgo de esfumarse el último reducto del abordaje clínico en psiquiatría» (Laurent en Castro, 2016, p. 13). Aquí encuentro dos modelos que se disputan la concepción del trastorno mental, por un lado, el que considera responde al contexto, a la biografía de la persona; por el otro, el que considera es producto de la biología del cerebro (González & Pérez, 2007). De ahí que, un tránsito del primero al segundo, implicaría dejar de escuchar al paciente para definir un

---

16. El DSM 5 es el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM, por sus siglas en inglés), específicamente, su quinta edición, actualizada al 2013. Es básicamente, una guía de consulta al momento de diagnosticar condiciones mentales.

diagnóstico imagenológico, bajo la idea de que la máquina hablará por el paciente y lo hará «de una forma objetiva» (Peteiro, 2010). De esta forma, los especialistas médicos pasarán a escuchar menos, confiando cada vez más en la imagen. Olvidándose de que un trastorno mental no es solo problema de un cerebro, es el problema de un cuerpo, de una persona, de alguien atravesado por unas experiencias y juicios, e inserto en unas relaciones sociales, en formas de lenguaje articulado, pero, sobre todo, es alguien expuesto a unos criterios particulares para definir lo normal. De ahí, que no sorprenda cuando los psicofármacos no funcionan del todo.

En la clínica, está cambiando el diagnóstico «(...) los elementos clásicos de actuación diagnóstica (anamnesis, inspección, palpación, percusión y auscultación) están siendo desterrados por las pruebas que aún se siguen llamando complementarias, las analíticas e imagenológicas» (Peteiro, 2010, p. 58). Teóricamente se dirá que las imágenes de resonancia son solo un apoyo diagnóstico, no obstante, el límite de hasta dónde pueden interferir en las prácticas diagnósticas se hace difuso y en algunos momentos se pierde. De ser un apoyo diagnóstico, solo se lee con la historia clínica y la revisión del paciente, no obstante, es un hecho el creciente protagonismo de las imágenes de resonancia en el diagnóstico, así como la tendencia cada vez mayor de ordenar imágenes diagnósticas cuando se trata del cerebro.

Tanto así que, uno de los tecnólogos me diría «(...) quien realmente necesita la imagen es el que va a operar, para orientar la cirugía. No se trata de enviarla para todo, así no más» (Javier, comunicación personal, 13 octubre 2018). Él hizo una distinción entre los «médicos de antigua usanza» aquellos que se basan en las preguntas y el contacto con los pacientes para imaginar el problema y «los médicos que han crecido con estas tecnologías», aquellos que «para todo piden la imagen» para ver el problema, en un *ver para creer*. Este cambio también fue notado por los especialistas, uno de ellos, me compartió una anécdota:

Conozco médicos que quieren seguir el contacto con el paciente y lo ven necesario (...) un paciente estaba en cuidados intensivos conectado a todos los monitores, que muestran la frecuencia cardiaca, la presión arterial y todo eso. Pero uno de esos médicos vio la necesidad de tomarle el pulso. Se vio como un poco absurdo que un médico en cuidados intensivos tome el pulso cuando el monitor está ahí, pero el médico me dijo que el pulso tenía cierta fuerza, cierta tensión y que, por su formación clínica, sentía que eso le daba una información valiosa, que no le daba el monitor. Era un médico de una generación anterior (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Ahora, en relación con los cambios en diagnóstico psiquiátrico, este mismo especialista me dijo:

El diagnóstico psiquiátrico me parece un problema porque la relación con el paciente está muy fundamentada en el diagnóstico, no en la persona que está ahí ¿Ya? Lo mismo creo que ocurre con las imágenes, de hecho, ese ha sido una de las cosas más complejas de los últimos (titubea)... de todo este desarrollo tecnológico en donde la distancia con la persona se ha ido acentuando porque las técnicas diagnósticas nos permiten (titubea)... los médicos de décadas anteriores tocaban más el paciente, sentían el pulso, había una relación mucho más directa con el paciente, ahora no. Entonces sí, las imágenes y los avances en imagenología diagnóstica y todo eso, sí han separado un poco al médico del contacto con la persona. (Dr. Ruiz, comunicación personal, 28 de agosto de 2018).

Valdría la pena prestar atención a los movimientos del discurso en la anterior cita. De aquí destaco cuando el Dr. Ruiz habla de la tendencia por diagnosticar que suprime al paciente como persona, «lo mismo creo que ocurre un poco con las imágenes», pues con un tono impreciso y prevenido lo relaciona con estas. También, dice que la distancia con la persona se ha ido acentuando, porque las técnicas diagnósticas nos permiten esto, sin profundizar en el porqué. No obstante, pareciera cambiar de parecer, para decir que cuando no había tanta distancia entre el médico y el paciente se

hacía mejor. ¿Qué nos dice todo esto, el lapsus y las meditaciones? Que es un tema difícil de tratar, más aún, dentro de la clínica, pues como el Dr. Ruiz se refirió más arriba: «en la práctica clínica, hay cosas que no cuadran».

El diagnóstico con artefactos aspira en el fondo a eliminar la perturbación que trae el ojo humano, eliminando al tiempo, el ruido de toda posible malinterpretación, alcanzando además lugares que a simple vista un ojo humano no llegaría. Esta confianza es un signo de la objetividad mecánica mencionada anteriormente: «la objetividad que encuentra su expresión en la inscripción producida mecánicamente» (Beaulieu, 1994, p. 56). No obstante, a manera de advertencia, quisiera anotar lo siguiente: no podemos olvidar que estas imágenes producidas mecánicamente son sobre todo producto de interpretaciones, de asunciones, de manipulaciones de quien participa en sus procesos de producción e interpretación y que esta máquina al igual que sus cálculos estadísticos, se mueve también dentro de un margen de error.



# Reflexiones finales

---

## **Querido diario de campo: nadie me dijo lo difícil que sería**

*Diario de campo, 9 de noviembre de 2018*

Hace mucho tiempo que no escribo en este diario. ¿Qué podría decir? No ha pasado nada y a la vez mucho. Nada, porque no he vuelto a la Unidad, ni creo que pueda volver. Durante este tiempo he estado gestionando los permisos formales para entrar; no los logré, no porque haya fracasado, sino porque comprendí hasta dónde llegan mis límites, más bien, los límites de la antropología, mis límites como antropóloga. Tal ajetreo desgastante no fue en vano, me dejó una serie de reflexiones, que he de compartirlas en este espacio, como una forma de visibilizar aquello que comúnmente «está oculto y no es dicho». Mi intención es la de mostrar la reflexividad y los desafíos del hacer investigación en un campo del saber donde no logro ubicarme.

Los funcionarios que dificultaron la continuidad de mi trabajo de campo, no tenían la culpa; simplemente hacían su trabajo. En una ocasión me dijeron «sí, por supuesto, puedes hacer tu investigación con nosotros. Pero tiene que cumplir con dos criterios». Primero, tenía que reformular mi investigación y proyectarla de manera exclusiva al tema de la salud pública; es decir, pensada en términos de impactos y beneficios para la salud de una determinada población.

El segundo criterio, exigía que mi proyecto tuviera un enfoque clínico, es decir, tenía que trabajar con pacientes. Pero mi investigación no hacía ni lo uno, ni lo otro.

Aquella reunión me dejaría el sinsabor de que lo más problemático de mi investigación, era que mi «sujeto de estudio» eran los médicos, el mismo personal de salud y no los pacientes. «¿Investigar al personal médico?» se preguntaban. La misma normativa y las rutas para formalizar una investigación como esta en las instalaciones de aquella institución médica, no habían sido pensadas para investigaciones como estas, que estudiaran a los médicos. Se podría decir que no sabían dónde encajarme, acomodarme, como hacerse cargo de esto, tanto así que en la reunión me contarían que se habían pasado mi propuesta entre ellos, sin saber qué responder.

Yo, en calidad de estudiante de último semestre de la carrera de Antropología, quise llegar a aquellos lugares donde el saber produce *cartografías de una tierra incógnita*. ¿Por qué tantas «trabas» para mi ingreso? ¿Cuál era el problema? Me lo pregunté en repetidas ocasiones. Consideré en un inicio que los expertos y la institución médica protegían la integridad de los pacientes, pero no, ellos descartaron mi trabajo justamente por no trabajar con ellos. Una vez, una profesora de antropología al comentarle sobre estos inconvenientes me diría: «es porque están resguardando el poder de la bata blanca (los médicos)». Sin embargo, fueron los médicos, aquellos de la más alta jerarquía, los que me abrirían las puertas y estarían más prestos a ayudarme y brindarme información. Contrario a lo que muchos pensarían, no son celosos de su conocimiento, mucho menos custodian sigilosamente su saber de extraños.

Gracias a esta ayuda y pese a los obstáculos burocráticos, durante las siete semanas en las que realicé mi trabajo de campo, logré recopilar información suficiente para hacer que mis descripciones lleven a quien me lea, a instalarse en la Unidad de Imágenes Diagnósticas e imaginar las interacciones, los oficios, los artefactos y las

leyes físicas que hacen de este lugar, uno digno de ser observado etnográficamente. En esta interrelación entre el saber médico y las tecnologías para examinar y diagnosticar el cuerpo, quise describir los cambios que ha introducido el uso de la Resonancia Magnética en las comprensiones del cuerpo, así como en sus formas de tratarlo y cuidarlo.

En términos del saber, durante mi breve paso por la Unidad de Imágenes Diagnósticas encontré que ha cambiado el objeto de estudio; hemos pasado de estudiar un cerebro físico, conservado en un banco de tejidos, a uno digital almacenado en una base de datos. Este cambio, además, ha repercutido en las técnicas para producir imágenes del cerebro, en las formas de manipularlo, los artefactos para hacerlo y con todo esto, el oficio de quien lo hace. De una tarea casi que artesanal enfocada en el manejo del escalpelo, se ha transitado a una mediada por artefactos tecnológicos que operan en conjunto con el tecnólogo, demostrando que el saber no solo cambia en términos epistemológicos sino también en términos operacionales. En todo esto, encuentro que la emergencia de estas imágenes ha cambiado la infraestructura de la clínica, introduciendo un nuevo espacio: la Unidad de Imágenes. En este tipo de lugares, la mirada continúa siendo un eje configurador de los espacios como lo fueron los teatros anatómicos, solo que ahora presenciamos una mutación a raíz de la articulación con los recientes artefactos tecnológicos que la potencializan, la multiplican y hacen que estos expertos puedan llegar a lugares impensables.

Uno de los hallazgos que más atesoro de mi corta estancia de campo, fue la de pensar en la manera de darle voz al saber del tecnólogo. Un saber menospreciado bajo la categoría de «técnico» y que durante este ejercicio etnográfico, al visibilizar su labor, he renovado la comprensión de este oficio, al ser no solo el que produce la imagen, sino el más cercano a la máquina: la *Magnetom Avanto*. Mostrando que el saber sobre el cuerpo en la clínica se construye muy posiblemente

no de arriba para abajo, sino de abajo para arriba, siendo el oficio del tecnólogo, el pilar de la *ruta*.

En cuanto a la ruta de la imagen en la clínica, también encuentro una continuidad en las jerarquías descritas en los teatros anatómicos del renacimiento, entre quien produce la imagen y quien puede interpretarla. Y así como denoté en este libro, es el médico radiólogo el único facultado para leer la imagen, para interpretar los signos radiológicos en ella y, asimismo, el único para definir si es patológico o no. Igualmente, encuentro una transición en la lectura de la semiología clínica: de los signos en el cuerpo a los signos radiológicos, estos últimos obtenidos mediante el desciframiento de los códigos en la imagen.

También, encontré que toda comprensión producida del cerebro o el cuerpo en general, está intrínsecamente relacionada con las formas de intervenirlo. Pues, estas metáforas no se quedan en el plano conceptual, sino que pasan al operacional. De esta forma, un cerebro molecular podrá ser tratado con psicofármacos o un cerebro puesto como mapa puede orientar las intervenciones quirúrgicas mediante coordenadas, de la misma forma en que antes se empleaban los choques eléctricos porque se concebía que las neuronas funcionan a partir de la electricidad. Y así, en un sinnúmero de ejemplos. En otras palabras, las metáforas para pensar el cuerpo están acompañadas de prácticas sobre este, son pues, dos caras de una misma moneda.

Este libro es un aporte para comprender la resonancia magnética, como un producto comercial que circula en unas rutas de mercantilización sujetas a una geopolítica de los desarrollos tecnológicos. De la misma forma, brinda una perspectiva que trata la tecnología no como algo ingenuo o neutral, sino como un diseño intencionado, que trae consigo unas concepciones particulares del cuerpo, como las del cuerpo fragmentado, el cerebro-mapa, o lógicas de normalización reafirmadas en su actuar.

Hasta ahora, la literatura consultada señala que se han abordado los laboratorios de neurociencia como objetos de estudio que responden exclusivamente a investigación neurocientífica, pero no en relación a la clínica, los oficios, el saber médico y sus prácticas diagnósticas. Este es uno de los aportes de un trabajo como este, que describe el proceso por el cual se construye una imagen diagnóstica, teniendo en cuenta la descripción tanto de los espacios, como del funcionamiento de la resonancia magnética y la labor de quienes laboran en una Unidad, elementos que son necesarios para comprender cómo se producen estos diagnósticos y los imaginarios del cuerpo que parten de esto.

Sobre la producción de la imagen poco se ha hablado, de ahí que el primer capítulo no contenga tantas referencias bibliográficas como las tiene el segundo o el tercero, precisamente porque es un trabajo exploratorio en un tema escasamente tratado, de ahí que abunden los análisis propios y las descripciones en un intento por empezar a agarrarlo analíticamente. Por su parte, una limitación encontrada es el intento por abordar las transformaciones en la experiencia del paciente desde el relato del especialista, algo que condiciona la información obtenida y constituye un llamado urgente a documentar cómo estas imágenes son apropiadas por los pacientes, interpretadas por ellos.

No es la primera vez que un científico social entra a «hacer etnografía» en estos espacios destinados a la biomedicina, espacios que en palabras de Latour actúan como *cajas negras* (1986)<sup>17</sup>. Estos trabajos se han inscrito en países de corte anglosajón como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y marginalmente en Francia (Alac, 2008; Beaulieu, 1994; Cohn, 2008; Dumit, 2004; Latour, 1986; Lynch 1985; Roepstroff, 2002). Pero en Latinoamérica predomina el silencio y me pregunto si

---

17. Con «cajas negras» se hace referencia a lugares de los que poco se sabe qué ocurre en su interior, salvo que de estos salen productos con estatuto de verdad: artículos médico-científicos, diagnósticos, imágenes (diagnósticas).

será por falta de interés en el tema o por lo difícil que puede resultar realizar una investigación cualitativa y etnográfica en lugares donde predominan los datos cuantitativos.

El proceso de entrar y luchar por permanecer haciendo trabajo de campo en este lugar fue extenuante, desgastante y agotador. Solo ahora lo veo. Se debía a que no solo luchaba con esa persona frente a mí, argumentando qué quería hacer y por qué, sino porque en últimas estaba luchando con las estructuras del saber y las condiciones históricas que han configurado por un lado la medicina, y por el otro, la antropología; y de cómo estas se han constituido, aquí en Colombia, de forma tal, que es casi imposible pensar en formas más sencillas para acceder a estos espacios sin portar una bata blanca. Aquí, nuestros espacios permitidos han sido las comunidades indígenas, afro, desplazadas, el patrimonio, y ahora el post-conflicto. Lo digo, sin desmeritar estos estudios, pero sí denunciando que la labor del antropólogo ha estado ligada al «hacerle la tarea al Estado», en la medida en que estos han sido espacios permitidos para hacer antropología, porque responden a las urgencias del Estado para ese tiempo. Y creo que, a manera de envés, nos dice algo de la dificultad de hacer antropología en un espacio médico, de hacer antropología médica.

Frente al auge de estas tecnologías diré, no se trata de «satanizarlas», pero sí de pensarlas críticamente. De ahí, que asumo el rol de problematizarlas, dotar de conciencia a quienes trabajan con estas, participar en sus debates bioéticos. Frente a esto, diré sensatamente, que aun continuo construyendo mi postura frente a los usos de estas tecnologías para diagnosticar enfermedades, sobre todo aquellas enfermedades mentales o intentos de ver la mente en el cerebro. Este ejercicio es adelantado desde los insumos dados por la antropología, haciendo que de cierta forma desconozca cómo estás tecnologías podrían estar siendo acogidas por otros campos del saber cómo la psicología o el psicoanálisis, donde bien podrían ser problemáticas. Respecto a esto, diré que aún falta mucho por decir.

*Notas personales, 11 de junio de 2022*

Ahora, a casi cinco años de la anterior nota extraída del diario de campo; vuelvo a recurrir a la escritura como una forma de catarsis. Si bien al inicio de este proceso, encontré en la antropología herramientas terapéuticas para lidiar con la incertidumbre y el sufrimiento ante lo que afrontaba mi madre, ahora mi relación con este trabajo resulta un tanto distinta.

Sin duda alguna, agradezco a mi yo de ese entonces que encontró una contención en la reflexión académica. No obstante, esta misma reflexión me parece ahora paralizante y distante de la práctica; me he encontrado constantemente conflictuada con estas predisposiciones de la formación académica que se manifiestan en el mal vicio de distanciarse para analizar. De manera apresurada puedo decir que nos forman para ser expertos en esto de extraer datos del campo social para analizarlos; pero somos torpes al momento de aterrizar estas interpretaciones en apuestas prácticas, llevarlas a la acción, materializarlas en las vidas de las personas. Y esto me genera la duda, ¿en qué punto el distanciarse para analizar se vuelve darle la espalda a la realidad?

Expreso esto, desde mis cambios, desde mi yo de ahora. Los rumbos que he tomado últimamente me han llevado a poner en práctica el potencial de la investigación para el cambio social, reconocer la importancia de la investigación aplicada y de su traducción al campo social. En otras palabras, me han hecho descender de la torre de marfil.

También aprovecho esta oportunidad, para recordar que ninguna investigación es objetiva. Si bien, hemos desde las ciencias, naturales y sociales, ideado métodos para aproximarnos a la realidad de una manera que más que objetiva, preferiría llamar intersubjetiva. No podemos separarnos del punto de vista, del conocimiento encarnado, de la historia de vida, del locus de enunciación y del sin

número de nombres que recibe eso llamado subjetividad. Todo esto, para decir que aún en la elaborada bibliografía que encuentran en este trabajo, se puede leer entre líneas mi experiencia personal, así como mis temores y mis frustraciones.

Pues, en un inicio intentaba encontrar las palabras e interpretaciones que me dieran algo de certeza dentro de esa tormenta que lidiamos con mi madre. Ahora, años después me veo reflejada en aquellas personas que modifican sus hábitos de vida ante la posibilidad de un riesgo en su salud futura; esta experiencia en investigación me convirtió en una especie de «paciente experta», incluso sin estar enferma. Esto es algo de lo que me di cuenta al volver a este trabajo, mismo que tiene eco en mi preocupación constante por no tener episodios de estrés, ni ansiedad, mismos que pueden desencadenar en esa posibilidad que cabe en mí de compartir una línea que me conecte con la condición de mi madre, una línea también latente en mi hermano.

Es una preocupación constante, que se traduce en la angustia por estar preocupada y en la culpa de anticiparme a lo que pase con mi cuerpo, lo que hace que ahora busque en las «prácticas de cuidado de sí», una forma para cortar con este círculo vicioso que va desde el hacerme exámenes, medicalizarme, ejercer prácticas como el yoga, la meditación o el *mindfulness*, en un intento por mantener controlados mis niveles de estrés y, de hacerlo en nombre de mi salud, no solo de mi salud presente, sino como ahora lo veo, de mi salud futura. Y entonces recuerdo que, tal como dijo Raquel, mi tutora: «La “Magnetom Avanto” nos lleva a imaginar el futuro de nuestro cuerpo desde las imágenes diagnósticas que se producen de él en un tiempo presente».

# Bibliografía

---

- Aboitiz, F. y Garcia, R. (1997). The evolutionary origin of the language areas in the human brain. *Brain Research Reviews*, vol 25 (3), 381-396.
- Alac, M. (2008). Working with Brain Scans: Digital images and gestural interaction in fMRI laboratory. *Social Studies of Science*, 38(4). 483-508. Doi: 10.1177/0306312708089715
- Alonso, J. (4 de octubre de 2017). Atención, concentración y las musarañas. *Neurociencia* [Blog]. Recuperado de: <https://jralonso.es/2017/10/04/atencion-concentracion-y-las-musaranas/>
- Appadurai, A. (1986). *The social life of things: commodities in cultural perspective*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- BBC. (2017). Santiago Ramón y Cajal y los dibujos que revolucionaron hace un siglo nuestra manera de entender el cerebro. *BBC Mundo*. Recuperado de: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-39040007>
- Beaulieu, A. (1994). *The Truth of the Trace: constructing the power of the medical imagen* [Tesis de Maestría]. McGill University, Montreal.
- Beaulieu, A. (2000). *The space inside the skull: digital representations, brain, mapping and cognitive neuroscience in the decade of the brain* [Tesis de Doctorado]. University of Amsterdam, Netherlands.
- Beaulieu, A. (2001). Voxels in the Brain: Neuroscience, informatics and changing notions of objectivity. *Social Studies of Science*, 31(5), 1-45. Doi: 0306-3127
- Beaulieu, A. (2002a). A space for measuring mind and brain: interdisciplinarity and digital tools in the development of brain

- mapping and functional imaging, 1980–1990. *Brain and Cognition*, Vol 49 (1), 13-33. Doi: 10.1006/brcg.2001.1461
- Beaulieu, A. (2002b). Images Are Not the (Only) Truth: Brain Mapping, Visual Knowledge, and Iconoclasm. *Science, Technology & Human Values*, 27(1), 53-86. Doi: 10.1177/016224390202700103
- Beaulieu, A. (2003). Brains, maps and the new territory of psychology. *Theory and Psychology*, 13(4), 561-568.
- Beaulieu, A. (2004). From brainbank to database: The informational turn in the study of the brain. *Studies in History and Philosophy of Science Part C Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*. DOI: 10.1016/j.shpsc.2004.03.011
- Beaulieu, A. (2010). Virtual Knowledge Studio for the Humanities and Social Sciences. *Social Studies of Science*, 40(1), 453-470. Doi: 10.1177/0306312709359219
- Beaulieu, A. y Rijcke, S. (2007). Essay review: taking a good look at why scientific images don't speak for themselves. *Theory & psychology*, 17(5), 733-742. Doi: 10.1177/0959354307081626.
- Bennett, M. (2007). Development of the concept of mind. *The Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists*, 41(12), 943-956.
- Billing, C. (2014). Modelling the anatomy theatre and the indoor hall theatre: Dissection on the stages of early modern London. *Early Modern Literary Studies*. Recuperado de: <http://purl.oclc.org/emls/si-13/billing>
- Braun, B. (2007). Biopolitics and the molecularization of life. *Cultural geographies*, 14(1), 6-28.
- Cabrera, P. y Cabrera, M. (2011). *Obtención y Manipulación de Imágenes en Resonancia Magnética Nuclear*. FESITESS ANDALUCÍA.
- Caminha, P. (2008). *Carta del descubrimiento de Brasil* (Trad. Q. Soler). Acantilado.

- Canguilhem, G. (1971). *Lo normal y lo patológico*. Siglo XXI.
- Caponi, S. y Martínez, A. (2013). Kraepelin, el desafío clasificatorio y otros enredos anti- narrativos. *Scientiæ zudia*, São Paulo, 11(3), 467-89.
- Carvalho, S. y Freire, E. (2015). Powers of freedom, governmentality and the psy-knowledges: dialogues with Nikolas Rose [Part 2]. *Interface* (Botucatu), 20(48), 797-808. Doi: 10.1590/1807-57622015.0888
- Castro, X. (2016). Cuerpo, subjetividad y tecno-ciencia: una aproximación psicoanalítica. *Colección Exploraciones*. Universidad Icesi – Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.
- Cohn, S. (2008). Making objective facts from intimate relations: the case of neuroscience and its entanglements with volunteers. *History of the Human Sciences*, 21(4), 86-103. Doi: 10.1177/0952695108095513
- Damasio, A. (2008). *El error de Descartes*. Crítica.
- Dancy, J. (1985). *Introducción a la Epistemología Contemporánea*. Tecnos.
- Derksen, M. y Beaulieu, A. (2011). Social technology. The Sage handbook of the philosophy of social sciences, 703-719.
- Díaz, S. (2011). El biopoder de la biotecnología o el biotecnopoder: Aportes para una bio(s)ética. *Ludus Vitalis*, XIX(36), 193-211. Doi: [https://www.centrolombardo.edu.mx/wp-content/uploads/formidable/36-09\\_diaz.pdf](https://www.centrolombardo.edu.mx/wp-content/uploads/formidable/36-09_diaz.pdf)
- Díaz, R. (2018). «Cuerpos Bioconstruidos: Espacios de participación ciudadana para imaginar y domesticar las corporalidades del mañana». *Revista CS*, (26) (enero), 45-73. <https://doi.org/10.18046/recs.i26.2699>.
- Dumit, J. (2003). Is it me or my brain? Depression and neuroscientific facts. *Journal of Medical Humanities*, Vol. 24 (2), 35-47.

- Dumit, J. (2004). *Picturing personhood. Brain scans and biomedical identity*. Princeton University Press.
- Escobar, P. (2008). Capítulo 10: Resonancia Magnética. *Tecnicatura Universitaria en Electromedicina*. (107 - 133). Universidad Nacional de San Martín.
- Fitzgerald, D., Rose, N. y Singh, I. (2016). Living well in the Neuropolis. *The sociological review monographs*, 64(1), 221-237. DOI: 10.1111/2059-7932.12022.
- Foucault, M. (1978). *Microfísica del poder*. Ediciones de La Piqueta (Colección Genealogía del Poder).
- Foucault, M. (1998). *Historia de la sexualidad Vol. 1: La voluntad del saber*. Siglo XXI.
- Foucault, M. (2000). *Vigilar y castigar: El nacimiento de la prisión*. Siglo XXI.
- Foucault, M. (2004). *El nacimiento de la clínica: Una arqueología de la mirada médica*. Siglo XXI.
- Foucault, M. (2007). *Nacimiento de la biopolítica. Curso en el Collège de France (1978-1979)*. Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2008). *Tecnologías del yo y otros textos a fines*. Paidós.
- Fresquet, J. (2005). *Thomas Willis (1621-1675)*. Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación. Universidad de Valencia.
- Gere, C. (2005) History of Neuroscience: A Brief History of Brain Archiving. *History of neuroscience*, 12(4), 396-410. DOI: 10.1076/jhin.12.4.396.27916
- Giuliano, G. (2006). *Interrogar la Tecnología: algunos fundamentos para un análisis crítico*. Nueva Librería.
- González, H. y Pérez, M. (2007). *La invención de los trastornos mentales*. Alianza Editorial.

- Hacking, I. (2005). The cartesian vision fulfilled: analogue bodies and digital minds. *Interdisciplinary science reviews*, 30(2), 153-166. Doi: 10.1179/030801805X25963
- Haraway, D. (1991). *Simians, Cyborgs, and Women: Reinventing Nature*. Routledge Publishers.
- Human Brain Project. (2017). *Human Brain Project*. Recuperado de: <https://www.humanbrainproject.eu/en/>
- Ihde, D. (2004). *Los cuerpos en la tecnología: Nuevas tecnologías nuevas ideas acerca de nuestro cuerpo*. UOC
- Klein, J. (2018). *Hunched Over a Microscope, He Sketched the Secrets of How the Brain Works*.
- Latour, B. (1983). Give Me a Laboratory and I will Raise The World. In K. Knorr y M. Mulkay, (Eds.), *Science Observed* (pp. 141-170), Sage.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: The construction of scientific facts* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Latour, B. (1992) 'Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. En W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change* (pp. 225-258). MIT Press.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa.
- Le Breton, D. (1994). Lo imaginario del cuerpo en la tecnociencia. *Reis: Revista española de investigaciones sociológicas*, (68), 197-210.
- Le Breton, D. (2002). *Antropología del cuerpo y la modernidad*. Nueva Visión.
- Le Breton, D. (2007). *Adiós al cuerpo*. La cifra.
- Lock, M. y Nguyen, V. (2010). *An Anthropology of Biomedicine*. Wiley-Blackwell.

Lynch, M. (1985). *Art and Artefact in laboratory science: a study of shop work and shop talk in a research laboratory*. Routledge and Kegan Paul.

Mahfoud, T. (2014). Extending the mind: a review of ethnographies of neuroscience practice. *Frontiers in human neuroscience*, 8(1), 1-9. Doi: 10.3389/fnhum.2014.00

Mandressi, R. (2008). Técnicas de disección y tácticas demostrativas: instrumentos, procedimientos y orden del pensamiento en la cultura anatómica de la primera modernidad. *Historia y Grafía*, Vol 30 (1), pp. 167-189.

Mandressi, R. (2009). Preuve, expérience et témoignage dans les «sciences du corps». *Communications*, 84(1), 103-118. Doi: <https://doi.org/10.3406/comm.2008.2509>

Mandressi, R. (2011). Représentation en sciences du vivant: Le cerveau et ses représentations dans la première modernité (XVI-XVII siècles). *Medecine/sciences*, 27(1), 89-93.

Mandressi, R. (2013). Le corps des savants. Sciences, histoire, performance. *Communications*, 92(1), 51-65. Doi: <https://doi.org/10.3406/comm.2013.2692>

Mandressi, R. (03 de marzo de 2016). La mano y el ojo: técnicas de disección, artificios cerebrales e imágenes del cerebro, siglos XVII-XIX. cicle Imágenes del cerebro, imágenes de la mente, de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (SCHCT) [Archivo de Video].*YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=EacGjiwYRyg>

McCabe, D. y Castel, A. (2008). Seeing is believing: the effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*, 107(1), 343-52. DOI: 10.1016/j.cognition.2007.07.017

Merleau-Ponty, M. (1993). *Fenomenología de la percepción*. Planeta-Agostini.

Navarro, F. (2012). Laboratorio del lenguaje: ¿Por qué es pía y madre la piamadre? *Diario Médico*. <http://medicablogs.diariomedico.com/laboratorio/2012/11/21/por-que-es-pia-y-madre-la-piamadre/>

Ortega, F. (2006). O corpo transparente: visualização médica e cultura popular no século XX. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 13(1), 89-107.

Pasveer, B. (1989). Knowledge of Shadows: The Introduction of X-ray images in Medicine. *Sociology of Health & Illness*, 11(4), 360-381. Doi: 10.1111/1467-9566.ep11373066

Pérez, J., Gimenez, A., Campello, I. y Chárlez, L. (2015). La parálisis general progresiva o enfermedad de Bayle. *Neurosciences and History*, 3(4), 147-153.

Peteiro, J. (2010). *El autoritarismo científico*. Gómez & Navarro. Comunicaciones.

Pickering, A. (1995). *The Mangle of practice: time, agency and science*. University of Chicago.

Pinzón, A. (2012). ¿Screening o tamizaje? Lapsus Medicus. *Acta Médica Colombiana* 36(2). Recuperado de: <http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/v36n2a12.htm>

Ponce, F. (2007). Neurocirugía funcional, estereotaxia y radiocirugía. *El Hospital*. Recuperado de: <http://www.elhospital.com/temas/Neurocirugia-funcional,-estereotaxia-y-radiocirugia+8054038>

Rabinow, P. (1992). Artificiality and enlightenment: From sociobiology to biosociality. En J. Crary, & S. Kwinter (Eds.), *Incorporations* (pp. 234-257). Zone.

Rodgers, K. (2012). Phrenology Head. Historial reflections: The medical Heritage center blog. *The Ohio State University*. Recuperado de: <https://library.osu.edu/blogs/mhcb/2012/01/30/phrenology-head/>

- Roepstorff, A. (2002). Transforming subjects into objectivity: An ethnography of knowledge in a brain imaging laboratory. *Folk: Journal of the Danish ethnographic Society*, 44(1), 145-170.
- Ronderos, A. (2010). Juan de Vargas o del oficio de barbero, hacia una microhistoria de los oficios en el Nuevo Reino de Granada del siglo XVII. *Historia y Sociedad*, 18(1), 149-16
- Rose, N. (1991). Experts of the Soul. *Psychologie und Geschichte*, 3(1-2), 91-99.
- Rose, N. (1999). *Powers of Freedom: Reframing Political Thought*. Cambridge University Press.
- Rose, N. (2001a). Normality and pathology in a biological age. *Outlines*, Vol 3 (1), 19-33.
- Rose, N. (2001b). The politics of life itself. *Theory, culture & society*, 18(6), 1-30. DOI: 10.1177/02632760122052020
- Rose, N. (2003). Neurochemical Selves. *Society*, 41(1), 46-59.
- Rose, N. (2004). Gobernar la conducta en la época del cerebro. *III Coloquio Latinoamericano de Biopolítica*. Universidad Pedagógica (UNIPE).
- Rose, N. (2008). Psychology as a social science. *Subjectivity*, 25(1), 446-462. doi:10.1057/sub.2008.30.
- Rose, N. (2010). 'Screen and intervene': governing risky brains. *History of the human sciences*, 23(1), 79-105. Doi: 10.1177/0952695109352415
- Rose, N. (2016). Neuroscience and the future for mental health? *Epidemiology and psychiatric*, 25(1), 95-100. Doi:10.1017/S2045796015000621
- Rose, N. & Abi-Rached, J. (2010). The birth of the neuromolecular gaze. *History of the human sciences*, 23(1), 11-36. Doi: 10.1177/0952695109352407

- Rose, N. y Abi-Rached, (2013). *Neuro: The New Brain Sciences and the Management of the Mind*. Princeton University Press.
- Rose, N. y Abi-Rached, J. (2014) Governing through the Brain: Neuropolitics, neuroscience and subjectivity. *Cambridge Anthropology*, 32(1), 3-23. Doi:10.3167/ca.2014.320102
- Rose, N. y Rabinow, P. (2006). Biopower Today. *Biosocieties*, 1, 195-217.
- Rose, N., Fitzgerald, D. y Singh, I. (2016). Living well in the Neuropolis. *The sociological Review Monographs*. Doi: 10.1002/2059-7932.12022
- The human Brain (2012). Teaching.thehumanbrain.info. Datenschutzerklärung, Alemania. Recuperado de: [http://teaching.thehumanbrain.info/mr\\_viewer/](http://teaching.thehumanbrain.info/mr_viewer/)
- Treacy, P. (2014). Raymond V. Damadian (1936) Investor of the first MRI. *Royal Society of Medicine*. Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/20140922004324-31515886-raymond-v-damadian>
- Uttal, W. (2002). The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain. *Brain and Mind* (pp. 221-228).
- Wajcman, G. (2011). *El ojo absoluto*. Manantial.
- Witelson, K. y Harvey, T. (1999). The exceptional brain of Albert Einstein. *Lancet*, vol 353 (21), 49- 53.
- Woolgar, S. (1991). *Ciencia: Abriendo la caja negra*. Anthropos.
- Wozniak, R. (1995). *"Mind and Body: Rene Descartes to William James"*. Bryn Mawr College.



# Sobre la autora

---

Esthepania Lozano Sánchez



# Otros títulos de la Editorial

---

**2021**

**/ Jalar, levantar y empujar. Trabajo y oficio deportivo de alto rendimiento en Colombia /**

*Estéfano Castillo Barroso*

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/rev.2.2021>

**/ Desde el sexo y el exotismo. Etnografías de un marica biracial en *dark rooms* /**

*Alexánder Alegría Lozada*

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/rev.1.2021>

**/ Historia(s), relatos y memorias. Miradas desde lo local /**

*Luis Fernando Barón y Adolfo A. Abadía (eds.)*

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/tirant.2021.1>

**2020**

**/ Perspectivas de género en la educación superior: una mirada latinoamericana /**

*Isabel C. Jaramillo Sierra y Lina F. Buchely Ibarra (coords.)*

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/ee.12.2020>



Este libro se terminó de editar en octubre de 2023. En su preparación se emplearon tipos Fira Sans en 10/14 y 9/12,5.





Primera edición /  
Octubre de 2023

Las imágenes diagnósticas tienen el poder de mostrar en tiempo real lo que sucede en el cuerpo. Su magia radica en “hacer visible, lo invisible”: aquello que reside en silencio debajo de nuestra piel. Pocas veces nos preguntamos cómo se ve nuestro estómago o nuestro corazón, aun cuando procuramos documentar con fotografías lo que comemos y lo que sentimos. Este libro nos lleva a comprender el proceso por el cual se crean las imágenes diagnósticas del cerebro por resonancia magnética en una Unidad de Imágenes de una clínica de alta complejidad de la ciudad de Cali, en el año 2018.

**Raquel Díaz Bustamante**

