



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

FACULTAD DE CIENCIAS

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS COGNITIVAS

Entre lo visto y lo no visto: el valor epistémico de las imágenes
mecánicamente producidas (IMPS)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA:

CRISTINA ISABEL FLORES RAMÍREZ

TUTORAS:

DRA. MA. DE LOS ÁNGELES ERAÑA LAGOS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS, UNAM

DR. ALEJANDRO VÁZQUEZ DEL MERCADO HERNÁNDEZ
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS, UNAM

MÉXICO, CD. MX., NOVIEMBRE, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI MADRE: ISABEL RAMÍREZ

*A LA MEMORIA DE JESÚS RAMÍREZ PINEDA,
TÚ ERES MI PÁJARO AZUL*

Sumario

AGRADECIMIENTOS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1: LAS IMÁGENES MECÁNICAMENTE PRODUCIDAS (IMPS).....	13
1.1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 ¿QUÉ SON LAS IMÁGENES MECÁNICAMENTE PRODUCIDAS (IMPS).....	14
CONCLUSIONES DE CAPÍTULO.....	27
CAPÍTULO 2 : ¿LAS IMPS SON EPISTÉMICAMENTE VALIOSAS DEBIDO A SU <i>OBJETIVIDAD</i>	
<i>MECÁNICA?</i>.....	30
2.1 INTRODUCCIÓN.....	30
2.2 LAS IMPS SON VALIOSAS POR QUE SON MECÁNICAMENTE OBJETIVAS.....	31
2.2.1 Las IMPS permiten ver al objeto tal y como es.....	38
2.2.2 Las IMPS son informantes espacialmente agnósticos.....	43
CONCLUSIONES DE CAPÍTULO.....	45
CAPÍTULO 3: EL DOBLE RETO DE LA COMPRESIÓN DE LAS IMPS.....	49
3.1 INTRODUCCIÓN.....	49
3.2 USOS DE LAS IMPS EN LA OBTENCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS.....	50
3.3 EL DOBLE RETO DE LA COMPRESIÓN DE LAS IMPS.....	52
3.3.1 <i>Reto 1: El contenido representacional de la imagen es el fenómeno.....</i>	<i>54</i>
3.3.1 <i>Reto 2: La imagen representa adecuadamente el fenómeno.....</i>	<i>57</i>
3.4 LA <i>OBJETIVIDAD MECÁNICA</i> NO ES SUFICIENTE.....	60
CONCLUSIONES DE CAPÍTULO.....	64
CAPÍTULO 4: EXPLICANDO EL VALOR EPISTÉMICO DE LAS IMPS:.....	67
OM + JUICIO ENTRENADO Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	67

4.1 INTRODUCCIÓN.....	67
4.2 <i>OBJETIVIDAD MECÁNICA</i> , JUICIO ENTRENADO Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	70
4.3 LA PROPUESTA QUE UNE ASPECTOS DE <i>OBJETIVIDAD MECÁNICA</i> , CON EL JUICIO ENTRENADO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ¿ES CAPAZ DE RESOLVER LOS DOS RETOS DE LA COMPRESIÓN DE LAS IMPs?.....	72
4.3.1 <i>Respuesta al reto 1: El contenido representacional de la imagen es el fenómeno</i>	73
4.3.2 <i>Respuesta al reto 2: La imagen representa adecuadamente al fenómeno</i>	77
CONCLUSIONES DE CAPÍTULO.....	79
CONCLUSIONES GENERALES.....	82
APÉNDICE DE IMÁGENES.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	96

Agradecimientos

En primer lugar quisiera agradecer a Isabel Ramírez, a Aura Flores, a Jesús Ramírez y a Guadalupe Coronado por ser mis pilares, por la gran fe que han tenido en mí y en las empresas que me he propuesto, por ser una gran fuente de apoyo y por siempre ser mi refugio.

A Oscar Olivetti le agradezco ser mi lucero de la mañana, por compartir su vida conmigo, por ser mi gran motivación y apoyo aún en los días de tormenta, tu amor, tu cariño y tu apoyo incondicional son los que me han permitido llegar tan lejos, y a Miranda por ser mi gran recordatorio de por qué me he embarcado en este viaje.

A mis tías y tíos, y a la familia Olivetti Alvarez por velar por nuestro bienestar, por llenarnos siempre de cariño y alegrías, y recordarme que la vida siempre es más que la academia y que merece ser vivida en toda plenitud.

A mi querido amigo y mentor Cristian, a Isis, a Litza, Rebeca, Raymundo, Jesús, Ulises, Denisse, Esperanza, Juan Manoel, Jazmín, Pablo, Rafa, Jenco, Jennie, Daniela, Samuel, Georgina y Alberto por su gran amistad y cariño, por hacer que mi transitar por la maestría fuera mucho más llevadero, por su apoyo incondicional, por motivarme y constantemente recordarme que sí puedo, por las grandes alegrías que he vivido con ustedes durante estos dos años y por confirmarme que la vida y trabajo en comunidad siempre es mejor.

En el mismo tenor agradezco a Rodrigo, “Choco”, Gerónimo, Daniel, su amistad y nuestra aventura me han permitido mantenerme cuerda. A Julio, Toño, Adriana y Rosario, por su inesperada amistad, y cariño.

Le agradezco a Paloma Atencia por llevarme de la mano en la construcción de mi proyecto, también les agradezco encarecidamente a Ángeles Eraña y a Alejandro Vásquez del Mercado por acompañarme paciente y diligentemente en la elaboración de este trabajo, por su apoyo incondicional y su guía. A las tres y a Cristian les agradezco ser un ejemplo de cómo es que una debe una guiar a

sus alumnas, de cómo hacer de la academia un lugar más incluyente, y más considerado con las alumnas.

A mi revisora y mis lectores: Atocha Aliseda, David Fajardo y Axel Barceló les agradezco profundamente su apoyo, sus comentarios, su gran disponibilidad y amabilidad, y guía, gracias por también ser mis profesoras y piezas fundamentales de mi formación.

A mis alumnas de Seminario de tesis del ciclo 2019-1 y 2019-2, a las de Lógica 1 y 2, a las personas que forman parte de los seminarios de Filosofía de las Matemáticas, de Frege y sus Lectores, de Inteligencia Artificial, de Probabilidad y al de Epistemología de la Virtud para Tesisistas les agradezco infinitamente el permitirme compartir con ustedes estos espacios, por dejarme aprender con y de ustedes, por su retroalimentación y por ayudarme a expandir mis horizontes y mi comprensión de problemas filosóficos asociados a esos campos.

A Belem Cruz Godoy, a Marco Antonio Rocha, a Lourdes y a Ita, gracias por ser mi red de apoyo y de soporte, por siempre estar ahí cuando más los necesito, por ayudarme a cuidar de mí y mi salud mental y por extensión, de mi familia y mi carrera académica.

Por último, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) le agradezco por la beca que me ha otorgado desde el 2019 hasta el 2021 para poder llevar a cabo mis estudios de Maestría en Filosofía de la Ciencia, en el campo de Filosofía de las Ciencias Cognitivas.

A todas, mi más sincera y profunda gratitud, gracias a todas ustedes es que estoy aquí y que he podido dar a luz a este trabajo.

Introducción

En años recientes, en la Epistemología de la ciencia, ha surgido un debate en torno a cómo y por qué las imágenes (fotografías, dibujos, diagramas, etc.) pueden fungir como evidencia para nuestras teorías, como demostraciones o como partes de nuestra argumentación científica. Podemos encontrar pruebas de esto en las pruebas que se llevan a cabo en la Teoría de Categorías o de los diagramas en demostraciones en Matemáticas, o las fotomicrografías en Biología.

En este trabajo me centraré en el estudio de las Imágenes Mecánicamente Producidas (IMPs) y mi objetivo principal es ofrecer una buena explicación acerca de por qué las IMPs son epistémicamente valiosas, si es que de hecho lo son. Mis ejemplos y estudios de caso son de imágenes medicas, y en algunos casos, biológicas, como los rayos X, los ultrasonidos y las fotomicrografías, aunque mi trabajo es acerca de las IMPs en las ciencias en general.

Si bien reconozco que existe una discusión abierta en torno a si las imágenes, en particular las IMPs son representaciones, estoy consciente de que hay quienes plantean que este tipo de imágenes no son representaciones. Este debate es muy interesante, sin embargo, no lo abordaré en este trabajo, ya que partiré del supuesto de que las IMPs de hecho son representaciones, y aún bajo ese supuesto las preguntas acerca de la naturaleza de las IMPs, y su valor epistémico siguen siendo complicadas.

La pregunta principal de esta investigación es si las Imágenes Mecánicamente Producidas tienen valor epistémico ¿en virtud de qué lo tienen? Con “valor epistémico”, me refiero en general a la capacidad de estas imágenes de generar y transmitir bienes epistémicos tales como respaldo, justificación, conocimiento, comprensión, etc.

En este trabajo asumiré que las IMPs son epistémicamente valiosas, ya en muchos casos es un hecho empírico que son epistémicamente valiosas. En el capítulo 3 ofreceré algunos casos que apoyan el supuesto de que las imágenes mecánicamente producidas son valiosas epistémicamente, en

particular en contextos de ciencias biológicas o de ciencias de la salud. Adicionalmente en este trabajo no adoptaré una posición particular respecto a cuales son los valores epistémicos que ostentan las IMPs.

Mi hipótesis es que las imágenes mecánicamente producidas (IMPs) son epistémicamente valiosas, en virtud del modo de producción de la imagen, el tipo de información que presenta, esto es, en virtud del hecho que son informantes espacialmente agnósticos; y del juicio entrenado que requerimos para a) entender la imagen y b) para discernir el tipo de imagen relevante para la tarea a desempeñar y el contexto en el que se usará.

El *juicio entrenado* consiste en las intuiciones entrenadas de la experta, que le permiten leer, comprender, identificar el referente de la imagen, interpretarla, identificar los elementos significativos de la misma y a partir de ello discernir el fenómeno relevante, del fondo y del ruido. Como dice el nombre mismo, las intuiciones son adquiridas de manera que la experta debe desarrollar herramientas para leer las imágenes como si estuvieran aprendiendo a usar un lenguaje nuevo. En consecuencia juicio es un acto de percepción cultivada, que es adquirido, involucra clasificaciones a partir de criterios implícitos y se realiza de manera automática a partir del reconocimiento de patrones, el conocimiento de las desviaciones normales y la intuición.

En el Capítulo 1 caracterizaré a las Imágenes Mecánicamente Producidas (IMPs), en virtud de su modo de producción: las IMPs son producto de la relación mecánica, causal y automática entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen automatizada su producto es en 2D y puede ser impreso o proyectado. Aquí apelaré a una noción intuitiva de causalidad de acuerdo con la cual que la imagen sea producida causalmente por el sujeto de la imagen quiere decir que la imagen es del sujeto y nos muestra cómo se veía, en la que el medio que produce la imagen el sujeto retratado destaca como la causa de la imagen. Distinguiré a las IMPs de otro tipo de imágenes y explicaré cuáles son las diferencias con ellas.

Posteriormente argumentaré que las IMPs tienen las propiedades de mostrar al objeto tal y como es y son observadores espacialmente agnósticos, a partir de establecer una analogía entre las IMPs en la fotografía. Esta analogía me permitirá establecer que las IMPs comparten con la fotografía los elementos que hacen valiosas epistémicamente a las fotografías: son objetivas (muestran al objeto tal y como es y son observadores espacialmente agnósticos).

En el Capítulo 2 reconstruiré el ideal de *objetividad mecánica* que existe en la práctica científica, en aras de recuperar la intuición de que las IMPs muestran al objeto tal y como es. Además, elaboraré la tesis asociada a ella respecto al valor epistémico de las IMPs: éstas son valiosas epistémicamente porque muestran al objeto tal y como es, y son informantes espacialmente agnósticos, que recuperar la propuesta de (Favaretto et al., 2020) al respecto del valor epistémico de los ultrasonidos. Dado que las nociones de “mostrar al objeto tal y como es” e “informante espacialmente agnósticos” provienen de los estudios filosóficos que se han hecho acerca de la naturaleza de la fotografía, y acerca de cómo la analogía entre las fotografías y las IMPs permite establecer que las IMPs tienen tales propiedades. Para explicar las nociones de “mostrar al objeto tal y como es” e “informante espacialmente agnóstico” recurriré a los estudios filosóficos que se han hecho sobre la naturaleza de la fotografía, en particular, en estética.

Explicaré en qué consiste que la imagen permita “ver al objeto en sí mismo” a partir de la tesis de Scruton (1981)¹ según la cual las fotografías son presentaciones y no representaciones dado que son producidas mecánica, automática y causalmente (y no intencionalmente). Y lo complementaré con las condiciones que establece Kendall Walton (1984) para poder confiar en que el contenido de la fotografía nos muestra la apariencia del sujeto de la imagen.

1 Estoy consciente de que estas nociones, en particular la de presentación de Scruton, provienen de la literatura en torno a la naturaleza de la fotografía a partir de la discusión en estética acerca de si la fotografía podría ser un arte. En el caso de Scruton la respuesta es negativa porque las fotografías son presentaciones y no representaciones, porque las fotografías son producidas causalmente de manera que la imagen muestra como se veía el sujeto de la imagen en cierto momento y bajo ciertas condiciones, mientras que una representación implica que la imagen es producto de un acto intencional que tiene por objetivo comunicar un pensamiento a partir de la imagen. Sin embargo considero que recuperar estas nociones nos permite comprender a las IMPs.

Para dar cuenta de qué es un “informante espacialmente agnóstico” recurriré a Cohen y Meskin (2004) quienes plantean que un informante espacialmente agnóstico permite acceder al contenido de la imagen independientemente de dónde se encuentre la observadora con respecto al sujeto de la imagen, dado que si la observadora estuviera en una posición diferente respecto al sujeto, el contenido de la imagen seguiría siendo el mismo.

Al llegar al capítulo 3 expondré en qué consiste el doble reto de la comprensión de las IMPs que se deriva del elemento que diferencia a las fotografías análogas y las IMPs: algunas IMPs requieren de elementos adicionales a la imagen para poder ser comprendidas. El reto consiste en poder dar cuenta de (1) por qué el contenido representacional de la imagen es el *fenómeno* y (2) por qué la imagen es una representación adecuada del fenómeno. Y motivaré su uso como criterio para decidir si estamos ante una buena explicación del valor epistémico de las IMPs. Posteriormente evaluaré la propuesta de la *objetividad mecánica* a la luz del doble reto de la comprensión de las IMPs, al no poder dar cuenta exitosamente de ambos criterios la propuesta es insuficiente.

En el cuarto, y último, capítulo complementaré la propuesta de la *objetividad mecánica* con las nociones de *interpretación* y *criterios de elección de imágenes*, de manera tal que las IMPs son epistémicamente valiosas porque permiten ver el objeto tal y como es, esto quiere decir que nos ofrecen información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen (que son accesibles a la IMP) en cierto momento, y bajo ciertas condiciones, y ha sido producido causalmente y mecánicamente, de manera tal que si el sujeto de la imagen fuera distinto, la imagen también lo hubiera sido.

Adicionalmente, son informantes espacialmente agnósticos, esto quiere decir que nos permiten acceder a las propiedades visuales de los objetos sin necesidad de estar en una relación espacial o temporal con ella, de manera tal que si yo tengo una radiografía de una cadera rota, no

importa si tengo o no una relación temporal con la persona a la que se la tomaron, la radiografía me permite acceder a la información visual de esa cadera y saber si de hecho está o no rota.

El juicio entrenado permitiría comprender el contenido representacional de las imágenes gracias a las intuiciones entrenadas de la observadora, y discernir si la imagen es una representación adecuada del fenómeno de acuerdo con los siguientes criterios: tipo de imagen, tarea y contexto de uso. Por último, evalúo si esta propuesta es capaz de dar cuenta del doble reto de la comprensión de las IMPs. Dado que sí es capaz de explicar ambos *desiderata*, entonces es una buena explicación del valor epistémico de las IMPs.

Capítulo 1: Las Imágenes Mecánicamente Producidas (IMPs)

1.1 Introducción

Si queremos estudiar en qué consiste el valor epistémico de las Imágenes Mecánicamente Producidas (IMPs), es necesario que comencemos por definir las. Este capítulo se propone llevar a cabo la caracterización de las IMPs a partir de los debates acerca de la naturaleza de la fotografía.

Definiré qué son las IMPs, motivaré la pertinencia de la caracterización de las IMPs a partir de la fotografía, y argumentaré en favor de la analogía entre la fotografía y las IMPs; posteriormente daré una caracterización inicial acerca de los problemas únicos de las IMPs derivados de su naturaleza particular.

El objetivo es mostrar cómo es que podemos partir de la caracterización de las IMPs en función de la fotografía que hacen autoras como Favaretto (2020) y relacionar esas características con el paradigma de *objetividad mecánica* de virtudes epistémicas tal como es descrito por Daston y Galison (2007) para establecer que las IMPs son valiosas epistémicamente porque son mecánicamente objetivas, y así poder recuperar intuiciones sobre las IMPs compartidas por los expertos, como la idea de que las imágenes nos muestran al objeto tal y como se ve y que son a ellas y no a los pacientes a los que se examina (Santín García, 2010).

El lema de la *objetividad mecánica* es que “la naturaleza hable por sí misma”, para ello se busca que los métodos, las herramientas y las imágenes no estén contaminadas por la intervención humana, de manera que al eliminar los sesgos, prejuicios, generalizaciones previas de la artista o de la científica se pudiera llegar a conocer el mundo tal y como es. Para ello deben practicarse (tanto como se puedan) la eliminación de la subjetividad, la precisión de las observaciones, la replicabilidad de los resultados, el trabajo incansable y la percepción preternatural; estos, a su vez, son los ideales que

conformaban la práctica científica bajo el paradigma de Objetividad Mecánica (Daston y Galison, 1992, 2007).²

Una vez hecho esto, argumentaré a favor de la existencia de una analogía entre la fotografía y las IMPs en virtud de su modo de producción (ambas son producto de la interacción causal, mecánica y automática entre sujeto de la imagen y tecnología de la imagen y producen una imagen impresa o proyectable), y por ser automáticas, mecánicas, causales, eliminar la subjetividad, son eficientes y generan imágenes muy detalladas.

Dado que las IMPs y las fotografías son similares en los aspectos más relevantes, a saber, su modo de producción, que son automáticas, causales, mecánicas, eficientes, detalladas y eliminan la subjetividad de la artista/científica de la producción de la imagen; esto sustenta que estamos justificadas para adjudicar las propiedades que hacen epistémicamente valiosa a la fotografía a las IMPs. De acuerdo con buena parte de la literatura, este valor proviene del hecho que ellas son informantes espacialmente agnósticos y que muestran al objeto tal y como es (por el método de producción).

Al hablar de valor epistémico me refiero, en general, a la capacidad que tienen las imágenes de generar y transmitir bienes epistémicos tales como respaldo, justificación, conocimiento, comprensión, etc; y seamos exitosas al aplicar estas imágenes para llevar a cabo labores epistémicas como la argumentación, inferencias, etc.

1.1 ¿Qué son las Imágenes Mecánicamente Producidas (IMPs)

Laura Perini (2012, 2017) ha definido a las IMPs como un tipo de imágenes que tienen como particularidad ser productos de tecnologías de la imagen automatizadas, y que para ser producidas

² Según Daston y Galison esta es una postura que surgió a mediados del siglo XIX y permeó las prácticas de las científicas de la época, ellas reconocen (y yo también) que esto no es el estado actual de la noción de objetividad, pero es un punto de partida que me permitirá recuperar algunas intuiciones acerca del tipo de información a la que tenemos acceso al mirar una fotografía o una IMP (la apariencia del sujeto en cierto momento y bajo ciertas circunstancias y el acceso a la información sin estar en relación espacial o temporal con el sujeto de la imagen).

requieren que exista una interacción entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen. El resultado de esta interacción es una imagen en 2D del sujeto que puede ser impresa o proyectada en una pantalla o en una superficie, de manera que existe entre el sujeto y la imagen una relación relativamente directa. Algunos ejemplos de las IMPs son las radiografías, los ultrasonidos, las fotografías, las micrografías, las autoradiografías, etc. Este trabajo se ocupa únicamente de las IMPs impresas.

Las imágenes mecánicamente producidas requieren que exista una conexión mecánica y causal³ entre el sujeto y la imagen, esto quiere decir que la imagen siempre es una imagen de algo, producto de la interacción entre el sujeto de la imagen y la imagen, de manera tal que si el objeto hubiera sido distinto, la imagen también lo hubiera sido.

Sin embargo particularidad de la relación causal que individua a las IMPs reside en el componente relevante para llevar a cabo la representación, en el caso de las imágenes manográficas, como veremos a lo largo de este capítulo, reside en el sujeto, el individuo, la artista que lleva a cabo la imagen, mientras que en las IMPs la imagen es producto de la interacción entre las propiedades físicas y químicas con un mecanismo, y por medio de esta interacción el mecanismo produce la imagen.

De manera tal que si bien existen componentes subjetivos en la generación de las IMPs tales como la composición de la imagen, el encuadre, el calibre del instrumento, el enfoque, y la puesta en marcha, estos componentes subjetivos son intervenciones que facilitan y posibilitan que el mecanismo automatizado produzca una imagen a partir de las interacciones entre las propiedades ópticas, físicas y químicas del sujeto y del mecanismo. De manera que hay contenido de la imagen que es independiente de la intencionalidad de la artista, ya que habrán elementos que la autora no

3 La noción de causalidad que emplearé a lo largo de este texto es una noción intuitiva que relaciona el sujeto de la imagen con la imagen producida a partir de este sujeto de la imagen. Que la imagen haya sido producida causalmente quiere decir que de hecho existe el sujeto retratado por esa imagen, y que se ve de manera semejante a como se ve en la imagen. En este sentido, si tengo una imagen producida causalmente de un coyote, quiere decir que la imagen es de un coyote particular, que de hecho existe y tiene la apariencia y características retratadas por la imagen.

pueda controlar, modificar o generar en la imagen a voluntad porque la imagen depende de las interacciones entre las propiedades ópticas, físicas y químicas de la tecnología de la imagen y el sujeto de la imagen.⁴ Aunque es posible que también haya contenido intencional en la imagen, uno de los elementos que distingue a las IMPs de otro tipo de imágenes es que transportan contenido no intencional.

Dicho de otra manera, hay contenido de la imagen que no puede ser afectado por los estados intencionales de la fotógrafa ya que el proceso de producción es tal que las expectativas, creencias y deseos de la fotógrafa o científica no son retratadas por el aparato. Esto se debe a que lo representado en la imagen depende contrafácticamente de las propiedades del sujeto retratado que interactúa con el mecanismo automatizado que genera la imagen, esto es: si el sujeto retratado hubiera sido diferente, al interactuar con el mecanismo, el contenido de la imagen hubiera sido diferente.⁵ Ilustraré esto a continuación.

Pensemos en una radióloga, Aura. Ella tiene una madre que se ha caído de las escaleras y se ha fracturado la cadera; además supongamos que Aura es quien le hace la radiografía a su madre. Ella bien podría desear o creer que la cadera de su madre no se fracturó, sin embargo, independientemente de lo que ella desee o quiera creer, si la cadera de su madre está fracturada, eso es lo que la imagen mostrará, siempre y cuando no sea alterada, modificada o falsificada. Visto en términos contrafácticos: si la cadera de la madre no estuviera fracturada, entonces no se vería una fractura o una fisura en la radiografía: la radiografía va a mostrar su fractura. A continuación explicaré detalladamente por qué excluimos de esta caracterización a las imágenes manográficas y las

4 Aunque es posible que también se involucre contenido intencional en las fotografías y las IMPs la diferencia entre una y otras reside en el papel que juegan la subjetividad y la mecanicidad en la producción causal de una imagen, y el tipo de información que esta acarrea, en el caso de la fotografía y las IMPs la imagen es capaz de acarrear contenido que es independiente de la intencionalidad, aunque no me posicionaré respecto a si es posible que haya contenido que involucra intencionalidad.

5 Cabe mencionar que si bien la fotógrafa o la persona encargada del aparato y la generación de la imagen tiene agencia sobre composición de la imagen, y también sobre la calibración del instrumento, el acomodo del mismo respecto al sujeto de la imagen, se considera que la intervención de la fotógrafa no es tal que conlleve una intencionalidad, dado que la imagen producida tiene elementos retratados que son independientes de lo que la fotógrafa quiere, desea o cree que debe aparecer en la imagen. Sin embargo, no me comprometo con que pudiera haber en la misma fotografía otro contenido que sí involucre la intencionalidad de la fotógrafa.

imágenes matematizadas. En términos generales, esto se debe a la técnica y el tipo de procesamiento que requieren para su creación.

Las imágenes manográficas son aquellas que han sido creadas por una artista (dibujante, pintora, etc.) y son producto de una relación causal en la que el sujeto de la imagen causa la imagen por medio de la artista. Al ser creadas por una persona “carecen del componente de automatización” (Favaretto et al., 2020, p. 239), esto es, no producen una imagen de manera automática dadas las condiciones adecuadas para el funcionamiento del aparato, sino que involucran un agente para la producción de la imagen. Lo anterior implica que existirán condiciones o restricciones impuestas por el agente sobre el sujeto que está retratando. Estas condiciones pueden tomar la forma de prejuicios, creencias, deseos, valores, convenciones, técnicas o prácticas de las artistas en su contexto, y se ven reflejadas en las imágenes que producen porque la imagen es creada a partir de estas constricciones que impone el sujeto a la representación que elabora.

Todos estos elementos afectan la manera en que se representan los objetos en las imágenes producidas, de manera tal que es posible expresar ideas o aquello que piensa el autor sobre el objeto que ha retratado y el retrato puede diferir del sujeto retratado, ya que le puede modificar para poner de realce ciertas características o anomalías, o puede perfeccionar el espécimen retratado para poder mostrar en una imagen el objeto ideal. Podemos encontrar testimonios de estas prácticas en (Lopes, 2009) y en (Daston y Galison, 1992, 2007). A continuación presentaré dos casos que me permitirán ilustrar de mejor manera por qué las imágenes manográficas al ser producidas intencionalmente no son IMPs, el de la ilustración lítica y el de las imágenes de los atlas del anteriores al siglo XIX.

Podremos ver, a partir de estos ejemplos de las prácticas y elementos involucrados en la generación de imágenes manográficas y la crucial participación de la artista o científica en la generación de ellas; que la imagen es causada por la artista quien genera la imagen, ya que es el medio relevante por el cual el sujeto de la imagen causa su representación, y en ese sentido, la

relación causal entre el sujeto de la imagen y la representación depende de la mediación de la artista, ya que gracias a ella (y con todas las mediaciones y estados intencionales que ella conlleva i.e idealizaciones, prejuicios, creencias, valores, ideales epistémicos, etc.) es que tiene lugar la representación, a pesar de que existen componentes mecánicos en la generación de estas imágenes como el uso de cuadrículas o la mera interacción entre el grafito y el papel su papel es el de fungir como elementos que permiten realizar la imagen a partir de las intenciones de la artista.

En el texto de Dominic Lopes “Drawing in a Social Science”(2009), el autor describe con detalle que para la generación de imágenes líticas la dibujante debe ser consciente de las convenciones e incorporarlas activamente de manera que aseveran ciertas cualidades de los objetos al representarlas de cierta manera (acorde a las convenciones de la disciplina). Además, las arqueólogas pueden hacer diferentes dibujos dada la misma evidencia porque mediante ellos prueban la viabilidad de diferentes escenarios y constituyen el objeto de estudio, por medio de las convenciones de la disciplina respecto a la representación de elementos como el desgaste de la pieza, la iluminación, el orden de visualización, entre otras, de manera que la elecciones en la composición y configuración de estas imágenes no sólo recuperan los elementos relevantes para la comprensión de la imagen, sino que además eligen cómo van a representar el objeto dadas ciertas convenciones de la disciplina y la hipotiposis que quieran probar.

Dadas estas aplicaciones del juicio, las virtudes, la incorporación de convenciones, el conocimiento previo y las creencias de las artistas y científica, y el hecho de que las artistas y científicas tienen el control sobre los elementos involucrados en la producción de la imagen desde el papel hasta los detalles y líneas de sombreado y composición, es que las imágenes manográficas están mediadas por estados intencionales, a pesar de que estas imágenes también incorporan elementos mecánicos como la fricción, iluminación del sujeto.

Además, las imágenes manufráficas involucran una relación contrafáctica (en el sentido anteriormente especificado) entre el sujeto de la imagen y la imagen que depende del sujeto, de manera tal que si el objeto hubiera sido diferente, o si el autor hubiera caracterizado, conceptualizado al objeto de forma diferente, o hubiera tenido una intención distinta, entonces la imagen hubiera sido diferente.

Esto se debe a que las intervenciones de la artista en *mor* de la generación de una buena imagen (independientemente del tipo de imagen que quiere generar: ideal, típica, o característica) no siempre satisfacen el criterio de que, dado que el sujeto es causa de su imagen, de haber sido diferente el sujeto de la imagen, la imagen sería distinta. Esto se debe a que el proceso causal de la producción de la imagen requiere de un agente (la artista) quien a partir de el sujeto de la imagen, y tomando en consideración sus estados intencionales generará una imagen.

Consideremos una imagen como la Figura 1. “Idealized Skeleton with Rhinoceros”, es una lámina en la que se presenta un esqueleto humano idealizado. El objetivo de esta imagen es mostrar la disposición de los huesos del cuerpo humano, sin embargo, tal como nos explican Daston y Galison (2007, p. 72) Albinus usaba las imágenes del grabador Jan Wandelaar, y a pesar de que monitoreaba de cerca las ilustraciones y grabados que generaba, también le daba cierta libertad creativa para que las enriqueciera y las hiciera más llamativas. En el caso de esta ilustración el grabador eligió un rinoceronte.

En una pintura o imagen manufráfica la artista puede elegir la posición o los elementos de la imagen independientemente de si se encuentran o no en el objeto que están retratando, esto quiere decir que no podemos establecer una relación contrafáctica entre la imagen y el sujeto de la imagen del estilo: si no hubiera habido un rinoceronte, entonces no hubiera sido retratado por el artista. Esto se debe a que el artista puede elegir incluir (o excluir) elementos en la composición de la imagen que abonen a su comprensión, que permitan transmitir una idea de manera más clara o que hagan a la

imagen más interesante (Scruton, 1981), en nuestra imagen de ejemplo, se ha incluido el rinoceronte por su rareza y para hacer más llamativa la imagen. El hecho de que se incorporen este tipo de elementos es un caso de la intervención del artista sobre el objeto de estudio al momento de generar una imagen; sin embargo, eso no demerita ni limita su capacidad de transmitir las propiedades, cualidades y características del objeto de estudio, en este caso, el cuerpo humano.

Por último quisiera anotar que estas intervenciones también existen en imágenes manográficas como las de los atlas botánicos (Ver Figuras 2 y 3), y en disciplinas como la ilustración lítica (por ejemplo la Figura 4), y en ocasiones se altera el sujeto de la imagen al plasmarlo en el papel para transmitir mejor el mensaje, que en algunos casos es mostrar al objeto particular que se está estudiando. Mediante el uso de ciertos y convenciones la artista representa toda y únicamente la información relevante acerca del objeto (que es seleccionada por la artista y/o científica y que involucra una interpretación); de ahí que no pertenezcan a la categoría de IMPs.⁶

El segundo tipo de imágenes que no cuentan como una IMP son las imágenes como la resonancia magnética (IRM), la tomografía axial computarizada (TAC) y la tomografía por emisión de positrones (TEP), y otras análogas.⁷ Como plantean (Favaretto et al., 2020) Esto se debe a que si bien hay una interacción producto de un mecanismo automatizado entre el sujeto de la imagen y con ello una relación directa entre ellos, el producto (la imagen) no es el resultado directo de esa relación automatizada, sino que es producto del procesamiento algorítmico de la información que fue producida por la interacción entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen.

6 Aquí me gustaría comentar que si bien las imágenes manográficas se constituyen de manera diferente a las IMPs, en ningún momento sugiero que su valor epistémico es menor o nulo con respecto a las IMPs, yo considero que ambos tipos de imágenes son valiosas en contextos científicos, sin embargo, su valor claramente está atravesado por los valores, prácticas, objetivos, contextos de uso y tareas que cumplen las imágenes en cierta disciplina.

7 Una posible manera de agrupar a estas imágenes sería Imágenes Altamente Matematizadas (IAMs), dado que su característica principal no es la relación directa entre la imagen y la tecnología (como lo es el caso de las IMPs), sino que el componente característico de este tipo de imágenes es el procesamiento de la información producto de la interacción entre el sujeto de la imagen y la tecnología. Esto se debe a que la interacción de estos elementos no produce una imagen, sino información que debe ser procesada por algoritmos y producto de este procesamiento se obtiene la imagen, y eso, en mi opinión es lo que las distingue de otro tipo de imágenes.

Ese aparentemente simple paso adicional en la generación de la imagen lleva consigo una serie de problemas adicionales relacionados con la manera en la que no sólo construimos los referentes de nuestras imágenes, sino al respecto de cómo es que se construyen los algoritmos y los modelos en los que estos se basan para la generación de este tipo de imágenes. Además, comporta también el problema de explicar el logro epistémico de cómo es que la comunidad ha podido ser capaz de entender este tipo de imágenes, es decir, hereda los problemas asociados a las IMPs y además comporta nuevos problemas, y queda como asunto pendiente investigar si es que el análisis de las IMPs puede echar luz sobre este tipo de imágenes.

La caracterización de las IMPs como resultado de un proceso de interacción causal, mecánica y automática entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen, nos permite capturar a un conjunto más o menos delimitado de tipos de imágenes que pueden ser analizadas. Esta caracterización parte de la fotografía,⁸ esto se debe a que fue una de las primeras tecnologías que fue capaz de producir mecánica y automáticamente una imagen involucrando la interacción causal de estos tres elementos: la cámara (la tecnología de la imagen), el material de impresión fotosensible (que dará lugar a la imagen después de la interacción) y el sujeto de la imagen.

En este esquema la interacción es mecánica ya que se acciona un mecanismo para la generación de la imagen: el obturador de la cámara fotográfica se abre y deja pasar la luz que ha sido reflejada por el sujeto de la imagen, esta luz interactúa con una superficie fotosensible, en el caso de la fotografía análoga es la película fotográfica, que está bañada con nitrato de plata, la interacción entre los fotones y el nitrato de plata, producen una reacción en la que la luz quema las áreas blancas o que reflejan mayor luz y deja intactas las superficies que reflejan menor luz, esta superficie debe ser procesada químicamente y da como producto una imagen cuyos colores están invertidos, los blancos aparecen como negro y los negros aparecen como blancos o grises, a esto se le conoce como un

⁸ Para hablar de las IMPs, y en particular de las fotografías estaré hablando en términos de las versiones análogas ya que si bien, muchos de los razonamientos y consecuencias que se presentan para las versiones análogas, necesitan argumentación adicional para que puedan sostenerse también en el paso a lo digital, cosa que no haré por el momento.

negativo, este negativo es procesado mediante una ampliadora, la cual proyecta luz a través del negativo y de nuevo, sobre una superficie fotosensible, para invertir los colores y obtener la imagen en positivo, del objeto como es.

Tomemos en consideración que la imagen es producida mediante la interacción del sujeto con el mecanismo de producción, que en este tipo de imagen está subdividido en la interacción en una cámara, el revelado, y la ampliación.⁹ Y que la interacción de estos elementos es física y química, de manera tal que si de hecho no existiera el sujeto de la imagen, no habría una imagen de él, puesto que su existencia e interacción con el medio de interacción son necesarias para la generación de la imagen, de ahí que planteo que hay una relación causal entre el sujeto de la imagen y la imagen.¹⁰

Derivadas de la imagen fotográfica se encuentran las micrografías y las fotomicrografías. Las micrografías se encargan de retratar objetos extremadamente pequeños como insectos o plantas, y que incluyen como parte de la tecnología de la imagen aditamentos para el cuerpo de la cámara, como los objetivos *micro*,¹¹ que permiten obtener imágenes nítidas de objetos muy pequeños.

La micrografía, por su parte, se encarga de retratar objetos que tienen dimensiones menores a un milímetro y requieren del uso de artefactos como el microscopio. Son muy socorridos en estudios de microorganismos, resistencia de materiales, tejidos, cristalografía, etc.

Ahora bien, dada la definición de las IMPs como producto de una interacción causal mecánica y automática entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen, que tiene como producto la producción de una imagen, hay un conjunto de tipos de imágenes que cumplen esta definición sin ser estrictamente fotográficos, como los rayos ax, los ultrasonidos, las autorradiografías, endoscopias,

9 No sólo incluye el hacer grande lo que aparece en el negativo, sino que también es el paso del negativo a la imagen en positivo.

10 Esto no quiere decir que no existan medios para intervenir estos mecanismos e introducir elementos que originalmente no estaban, o para alterar las imágenes. Si bien es posible hacer tales alteraciones e intervenciones, la fotografía como tal no *necesita* de estas intervenciones humanas e intencionales para la generación de la imagen, lo único que necesita es que se dispongan los objetos y se accione el mecanismo; en ese sentido, si bien la intervención intencional de una imagen fotográfica es una posibilidad del medio, esto no quiere decir que es un elemento necesario para la generación de este tipo de imágenes. Algunos autores como Scruton, plantean que mientras más se intervenga intencionalmente una imagen fotográfica, esta se aleja de ser una fotografía ideal y se acerca más a ser una pintura, y con esto deja de mostrar fielmente las cosas.

11 Son un tipo de objetivos, comúnmente llamados lentes que emplean las cámaras fotográficas, que tienen la particularidad de permitir fotografiar objetos que miden pocos milímetros con gran nitidez gracias a que pueden enfocar en distancias muy cortas.

termografías, entre otras; que a primera vista no parecen ser muy análogas a las fotografías. La analogía entre la fotografía y estos tipos diversos de imágenes reside no sólo en la definición de Imagen Mecánicamente Producida, sino en que comparten una serie de características derivadas de que las imágenes son producidas mediante la interacción del sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen.

Las Imágenes Mecánicamente Producidas son producto de una relación que existe entre el sujeto de la imagen y la imagen y que sólo está mediado por la tecnología de la imagen, y que gracias a la interacción mecánica, causal y automática entre el sujeto de la imagen y el medio de producción, que por medio de procesos ópticos, físicos y/o químicos generan una imagen, es decir, lo que las emparenta es la naturaleza de su modo de producción. El mecanismo de producción¹² de las IMP, entonces, es una versión general del mecanismo de producción de imágenes fotográficas, de manera tal que es posible extrapolar las propiedades de las fotografías a este mecanismo más general.

Tomemos en consideración que las IMPs por definición son producto de una interacción mecánica entre el sujeto de la imagen, la tecnología de la imagen y la imagen. Esto quiere decir que el elemento que define cómo se hace la imagen es el mecanismo por el cual se produce, no la persona que lo lleva a cabo.

La analogía entre estos tipos de imágenes¹³ también se justifica por el hecho de que todos comparten los siguientes elementos cruciales para la caracterización de las IMPs:

1. Automaticidad: son tecnologías que no involucran la intervención humana consciente una vez que son accionadas o puestas en marcha, y que funcionan sin necesidad de ella. Esta es importante al hablar de *objetividad mecánica*, ya que su meta es conocer las cosas tal cual cual son, reconociendo que las artistas al generar imágenes manufráficas introducen en ellas

12 Por supuesto que esto puede tener matices distintos dependiendo del tipo de tecnología de la imagen a la que nos refiramos, pero por definición todas cumplen en términos generales con esta disposición.

13 Fotografías, micrografías, macrografías, rayos x, termografías, auto-radiografías, ultrasonidos, endoscopias, entre otras. Nótese que esta lista de imágenes que pertenecen a las IMPs no es exhaustiva, dado que cada tipo particular de imagen debe evaluarse respecto a la definición y sus características análogas para establecer si pertenecen a una IMP o no.

juicios o sesgos que se reconocen como debilidades que impiden que la naturaleza hable por sí misma.¹⁴

2. Mecanicidad y causalidad: La imagen es producida a través de la interacción entre el sujeto de la imagen y sus propiedades físicas, ópticas y químicas y una tecnología de la imagen que consiste en un mecanismo que explota las propiedades físicas, químicas e incluso ópticas de los materiales involucrados. Si bien hay un elemento humano que involucra el acomodo del aparato y la disposición del sujeto de la imagen en relación con la tecnología de la imagen estos elementos por sí solos no causan la imagen, sino que el elemento relevante es la tecnología de la imagen mecánica y automatizada.
3. Subjetividad: La subjetividad y las intervenciones humanas están presentes en el acomodo, la composición e incluso en la calibración del instrumento, son medios que posibilitan que el tecnología de la imagen opere adecuadamente; sin embargo, por sí solos no son los elementos relevantes para la producción causal de la imagen, ya que esta depende de la relación entre la máquina y el sujeto de la imagen. Adicionalmente, estos mecanismos no pueden ser completamente manipulados o alterados por la fotógrafa para que la imagen muestren lo que ella quiere es así que intenciones, afectos, creencias, prejuicios, deseos de quien hace la imagen no afectan el resultado de la interacción tecnología de la imagen-sujeto, esto se debe a que no importa qué tanto se quiera modificar o alterar la imagen, siempre habrá un aspecto de ella que no puede ser controlado o adecuado a la intencionalidad de la científica, no sin que se altere la naturaleza de la imagen y su valor (Scruton, 1981); es así que, este tipo de imágenes contienen información que no está mediada por la subjetividad de la artista, y cuyo contenido no es intencional.

¹⁴ Autoras como Daston y Galison, Favaretto, y Laura Perini que sostienen que si que el lema de la noción de *objetividad mecánica* es usar las imágenes que permitan que la naturaleza hable por sí misma y en ese sentido usar imágenes cuyo método de producción involucre en la menor medida de lo posible la intervención humana (y los estados intencionales asociados a ella).

4. Eficiencia y detalle de las imágenes, con la integración de sistemas mecánicos y automáticos en las tecnologías de la imagen se incrementó la rapidez y la facilidad para generar imágenes ya que el tiempo necesitado para llevarlas a cabo se redujo considerablemente, adicionalmente estas imágenes presentan mucho detalle, lo cual las hace idóneas para su uso en contextos científicos y permite el estudio minucioso de los especímenes retratados por tales imágenes.
5. Indiferencia: dada la naturaleza de la relación que existe entre el sujeto de estudio y el medio de producción de la imagen sucede que no hay detalles deliberadamente más importantes que otros, todos los elementos son tratados equitativamente.
6. Son partícipes de una visión prostética: así como en la fotografía, en las IMPs tenemos acceso a cosas que no podemos ver con el ojo desnudo en condiciones normales (como células, huesos, órganos internos, estructuras cristalinas, etc) ya que estas tecnologías de la imagen complementan nuestra visión al incorporar o ser ellas mismas artefactos que modifican, o magnifican nuestra visión.¹⁶

En contextos científicos, el uso de las imágenes no es meramente ilustrativo, sino que las empleamos para ofrecer evidencia, justificar hipótesis, para argumentar, hacer demostraciones, entrenar a los neófitos en una disciplina, individuar los objetos de estudio e incluso para llevar a cabo diagnósticos. El uso de las Imágenes Mecánicamente Producidas en contextos científicos comenzó con la aparición de la fotografía a mediados del siglo XIX (Daston y Galison, 2007), con ella surgieron un conjunto de tecnologías automatizadas de generación de imágenes, como los Rayos X, las autoradiografías, las micrografías, los ultrasonidos, etc.

En ciencias biológicas comenzó a popularizarse el uso de imágenes mecánicamente producidas ya que permitía generar de manera rápida y eficiente imágenes que permitía conocer los microorganismos objetivamente. La no intervención humana en la generación de estas imágenes

¹⁶ Esto no quiere decir que la noción no sea problemática. Claro que lo es, como lo muestran la discusión que existe entre Walton y Meskin y Cohen.

garantizaba que no estuvieran atravesadas por la interpretación de quien hace la imagen. Esto es particularmente útil dado que existían disputas como aquella entre los neuroanatomistas Cajal (Fig. 5) y Golgi (Fig. 6), que disputaban si el cerebro estaba conformado por una retícula o por neuronas, parte importante de la discusión radica en que ambos elaboraban sus propias láminas y no aceptaban como evidencia las imágenes elaboradas por el otro. Cajal, hasta el final de su vida, añoró “ver claramente” y encontrar “las pruebas objetivas” que le permitieran tener imágenes verídicas de su objeto de estudio (Daston y Galison, 2007).

La *objetividad mecánica*, por otra parte, se estableció como norma a lo largo del siglo XIX. Ella es el impulso insistente de reprimir las intervenciones voluntarias por parte de la autora/artista, y la imposición de protocolos y procedimientos que permitieran estudiar a la naturaleza, incluso mediante el uso de las máquinas o de acciones mecanizadas de una persona, el lema de este código es “deja que la naturaleza hable por sí misma”(Daston y Galison, 2007). En aras de poder estudiar la naturaleza y dejarla que hable por sí misma, se recurrió a prácticas y tecnologías que permitieran llevar esto a cabo, como lo son los estudios en doble ciego y el uso de IMPs.

En contextos médicos han sido de gran utilidad los Rayos X (Véase Fig. 7) y los ultrasonidos (Véase Fig. 8); la rapidez con la que se genera la imagen y el gran detalle de la misma la hacen muy efectiva para el diagnóstico médico, ya que le proveen de manera rápida y eficiente información acerca del estado de los órganos internos, además de que son mínimamente invasivos, lo cual es ventajoso al momento de evaluar emergencias. Estas tecnologías también son usadas como herramientas de enseñanza, configuran los objetos de estudio e ilustraciones de casos anormales.

A pesar de las semejanzas existentes entre la fotografía análoga y las IMPs, hay una característica que la fotografía análoga no comparte con algunas de las IMPs: no es obvio a simple vista cuál el referente ni el contenido de la imagen (una placa de rayos X, un ultrasonido o una autoradiografía), contrario a lo que pasa con la fotografía, mirarla y conocer cual es la relación causal de

la que es producto, no basta para identificar el sujeto de la imagen, y es que para poder comprender una IMP necesitamos más elementos que la mera imagen para que sea legible.

Consideremos que le mostramos un ultrasonido (Ver Fig. 8) a una persona de a pie, que no está versada en la lectura de imágenes radiológicas, él seguramente no podrá decir qué es lo que está viendo, que en el caso de la Fig. 8 es un riñón. Esto sucede porque en algunos casos el contenido de las IMPs (a diferencia de la fotografía tradicional) no representa a simple vista el objeto del cual son imágenes, porque el tipo de información y características visuales que registra la tecnología no se parecen a lo que vemos a simple vista, y se requieren un entrenamiento visual exhaustivo para poder discernir los elementos presentes en ella.

Esto conlleva el problema de explicar cómo es que este tipo de imágenes pueden ofrecer apoyo para tesis científicas, refutarlas y jugar un papel en la construcción de conocimiento. A este respecto Laura Perini (2012, p. 156) indica que en esta discusión hay dos presupuestos:

1. El contenido representacional de la imagen es el *fenómeno*.
2. La imagen representa adecuadamente al *fenómeno*.

Si queremos tener una buena teoría de qué hace epistémicamente valiosa a una IMP debemos ser capaces de dar cuenta de estos dos aspectos: cómo identificamos el contenido representacional de la imagen, y cómo elegimos las representaciones adecuadas. A estos dos aspectos les llamaré el doble reto de la comprensión de las IMPs. En el capítulo 3 expondré en qué consisten estos dos retos y por qué es un logro epistémico que la científica sea capaz de comprender estas imágenes. Esto me permitirá problematizar y evaluar si la *objetividad mecánica* es suficiente para dar cuenta de por qué serían valiosas epistémicamente las IMPs.

Conclusiones de capítulo

Hasta ahora he adelantado que una opción es considerar a las IMPs como epistémicamente valiosas porque expresan las virtudes epistémicas concernientes a la *objetividad mecánica*. La

objetividad mecánica establece que las imágenes valiosas son aquellas que permiten que “la naturaleza hable por sí misma”, es decir que podamos conocer las características y propiedades de la naturaleza, gracias a ellas mismas, debido a que los estados intencionales de la científica no influyen ni obstaculizan nuestro conocimiento del mundo. Esto es valioso epistémicamente porque nos permite acceder a información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen (que son (accesibles para el tipo de tecnología) que tenía un sujeto en cierto momento bajo ciertas circunstancias, y sin importar de su ubicación espacio-temporal con respecto al sujeto de la imagen. Esto permite que las observaciones puedan ser repetidas, replicadas y corroboradas, esto asegura que las observaciones hechas a partir de ellas sean precisas y en consiguiente, puedan ser usadas como buena información para llevar a cabo labores epistémicas como ofrecer evidencia o argumentar.

En los siguientes capítulos ahondaré en qué consiste la *objetividad mecánica* (OM), presentaré en que consisten las características que según la noción de OM justifican el el valor epistémico de las IMPs: mostrar a la naturaleza sí misma (presentación del sujeto de la imagen), y que la imagen es un observador espacialmente agnóstico. Y a partir del doble reto de la comprensión de las IMPs, ahondaré en las dificultades que implica la comprensión de las IMPs y ofreceré algunos criterios que permitan evaluar en qué elementos debe recuperar una buena explicación acerca del valor epistémico de las imágenes mecánicamente producidas.

A partir de tales criterios evaluaré la propuesta de la OM. Si la *objetividad mecánica* es no es capaz de dar una respuesta que atienda a los criterios de evaluación exitosamente, buscaré complementarla con la noción del juicio entrenado y criterios de evaluación para la elección de imágenes extraídos de Lopes (Lopes, 2009).

Capítulo 2 : ¿Las IMPs son epistémicamente valiosas debido a su *objetividad mecánica*?

2.1 Introducción

En el capítulo anterior señalé en qué consisten las imágenes mecánicamente producidas (IMPs). Plantee que las IMPs se definen como imágenes que son el producto de una relación causal, mecánica y automatizada entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen, que da como resultado una imagen en 2D que es impresa o proyectable en una pantalla. En este capítulo abordaré la propuesta de que las IMPs son epistémicamente valiosas porque son objetivas mecánicamente.

Las IMPs son objetivas mecánicamente porque son producidas causal, mecánica y automáticamente, este método de producción permite que la imagen “hable por sí misma” (que presente al sujeto de la imagen) y que la imagen sea un observador espacialmente agnóstico. Ambas características son las que hacen a las IMPs valiosas epistémicamente.

Para explicar en qué consiste esta postura presentaré la noción de *objetividad mecánica* a partir del trabajo de epistemología descriptiva de Lorraine Daston y Peter Galison (Daston y Galison, 1992, 2007) intentando recuperar algunas de las intuiciones y supuestos presentes en la literatura acerca de la lectura de rayos X y la imagenología médica (Khan et al., 1998; Santín García, 2010).

Para explicar en qué consisten las características que hacen a las IMPs valiosas según el criterio de OM recurriré a dos posturas que surgen en estética respecto a la naturaleza de las fotografías y sus capacidades *qua* presentación y como imagen espacialmente agnóstica¹⁷ que han sido usadas por algunas autoras (Favaretto et al., 2020; Perini, 2012) para estudiar y explicar de dónde

17 Yo reconozco que las posturas a las que me refiero no tienen una preocupación epistémica, sino que se abocan a estudio de la naturaleza de la fotografía para investigar la posibilidad de que exista la fotografía artística o que la fotografía pueda ser considerada como arte, no respecto a la representación científica. Sin embargo, la naturaleza de la fotografía está ampliamente estudiado en estética y yo me enfocaré en recuperar las implicaciones epistémicas de algunos de los elementos estudiados por Scruton, Meskin y Cohen, y Walton, para explicitar cuáles son las características de estas imágenes que algunas autoras inmersas en la discusión como identifican como aquellas que explican por qué las IMPs son epistémicamente valiosas. Vid. (Daston y Galison, 1992, 2007; Favaretto et al., 2020; Kerr et al., 2021; Lopes, 2009; Perini, 2012) y (Lopes, 2009) recupera nociones similares en torno a la fotografía, pero su objetivo es hablar de por qué la fotografía no es un buen medio para representar los objetos en la arqueología.

procede el valor epistémico de las IMPs. Y justificaré la relación entre estas posturas con la noción de *objetividad mecánica* que he reconstruido.

2.2 Las IMPs son valiosas por que son mecánicamente objetivas

En este apartado me centraré en la propuesta de que las IMPs son epistémicamente valiosas debido a la *objetividad mecánica*, la cual propone que son valiosas ya que el modo de producción de las IMPs permite ver “la naturaleza en sí misma” y permite que podamos acceder al contenido de las imágenes independientemente de nuestra ubicación respecto al sujeto de la imagen (observador espacialmente agnóstico); y estas dos características exhiben los ideales de *objetividad mecánica*.

De acuerdo con las epistemólogas descriptivas Lorraine Daston y Peter Galison (1992, 2007) la *objetividad mecánica* surgió a mediados del siglo XIX, su lema era “dejar que la naturaleza hable por sí misma”, y conllevó una transformación de los ideales regulatorios que guiaban la ciencia y que permitían evaluar la pertinencia y el valor de los mecanismos, herramientas y prácticas de generación (OM) de conocimiento, y sus productos.

El proyecto de Lorraine Daston y Peter Galison consiste en estudiar la conformación de la noción de *objetividad*, para reconstruir las normas, principios e ideales que sigue una comunidad (la científica) en cierto momento dado. De acuerdo con ellas “la historia de las diferentes formas de objetividad puede ser contada como la historia de cómo, por qué y cuándo ciertos tipos de subjetividad se vuelven *peligrosamente* subjetivas”¹⁸ (Daston y Galison, 1992, p. 82), esto quiere decir que no todas las formas de subjetividad han sido siempre peligrosas, dependiendo de los ideales de objetividad se les considerará como peligrosas. Para ello Lorraine Daston y Peter Galison se centran en el estudio de cómo es que estos valores han afectado el tipo de imágenes que se consideran valiosas, y la manera en que estas imágenes son capaces de evidenciar los ideales regulatorios de la

18 “The history of the various forms of objectivity might be told as how, why, and when various forms of subjectivity came to be seen as dangerously subjective”

ciencia por el tipo de prácticas, herramientas, y convenciones que las rodean, y los usos que se hacen de ellas.

En la noción de *objetividad mecánica* que surgió en el siglo XIX se consideraban peligrosos y se intentaban combatir activamente la subjetividad del juicio científico y estético, el antropomorfismo y la construcción dogmática de sistemas en la ciencia. Generar imágenes y conocimientos a partir de estos podría llevar a representar anomalías en las imágenes como elementos del ejemplar típico o ideal, pueden llevar representaciones parciales poco razonables y llevarnos a conclusiones apresuradas sesgadas por el juicio individual de la artista y la científica que producían las imágenes que eran imágenes manufráficas como la Fig. 1, esto es particularmente problemático por las libertades y la imaginación de la artista y la científica.

De manera que las artistas y las imágenes manufráficas de ejemplares típicos, ideales o característicos comienzan a ser vistas como una debilidad y no como una ventaja.

Los ideales que conforman la *objetividad mecánica* en su pretensión de dejar que la naturaleza hable por sí misma son los siguientes:

1. Eliminación de la presencia mediadora de la observadora: la observadora no impone sus deseos, creencias, prejuicios, expectativas, teorías y generalizaciones en su investigación, para evitar sesgos y distorsiones en la selección de objetos de estudio, en la experimentación y obtención de resultados.
2. Precisión de las observaciones, las cuales deben ser repetibles y replicables, para asegurar la confiabilidad del resultado.
3. Trabajo incansable: consiste en la capacidad de llevar a cabo observaciones con cuidado y exactitud, con los sentidos agudos para poder registrar los fenómenos. Con paciencia, perseverancia y apetito por el trabajo para repetir las observaciones incontablemente y constantemente.

4. Autodisciplina heroica: es la capacidad de la científica, la observadora o la generadora de imágenes ser completamente honesta, auto-controlar su juicio, la interpretación y el testimonio de los sentidos y las experiencias para poder conocer qué es lo que de hecho sucede en el mundo y no lo que las investigadoras creen que sucede.

La máquinas (y en especial las fotografías) son el epítome de la *objetividad mecánica* porque sus modos de producción, sus resultados y herramientas expresan los ideales de la *objetividad mecánica* y permiten generar imágenes (e información) ciñéndose a estos ideales.

Esto se debe a que al estar construidas para operar por medio de mecanismos automáticos, una vez que son echadas a andar son capaces de trabajar constante e incansablemente (en tanto se encuentren en buen estado) y permanecer siempre alertas, produciendo resultados sin necesidad de que la observadora medie. Esto se debe a que el papel de la observadora en muchos casos se reduce a establecer las condiciones iniciales¹⁹ y poner en acción la máquina de manera que no tiene injerencia en el resto del proceso de producción. Adicionalmente, las máquinas tienen la ventaja de que reducen el esfuerzo, son eficientes y hacen mejores observaciones porque no se ven afectadas por condiciones como el cansancio, la distracción y sesgos en la observación (Daston y Galison, 1992).

Estas características justifican que los resultados obtenidos sean fiables, porque la participación de la observadora es mínima y se reduce a la puesta en acto del mecanismo, de manera que no puede intervenir el proceso y que sus creencias, deseos, prejuicios generalizaciones y teorías afecten el resultado. La replicabilidad de los resultados y su precisión, quiere decir que cualquiera puede verificar que los resultados coincidan y que son precisos. Lo anterior permite corroborar los resultados y da fe de que los experimentos, registros e instrumentos muestran el mundo tal y como

¹⁹ Reconozco que el establecimiento de las condiciones iniciales o el acomodo de los elementos al inicio no es ingenuo y está cargado de teoría y es un aspecto en el que la intencionalidad de la observadora puede hacerse presente, sin embargo, el supuesto de la OM es que la observadora no interviene en la producción del resultado, de manera que si bien ella compone el acomodo inicial, la máquina procesará mecánicamente el input y producirá cierto resultado, independiente de las creencias, deseos o carga teórica de la observadora, de manera que no importa qué sea lo que la investigadora quiera, espere, desee ver, si eso no está presente en el objeto los resultados no lo mostrarán.

es. De manera que la comunidad científica (en el contexto relevante) confía en la información producida por las máquinas y las fotografías porque son capaces de proporcionar información que se ciñe a los ideales de objetividad de manera que es información veraz de los fenómenos.

La fotografía fue creada a mediados del XIX y se inserta como una tecnología de generación de imágenes que permite eliminar la interpretación individual de la generación de imágenes. La fuerza ideal de la fotografía en el 1900 consistía en su veracidad, neutralidad, exquisitez y detalle, que expresan el sueño de la transparencia de la *objetividad mecánica*: que la imagen sea idéntico a lo representado y nos permita ver a la naturaleza en sí misma.

Las IMPs en tanto que producidas causalmente por un mecanismo automático análogo al de la fotografía comparten estas características de manera que instancia los ideales de la *objetividad mecánica*. La propuesta de que las IMPs son valiosas epistémicamente porque son objetivas mecánicamente radica en las propiedades de la imagen derivadas de su modo de producción y dejan que “la naturaleza hable por sí misma” y permiten acceder al contenido independientemente de la ubicación del sujeto de la imagen.

A continuación explicaré en qué consiste esta propuesta. La reconstrucción que presento pretende recuperar y dar cuenta de algunas intuiciones que he identificado en la literatura sobre la lectura de rayos X, la imagenología y el aprendizaje de histología y morfología (Khan et al., 1998; Molist et al., 2013; Santín García, 2010), mediante las propuestas de (Favaretto et al., 2020; Lopes, 2009; Perini, 2012) y que considero que se relacionan con la *objetividad mecánica* descrita por Daston y Galison (1992, 2007).

La tesis de la objetividad mecánica se expresa en la práctica científica como la intuición de que las imágenes (IMPs) muestran al objeto tal y como es. Esto lo podemos ver en el texto de Santín García(2010) que busca enseñar a médicos generales a leer una radiografía en el que señala “[e]sa(s) imagen(es) se convierte(n) en nuestro “enfermo”, a quien se examina.” En esta metáfora podemos ver

que se supone que la radiografía es capaz de mostrar la mano tal y como es, en virtud de que presenta fielmente los huesos de la mano ya la imagen nos muestra veraz y detalladamente su apariencia.

El contenido de la imagen son las características del sujeto representado; como la imagen muestra características del sujeto de estudio que la médico no puede ver a simple vista de manera veraz, neutral y detalladamente, la imagen es nuevo enfermo porque el diagnóstico de la lesión se hace sólo a partir del estudio y la examinación la imagen, ya no del cuerpo de la paciente, sino la representación del miembro enfermo o lastimado.

Muestra de que esta intuición y sus consecuencias prácticas permean la práctica médica la podemos encontrar en (Khan et al., 1998) En este texto, las autoras reconocen que las imágenes diagnósticas son vitales para el diagnóstico; sin embargo, critican que los médicos dependan mucho de estas imágenes al grado de postergar al diagnóstico hasta que se tenga la imagen, o que soliciten imágenes de seguimiento para determinar si una fractura ya ha sanado,²⁰ asumiendo que la imagen suficiente para el diagnóstico médico por que es aquello que les permite ver a la paciente y examinarla.

En otra vertiente, Favaretto y compañía (Favaretto et al., 2020) plantean que cuando miramos un ultrasonido fetal, tenemos la impresión de estar mirando al feto “antes de haber nacido”, de manera que podemos ver algo que a simple vista no podríamos ver y cuya apariencia es tal y como se mira en la imagen.

Estos ejemplos son indicios de la existencia de una intuición compartida entre los usuarios de las IMPs en medicina de que las imágenes muestran al objeto tal y como es. A partir de esta intuición que permea la práctica médica podemos considerar si es que esta propiedad de “mostrar al objeto tal y como es” es una de las características que permiten que las IMPs tengan un papel epistémico. En lo que sigue problematizaré la posibilidad de que esta sea la única característica.

²⁰ Las autoras plantean que esto por sí solo no es muy útil porque “radioisotope scan of a fracture site remains ‘positive’ for years after fractures [...]. Clinician assesment, not radionuclear scan appearance, determines when a fracture was healed”. Este punto será relevante al momento de problematizar la OM.

Poder ver al objeto tal como es y transportar fiel, verídica, neutral y detalladamente información acerca del objeto por sí misma no es suficiente para explicar por qué las IMPs son epistémicamente valiosas ya que, como dice Favaretto(2020) los binoculares también son capaces de hacerlo; porque son permiten acceder a información que no es accesible a simple vista: objetos a grandes distancias, de manera fiel, verídica y detalladamente, pero la posición de la observadora modifica lo que se ve. En las IMPs eso no pasa, la información que muestra la imagen no cambia con la posición de la observadora respecto al sujeto de la imagen, sino que se mantiene exactamente igual, a esto se le conoce como ser un informante espacialmente agnóstico. La propuesta de Favaretto (Favaretto et al., 2020) es que consideremos que las IMPs son valiosas epistémicamente porque permiten ver al objeto tal y como es y porque son informantes espacialmente agnósticos. ellas proponen que consideremos que las IMPs son adicionalmente informadores espacialmente agnósticos.

La apuesta es que las IMPs son valiosas epistémicamente gracias a que nos permiten ver al objeto por sí mismo y porque son espacialmente agnósticos y ambos elementos responden a la noción de *objetividad mecánica*. Para poder comprender qué quiere decir que las IMPs nos “muestran al objeto tal y como es” y en qué consiste ser un “observador espacialmente agnóstico” recurriremos a los estudios que han hecho (Scruton, 1981), (Walton, 1984) y, (Cohen y Meskin, 2004) respecto a la naturaleza de la fotografía.

Recurriré a estos estudios en estética por dos razones. La primera es que la literatura en torno al valor epistémico de las IMPs en ocasiones lo estudia a partir de su analogía con la fotografía, ya que esta última ha sido más estudiada, como lo hacen (Favaretto et al., 2020);²¹ quienes plantean que las características que hacen valiosas a las IMPs son las mismas que las de la fotografía. Que las características que hacen a las IMPs epistémicamente valiosas son las mismas que las de la fotografía

21 A pesar de que estos estudios están centrados en la naturaleza de la fotografía y su capacidad de ser arte y representaciones, ellos permiten dilucidar en qué consisten las virtudes epistémicas de las fotografías, ya que estas son consecuencia de la incapacidad de la imagen de fungir como una representación y de su medio de producción que es explicado con detalle por estas propuestas.

está justificado por medio de una analogía entre la fotografía y las IMPs, ya que ambas comparten el proceso de producción de la imagen y las características que las hacen epistémicamente valiosas derivan del modo de producción (Favaretto et al., 2020).

La segunda razón por la que recurriré a esta literatura es porque considero que nos permite explicar cómo es que se expresan los ideales de *objetividad mecánica* en las IMPs. Su tratamiento del estudio de la imagen permite ahondar en qué quiere decir que las IMPs muestran al objeto tal y como es, qué quiere decir que sean informadores espacialmente agnósticos y por qué lo hacen.

Para poder proyectar estas características de la fotografía a las IMPs, partiremos de la analogía que existe entre las IMPs y la fotografía que construimos en el capítulo anterior. De acuerdo con esta, ambas son análogas en virtud de que son similares respecto a: (1) el modo de producción, son (2) automáticas, (3) mecánicas y causales, (4) eliminan la subjetividad del proceso activo de generación de imágenes, (5) producen eficientemente imágenes detalladas, (6) son indiferentes de manera que no seleccionan elementos con mayor importancia que otros, y (7) permiten la visión prostética.

Como la fotografía y las IMPs son similares en los aspectos relevantes, podemos establecer la analogía entre ellas y proyectar las propiedades que hacen valiosas a las fotografías a las IMPs. Es así que las dos características que hacen valiosa a la fotografía son que permiten ver al objeto en sí mismo y que son informadores espacialmente agnósticos, y en consecuencia, también son las características que hacen valiosas a las IMPs.

La caracterización y ejemplos que ofreceré a continuación los haré en términos de IMPs, asumiendo que mi analogía es adecuada y que estoy justificada a proyectar estas características de la fotografía a las IMPs.

En los siguientes dos apartados describiré en qué consisten ambas características. En el primer apartado explicaré en qué consiste “ poder ver al objeto tal y como es” a partir de la tesis de Scruton

(1981)²² de que las fotografías son presentaciones y no representaciones dado que son producidas mecánica, automática y causalmente (y no intencionalmente). Complementaré esto con los requerimientos para poder confiar en que el contenido de una fotografía de hecho muestra como se veía el sujeto retratado que plantea Kendall Walton (1984).²³

En el segundo apartado presentaré en qué consiste ser un “observador espacialmente agnóstico”, y por qué esta característica hace que las IMPs sean valiosas; recuperaré esta noción del estudio que hacen Meskin y Cohen (Cohen y Meskin, 2004) acerca del valor epistémico de las fotografía.

2.2.1 Las IMPs permiten ver al objeto tal y como es

La primera característica que hace valiosas epistémicamente a las IMPs es que “muestran al objeto tal y como es” esto pretende capturar la intuición de que este tipo de imágenes siempre son de algo, de manera que la imagen presenta adecuada y verídicamente las características visuales (accesibles) del sujeto de la imagen, gracias a que son producidas causalmente por un mecanismo automático y no intencional. De manera que estas imágenes no sólo tienen un referente, sino que el referente es la causa de la imagen, ya que su interacción con la tecnología de la imagen (mecánica y automatizada) causa la imagen.

22 Scruton plantea que las fotografías son presentaciones y no representaciones de los objetos, porque han sido producidas causal y automáticamente de manera que la intervención de la artista es mínima y se reduce a la composición de la imagen, de manera que ella no crea la imagen y en consecuencia, no representa al objeto, sino que lo presenta, ya que si el sujeto de la imagen hubiera sido distinto, la imagen también lo hubiera sido. Si bien esta propuesta se da al interior de la discusión en torno a la posibilidad de que la fotografía sea un arte, yo sólo recuperaré la noción de presentación en la medida en la que me permitirá caracterizar a qué se refiere la intuición de que las IMPs nos muestran “al objeto tal y como es”. Me mantengo neutral acerca de cualquier discusión en torno a las posibilidades o capacidades artísticas de estas imágenes.

23 Los criterios para confiar en las imágenes se dan como parte de su propuesta de que las imágenes son *transparentes*, y en ese sentido nos permiten acceder a las características visuales de un objeto en cierto momento y bajo ciertas circunstancias, considero que en ese sentido es compatible con la de Scruton, recuperar los criterios de Walton para la confianza en las fotografías, me permitirá especificar qué condiciones debe cumplir la imagen para que podamos asumir que la información que acarrea es veraz, neutral y detallada.

Las IMPs siempre son de algo porque que son producidas causalmente; que el contenido de la imagen son las características visuales del sujeto de la imagen, en virtud de que este es la causa de la imagen que lo retrata (Scruton, 1981).

Para Scruton (Scruton, 1981, p. 588), que la imagen sea producida causalmente quiere decir que si *a* es la causa de *b*, entonces la existencia de *b* es suficiente para la existencia de *a* (Scruton, 1981, p. 588); de manera que si yo tengo una fotografía de Ángeles, esta fotografía es suficiente para decir que hay una persona de la cual es la fotografía: Ángeles, y como ella es el elemento que ha causado la imagen, la fotografía asemeja las características físicas y las propiedades visuales de Ángeles, y nos muestra cómo se veía ella en cierto momento y bajo ciertas condiciones.

Esto se debe a que el modo de producción de la IMP requiere de la interacción entre el sujeto de la fotografía (en este caso Ángeles), y la tecnología de la imagen (que es sensible a a cierto tipo de información) para producir la imagen que copia la apariencia del sujeto y acarrea las propiedades visuales del sujeto accesibles a la tecnología de la imagen²⁴; como consecuencia de esto, si Ángeles hubiera sido diferente, entonces la imagen también hubiera sido diferente, de manera que registra cómo es que se veía cierto objeto.

Una consecuencia de lo anterior es que no podemos producir IMPs de objetos que no existen, como los unicornios. Esto se debe a que para tener una foto de un unicornio yo necesitaría al animal unicornio para poder generarla, pero no lo tengo porque no existe; de ahí que no puedo tener esa imagen. Otra propuesta es disfrazar a un caballo, ponerle un cuerno y hacerlo lucir como un unicornio mientras se compone la imagen, sin embargo, esto no sería una fotografía de un unicornio (por las razones anteriores), sino una fotografía de un caballo que representa a un unicornio.

²⁴ Esto quiere decir que a pesar de pertenecer a las IMPs, diferentes tipos de tecnología de la imagen son susceptibles a distinto tipo de información y por esto distintos tipos de IMPs muestran diferente tipo de información, aunque en general todas muestran las características visuales del sujeto de la imagen que son accesibles a esta tecnología. Por ejemplo, puedo tener un mismo sujeto de estudio: una mano, sin embargo la fotografía y una radiografía de la misma parte del cuerpo nos muestran información distinta, la fotografía nos muestra la textura de la piel, su color, lesiones superficiales, mientras que la radiografía nos ofrece información acerca del estado de los huesos y las articulaciones (entre otros). Ambas nos muestran información acerca de cómo se ve el sujeto de la imagen: la mano, pero al ser susceptibles a distinto tipo propiedades, la información que presentan es diferente.

Si bien detrás de estas imágenes hay un acto intencional de querer retratar algo, la imagen no es afectada por los demás estados intencionales de la autora. Esto quiere decir que si bien la autora de la imagen puede tener la intención de hacer una imagen, dado que la participación de la autora es mínima, sus deseos, creencias, prejuicios, expectativas o teoría no afectan de forma activa la generación de la imagen, porque no es creada a partir de ellos, sino a partir de la interacción entre el sujeto y la tecnología de la imagen (Scruton, 1981).²⁵

En cambio una ilustración o una imagen manuscrita sí son productos intencionales, ya que, como vimos en el capítulo anterior, en la imagen el objeto representado es una manifestación del pensamiento de la autora, porque ella le ha creado y diseñado de acuerdo con los pensamientos o ideas que quiere transmitir (Scruton, 1981, pp. 580–581). Un ejemplo son las imágenes de los atlas anteriores al siglo XIX como la Fig. 1. En estas imágenes, la artista (con la guía y supervisión de la científica) crea la imagen del espécimen ideal, que debe poder transmitir las características del espécimen perfecto, el patrón de la naturaleza al que se asemejan todos los particulares, aunque el espécimen que se vea como en la imagen nunca se realice, ni exista.

Esto quiere decir que lo que vemos en la imagen impresa no es una representación de un sujeto, sino su presentación, ya que la imagen muestra las características visuales del sujeto en cierto momento y bajo ciertas características (Scruton, 1981, p. 588).

Que las IMPs sean presentaciones y no representaciones, de acuerdo con Scruton, se debe a que la representación involucra la intencionalidad como el elemento crucial en la generación de imágenes representacionales, las cuales son una expresión del pensamiento de su autora.

25 Es posible que las imágenes sean intervenidas, o modificadas, que en ese sentido la autora y sus creencias y demás estados intencionales formen parte de la imagen, sin embargo, como veremos más adelante, que esto sea posible, no quiere decir que la información que nos muestran es veraz y detallada. De acuerdo con Scruton, cuando se altera intencionalmente una fotografía en aras de enmarcar, realzar unas características sobre otras, o para que la imagen sea más efectiva, ya no está presentando la información acerca de las características visuales del sujeto de la imagen, sino que se está alterando para representar al sujeto de acuerdo con la autora. Esta caracterización está dada en términos de la fotografía ideal, y como tal habla de las características de la fotografía siempre y cuando estas alteraciones y modificaciones no estén presentes. Sin embargo, la posibilidad de que las imágenes sean alteradas implica que no siempre son confiables, hay que establecer bajo qué condiciones una imagen es confiable, mas adelante abordaré esto.

En cambio, en la fotografía la intencionalidad no juega un papel relevante en la generación de la imagen, de manera que estas imágenes no nos representan lo que alguien piensa acerca de cierto sujeto, sino que nos presentan su apariencia en cierto momento determinado gracias a la relación causal que inicia en el sujeto de la imagen, pasa por la tecnología de la imagen y termina en la imagen 2D impresa o proyectada.

Recordemos el ejemplo del capítulo pasado en el que Aura es una radióloga y su madre, Isabel se ha caído y se ha roto la cadera. Aura le hace una radiografía y sin importar que desee o crea que la cadera de Isabel no esté rota, si su cadera de hecho está rota, eso es lo que mostrará la imagen.²⁶

Esto se debe a que si bien la radióloga hace la imagen con ciertos supuestos, creencias y deseos, estos no van a alterar el mecanismo de producción y por ende, la imagen. En tanto que su participación es limitada a la composición y puesta en marcha de la tecnología, de manera que no puede alterar el mecanismo que la genera a voluntad en cualquier paso y con ello generar una imagen que represente lo que desea: que la cadera de Isabel no esté rota.

Lo que sí puede hacer es un mal acomodo de la paciente para que no se vea la fractura. Esto sólo tendría como consecuencia que la imagen no será confiable para cierto fin: el diagnóstico; aunque la imagen aún muestra como se ve la cadera de Isabel en cierto momento, en cierta posición y desde determinado ángulo.²⁷

También es posible hacer alteraciones a la imagen para conseguir que represente lo que la autora quiere, ya sea porque se interviene la imagen en algún punto del proceso de producción (se altera, se modifica o interviene la tecnología de la imagen), o se edita la imagen introduciendo o eliminando elementos. Ambos tendrían como consecuencia que la imagen ya no sería confiable para

26 De manera que, si la cadera de Isabel hubiera sido diferente o hubiera tenido una apariencia diferente (no fracturada) eso es lo que hubiera mostrado la placa.

27 Esto conlleva el problema de cómo es que sabemos en qué posiciones se retrata más adecuadamente un fenómeno y por qué privilegiamos ciertos acomodos. Esto, por supuesto, es un problema que a mí me interesa tratar, y es uno de los elementos que me ayudaran a problematizar esta postura; mi propuesta será que las habilidades requeridas par hacer el acomodo y la composición de la imagen depende del juicio entrenado de la radióloga que al estar familiarizada con las convenciones, prácticas, y consensos implícitos del medio es capaz de discernir qué imagen es más adecuada para cierto fin, y puede identificar cómo debe acomodar el sujeto para obtener una imagen adecuada de él.

mostrar cómo se ve el sujeto, porque la imagen ya no garantiza que haya habido un sujeto que se veía de tal y cual manera, porque el ya no es el caso que la imagen haya sido producida a causa de él.

Pensemos en el siguiente caso, si yo tomo una micrografía de una bacteria que muestra anomalías como los mesosomas en la Fig. 9, pero la edito y le quito los mesosomas y le inserto un aparato de Golgi, ya no puedo confiar en que la imagen me da cuenta fielmente del sujeto, porque hay elementos en ella que no han sido causados por el sujeto de la imagen.

Lo que asegura que la micrografía muestre cómo de hecho se veía el sujeto de la imagen (la muestra) es la relación causal entre ella y la imagen, ya que si el sujeto de la imagen (sea una muestra, un miembro, una disección, un espécimen, etc.) es la causa de la micrografía esta reflejará los aspectos y propiedades visuales del sujeto de la imagen que le son accesibles a la tecnología de la imagen. Sin embargo, al editar la imagen e insertar el aparato de Golgi he introducido a la imagen elementos que no han sido causados por el sujeto de la imagen, y en ese sentido la micrografía ya no nos presenta fielmente como se ve porque si el sujeto hubiera sido diferente, ya no es seguro que la imagen lo hubiera sido también.

Esto quiere decir que además de la relación causal entre el sujeto de la imagen y la imagen, debemos poder confiar en la imagen, para poder tomarla como registro de que el sujeto de la imagen se ve tal como aparece en ella. Al confiar en una imagen, asumimos que su proceso de producción (y los componentes involucrados en él) cumplen con las siguientes condiciones (Walton, 1984, p. 263):

1. La cámara (o la tecnología de la imagen) es de cierto tipo: Produce imágenes mediante un proceso causal, mecánico y automático. La tecnología de la imagen, y su producto muestran cierto tipo de información dependiendo del tipo de tecnología.

La tecnología de la imagen tiene distintos grados de detalle dependiendo del formato y la calidad de los componentes.

2. La tecnología de la imagen está en buenas condiciones: de manera que funciona adecuadamente y el resultado no se verá alterado porque alguna parte del mecanismo no funciona adecuadamente.
3. La imagen no ha sido alterada, intervenida en algún momento durante su producción, y que no fue producida usando elementos engañosos ni es una falsificación.
4. Confiamos en la fotógrafa, la radióloga o la que hace la imagen. Confiamos en que ella no ha modificado la imagen, en que la composición de la imagen es adecuada, y también cuando da fe del estado del equipo y de que la imagen ha sido producida adecuadamente sin ser alterada.

Dada la naturaleza de producción mecánica que tienen las IMPs, que seamos capaces de ver el sujeto “tal y como es”, o “a la naturaleza por sí misma”, quiere decir que la imagen producida depende causal y contrafácticamente del sujeto de la imagen, de manera tal que la imagen muestra la cómo el sujeto se veía bajo ciertas condiciones; y a partir de la imagen sabemos que existe un sujeto tal que se ve más o menos como el de la imagen (Favaretto et al., 2020, p. 239). Además, esta la imagen producida es independiente de las creencias de la autora, esto nos asegura que lo que vemos es el objeto mismo, y no su interpretación o visión del objeto.

Sin embargo, para poder confiar que la imagen nos muestra las características que de hecho tiene el sujeto retratado debemos asumir (1) que la tecnología de la imagen (mecánica, causal y automatizada) es de cierto tipo, (2) la tecnología de la imagen está en buenas condiciones, (3) que la imagen no ha sido alterada y (4) confiamos en la fotógrafa o imagenóloga.

2.2.2 Las IMPs son informantes espacialmente agnósticos.

De acuerdo con Meskin y Cohen (Cohen y Meskin, 2004) la visión acarrea dos tipos de información:

- 1) información acerca de las propiedades visuales del sujeto a las que podemos acceder,

- 2) información acerca de la localización egocéntrica del objeto (la localización del objeto que estamos mirando con respecto a nosotros).

Un ejemplo de esto es que al ver una manzana la visión me transmite información acerca de (1) las propiedades visuales a las que puedo acceder como su que es redonda (forma), roja (color), y pequeña (tamaño); y (2) acerca de la ubicación de la manzana con respecto a mí: a mi lado izquierdo, atrás del teclado de mi computadora que está inmediatamente enfrente de mí.

Las imágenes, en especial la fotografía y las IMPs, acarrearán información del tipo 1, pero no del tipo 2; es decir, son capaces de transportar la información visual del sujeto de la imagen que está disponible dadas las condiciones en las que fue tomada la imagen y el tipo de tecnología de la imagen, aunque es incapaz de proporcionar información acerca de dónde se ubica el sujeto de la imagen respecto a la observadora de la imagen.

Si le tomáramos una foto a la manzana del ejemplo anterior, ella nos proporcionaría información acerca de las propiedades visuales de la manzana (cómo se ve) al mirarla; pero en cambio, sería incapaz de proporcionarnos información acerca de dónde se ubica el sujeto retratado en la imagen en relación a mí (espectadora de la foto).

Esto se debe a que las IMPs tienen condiciones de satisfacción más sencillas que la visión, porque con la visión normal la información de tipo (1) únicamente es accesible cuando también se puede acceder a (2); esto es, tenemos información acerca de cómo se ven los objetos sólo cuando nos encontramos en una relación espacial con ellos; mientras que con las IMPs sólo necesitamos la imagen, no requerimos estar en una relación espacial con el sujeto representado para poder apreciar sus propiedades visuales.

Las IMPs son informadores espacialmente agnósticos porque son incapaces de transportar información del tipo 2, ya que “no es el caso que si cambiase nuestra ubicación egocéntrica respecto al sujeto de la imagen la imagen fotográfica también lo haría, entonces se nos presentaría una imagen

visual distinta”²⁸(Cohen y Meskin, 2004, p. 202), aunque sí pueden transportar información del tipo 1. De manera que yo podría traer la radiografía de cadera de Isabel conmigo mientras viajo por el mundo, y constantemente cambio mi localización egocéntrica respecto la cadera de Isabel, sin que esos cambios afecten la información visual acerca del objeto que acarrea la imagen, por lo que se seguiría viendo exactamente igual.

De manera que las IMPs son valiosas epistémicamente porque “constituyen una fuente de información poco demandante de la información acerca de las propiedades visuales accesibles de los objetos – una que funciona incluso cuando carecemos de información egocéntrica”(Cohen y Meskin, 2004, p. 204) de manera nos permite acceder de manera sencilla y eficiente a la información en repetidas ocasiones y en diferentes locaciones, lo cual permite que las observaciones puedan ser repetidas en cualquier momento y en cualquier lugar, dado que las propiedades visuales que representa la imagen (y la información que acarrea) no se ven alteradas por esos cambios.

Conclusiones de capítulo

Las IMPs son valiosas ya que permiten que "la naturaleza hable por sí misma", y ayuda a eliminar la subjetividad de la investigación científica: *objetividad mecánica*, en ese sentido, la comunidad científica confía en estas imágenes ya que se adhieren a los ideales de objetividad mecánica.

Por su parte, la *objetividad mecánica* es caracterizada por los siguientes ideales: eliminación de la presencia mediadora de la observadora, precisión de las observaciones, repetición y replicabilidad de las observaciones para asegurar la confiabilidad del resultado, y la autodisciplina heroica.

Las características de las IMPs que las hacen valiosas epistémicamente a la luz de la *objetividad mecánica* son que “muestran al objeto tal y como es” y que son informantes espacialmente agnósticos.

28 “It is not the case that if our egocentric location with respect to the objects were to change, the photographic image would change”

Que las imágenes muestren al objeto tal y como es quiere decir que: siempre son de algo, al ser producidas causalmente por un mecanismo automático, no intencional. Que la imagen sea producida causalmente quiere decir que "si a es la causa de b , entonces la existencia de b es suficiente para la existencia de a " (Scruton, 1981, p. 588), de manera que si un sujeto es la causa una imagen, ver su imagen es suficiente para que exista el sujeto y su apariencia es más o menos como se ve en la imagen. Además, como el sujeto es la causa de la imagen, si él fuera distinto, la imagen lo sería también.

Una manera de poner esa noción en términos de información es la siguiente: la imagen muestra al sujeto de la imagen tal y como es si la imagen porta información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen que son accesibles a la tecnología de la imagen, y esta información depende contrafácticamente del sujeto de la imagen de manera que si el sujeto hubiera sido distinto, la imagen también lo hubiera sido (esto se debe a que el sujeto es causa de la imagen).

Que las IMPs sean informantes espacialmente agnósticos quiere decir que la imagen nos permite acceder al contenido de la imagen independientemente de dónde se encuentre la observadora con respecto al sujeto de la imagen. Ya que si la observadora estuviera en una posición diferente respecto al sujeto, el contenido de la imagen seguiría siendo el mismo.

Que las imágenes muestren al objeto tal y como es y que sean observadores espacialmente agnósticos producidos causal, mecánica y automáticamente minimiza la intervención de la observadora en la generación de imágenes, minimiza las distorsiones por elementos subjetivos, permite que se lleven a cabo observaciones repetitivas y replicables de los objetos, y es posible generar incontables copias de la imagen.

Ambas nociones evidencian los ideales de *objetividad mecánica* y son derivados de la analogía con la fotografía.

Esto se debe a que posibilitan la eliminación de la presencia mediadora de la observadora en la producción de la imagen al reducir su participación en el acomodo y puesta en acción de la tecnología de la imagen que es mecánica y automática.

Además, la posibilidad de acceder a las características visuales del sujeto que son accesibles a la tecnología de la imagen, por medio de la imagen, sin que exista la necesidad de estar en una relación con el sujeto de la imagen permite que las observaciones puedan ser repetidas, que los resultados puedan ser replicados o revisados.

De esta manera, que las IMPs son valiosas por ser objetivas mecánicamente, debido a que tienen las características de “mostrar al objeto tal y como es” y de ser un informante espacialmente agnóstico, lo cual implica que podemos acceder a información confiable, veraz, neutral y detallada acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen que son accesibles al tipo de tecnología de la imagen que se emplea. Y ese acceso es independiente de que exista una relación entre el sujeto de la imagen y la observadora de la imagen.

La promesa de la *objetividad mecánica* las imágenes que se generan atendiendo a sus ideales permitirán que “la naturaleza hable por sí misma”, esto es, que la imagen nos permitirá revelar la naturaleza del mundo y captar diversos fenómenos, ya que las imágenes serán el lenguaje y las palabras de la naturaleza misma ya que la información que acarrean sobre el fenómeno retratado es lo único que necesitamos para comprender el fenómeno (Daston y Galison, 2007).

En el siguiente capítulo explicaré en qué consiste el logro epistémico de la comprensión de las IMPs y a partir de ellas presentaré en qué consiste el doble reto de la comprensión de las IMPs: la identificación del contenido representacional y la elección de imágenes adecuadas. Propondré que una buena explicación de las IMPs debe resolver exitosamente estos dos retos, de manera que me servirán como parámetro de evaluación.

Evaluaré la propuesta de la OM (las IMPs son valiosas en virtud de que presentan al jeto de la imagen y que son informadores espacialmente agnósticos) a la luz de el doble reto de la comprensión de las IMPs, y justificaré por qué la *objetividad mecánica* no es suficiente para responder al doble reto.

Capítulo 3: El doble reto de la comprensión de las IMPs

3.1 Introducción

El objetivo de esta sección es presentar en qué consiste el logro epistémico de la lectura de las IMPs y establecer los parámetros de evaluación para una buena explicación acerca del valor epistémico de las IMPs.

Según la *objetividad mecánica*, somos capaces de leer las IMPs por sí mismas y comprender la información que nos muestra únicamente apelando a información que nos presenta. Además, plantea que la imagen revela las características de mundo, y que por ello son capaces ayudar en las tareas de construcción de conocimiento. Y, las características de la imagen que permiten llevar a cabo estas actividades son que permiten ver “al objeto tal y como es” y son informantes espacialmente agnósticos, y ellos son epistémicamente valiosas).

Sin embargo, comprender el contenido representacional de una imagen es un reto, porque hay imágenes que no nos permiten reconocer inmediatamente cuál es su referente ni su contenido representacional,²⁹ de manera que comprender estas imágenes requiere trabajo por parte de la científica/observadora para identificar que a) el contenido representacional de la imagen es el *fenómeno*, y que b) la imagen es una representación adecuada del *fenómeno*.

A estos dos problemas les llamaré el doble reto de la comprensión de las IMPs, ya que para comprender e interpretar una radiografía, o una micrografía o un ultrasonido asumimos (1) que el contenido representacional de la IMP es el fenómeno, ³⁰esto es, que lo que representa la imagen sea el fenómeno y este se corresponda con el sujeto de la imagen de manera tal que el fenómeno sea aquel al que estudiamos y queremos explicar (una fractura, la estructura de la bacteria, etc.) con la certeza de que este tiene un correlato identificable en el mundo; y también (2) que la imagen representa

²⁹ Recordemos que esta es una característica específica de las IMPs.

³⁰ Los fenómenos son los objetos de trabajo de la disciplina, no nada más el sujeto o al individuo retratado por la imagen que es el referente y la causa de la imagen, sino que también se refiere a los objetos de estudio a los que queremos conocer y aplicamos conceptos, tanto pueden ser la estructura de una bacteria preparada mediante una técnica específica, o la estructura de las bacterias, una lesión específica o una imagen que muestre la apariencia típica de una lesión.

adecuadamente al fenómeno, de manera que acarrea la información relevante para que identifiquemos en el contenido representacional las características del fenómeno en cuestión.

Una buena explicación acerca del valor epistémico de las IMPs debe explicar por qué el contenido representacional de las IMPs es el fenómeno, y por qué la imagen es una buena imagen del fenómeno, ya que esto explica por qué podemos interpretarlas y usarlas como herramientas en nuestras labores de construcción de conocimiento.

En los siguientes apartados ofreceré algunos ejemplos de los papeles de las IMPs en la construcción de conocimiento, presentaré en qué consiste el doble reto de la comprensión de las IMPs, por qué se deriva de la naturaleza de las IMPs, y por qué es un logro epistémico que las expertas sean capaces de leer estas imágenes. Justificaré la pertinencia de emplear el doble reto como *desiderata* para elegir la mejor explicación respecto al valor epistémico de las IMPs, y evaluaré la hipótesis de que las IMPs son valiosas epistémicamente gracias a su *objetividad mecánica*.

3.2 Usos de las IMPs en la obtención de nuevos conocimientos

Las imágenes son epistémicamente valiosas si son imágenes que nos ayudan en las tareas de obtención de nuevos conocimientos (Barceló, 2016, p. 49), algunas de estas tareas pueden ser la generación de razonamientos, la realización de inferencias, el apoyo y/o demostración de hipótesis, la justificación de argumentos, el ofrecer apoyo evidencial, la documentación del fenómeno de estudio, o incluso su configuración (Daston y Galison, 2007; Perini, 2012, p. 153). Estos casos ejemplifican que el uso de las imágenes en ciencia no es meramente ilustrativo o retórico como algunos autores sugieren (Kemp, Martin, 1996).

Mencionaré algunos ejemplos de este tipo de usos de imágenes (en general, no necesariamente IMPs). Actualmente se recurre al uso mixto de dibujos, micrografías y diagramas, entre otras

imágenes para “[...] mostrar las características morfológicas más prominentes de las células, tejidos y órganos”³¹ (Molist et al., 2013) y ayudar al aprendizaje de histología celular y animal.

En la antropología encontramos el uso de fotografías para “registrar las características físicas, las artesanías, la psicología, las observaciones las prácticas ceremoniales y las creencias religiosas”³² (Edwards, 2016, p. 182), la fotografía era usada para documentar y tener un registro permanente de estos elementos.

El uso de Rayos X en medicina no se reduce al ámbito diagnóstico, sino que también se usan didácticamente para orientar prácticamente al médico de primer contacto de manera tal que pueda seguir, en las imágenes proporcionadas por el artículo, las instrucciones que se le dan acerca de cómo mirar y qué buscar, de manera que aprenda a examinarlas (Santín García, 2010).

Las micrografías también son socorridas en la enseñanza en los libros como *Principles of Neural Science* (Kandel et al., 2000), o en el *Atlas of Plant and Animal Histology* (Molist et al., 2013), que recurren a ellas para que las estudiantes puedan identificar las partes y los elementos a los que se alude, y cómo se relacionan con las funciones que lleva a cabo la célula. Y a la par que configuran los objetos de trabajo ya que que son elementos representativos del dominio que está bajo investigación.

Estos usos permiten ejemplificar que el uso cotidiano de IMPs supone que la imagen es legible y podemos comprender su contenido representacional acerca del fenómeno: las características morfológicas de las bacterias, una artesanía en cierta cultura, una mano sana. Y asumimos que las imágenes que se emplean en cada caso son buenas representaciones del fenómeno de manera que son capaces de transmitir la información relevante para su estudio.

31 “[we select high quality images] to show salient morphological features of cells, tissues and organs.”

32 “[...] to record the physical characteristics, the handicrafts, the psychology, the ceremonial observances and religious beliefs” En particular el texto se refiere al uso de la fotografía en la antropología del siglo XIX.

3.3 El doble reto de la comprensión de las IMPs

La característica que distingue a las IMPs de la fotografía es que, en las IMPs no siempre es claro cuál es el referente de la imagen. De acuerdo con los trabajos sobre la naturaleza de la fotografía la imagen es transparente, permite identificar su referente, nos muestra al objeto tal y como se veía en cierto momento, bajo ciertas condiciones. Dado que en las IMPs no siempre es posible identificar a simple vista el referente de la imagen que nosotras consideremos que las IMPs son legibles y que a partir de ahí expliquemos por qué las IMPs pueden jugar un papel en la construcción de conocimiento conlleva dos grandes presupuestos (Perini, 2012):

1. El contenido representacional de la imagen es el *fenómeno*.
2. La imagen representa adecuadamente al *fenómeno*.

Ambos supuestos conllevan un logro epistémico para las científicas, ya que para que podamos identificar al sujeto de la imagen con el contenido representacional de la imagen³³ fue necesaria la labor de correlacionar lo que vemos en la imagen con el sujeto retratado, como nos muestra el ejemplo de los Rayos X. Mientras que el obtener una imagen que represente adecuadamente a un fenómeno general y no solo a una muestra o a un sujeto particular, requiere discusiones en torno a la manera en la que fueron producidas las imágenes y el tipo de tratamiento (si es que alguno) que le fue dado a la muestra (el sujeto de la imagen), y si la imagen rescatar adecuadamente sus características.

Asumir inmediatamente estos dos puntos ignora el hecho de que es un logro epistémico poder identificar al sujeto de la imagen con el contenido representacional de la imagen asociado a él y el obtener una imagen que represente adecuadamente al fenómeno. Y hace que pasen desapercibidas que labores que hacen las comunidades científicas para poder identificar los referentes de las imágenes, comprender el significado de las imágenes y elegir las imágenes más adecuadas, y que en casos como el de los rayos x (para el diagnóstico) se llevan a cabo desde que comenzó a usarse (Khan

³³ De aquí en adelante comenzaré a emplear IMP e imagen intercambiamente, a partir de este momento me restringiré a hablar exclusivamente de Imágenes Mecánicamente Producidas, de manera que la lectora puede asumir que de aquí hasta el resto del capítulo, cuando me refiero a "imagen" siempre es una producida mecánicamente, ya sea ultrasonido, micrografía, radiografía, etc.

et al., 1998) y que han permitido que de ser imágenes difíciles de leer, con claros retos para la interpretación pasen a ser imágenes que representan fenómenos que no podemos ver a simple vista, y aunque son imágenes difíciles de comprender, hay maneras de aprender a leerlas e identificar si la imagen es una buena representación del fenómeno: una cardiopatía, EPOC³⁴, un órgano, etc..

Si queremos ofrecer una buena explicación respecto al valor epistémico de las IMPs debemos responder a los retos de: (1) mostrar por qué el contenido representacional de la imagen es el fenómeno: qué características de la imagen y su interpretación justifican que el contenido representacional sea el fenómeno y (2) explicar por qué la imagen representa adecuadamente al fenómeno: cuáles son los parámetros de acuerdo con los cuales evaluamos cuál es la imagen que representa adecuadamente al fenómeno.

Ambos retos se encuentran estrechamente relacionados porque si el contenido representacional de la imagen no es el fenómeno entonces no contamos con una imagen adecuada del fenómeno porque la información que acarrea de las propiedades visuales del fenómeno pueden no corresponderse con él. No estamos justificadas en considerar que una imagen representa adecuadamente un fenómeno si ni siquiera estamos seguras de cuál es el referente de la imagen ni si el contenido representacional es acerca del sujeto en cuestión y no de otro.

Estos retos derivados de la naturaleza de las IMPs afectan la manera en la que usamos las IMPs para la construcción de conocimiento; ya que necesitamos poder comprender la información que ofrecen, para poder discernir si estamos ante una buena representación de un fenómeno, y saber cómo emplearla para que nos permita “superar nuestras limitaciones y sacar partido de nuestras capacidades”(Barceló, 2016, p. 53) y con ello lograr nuestros fines epistémicos: el diagnóstico, la argumentación, la examinación, etc.

34 Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Considero entonces importante ofrecer una explicación que recupere los problemas interpretativos y rescate el hecho de que es un logro epistémico para la observadora poder interpretar las IMPs por que permite comprender cómo hemos aprendido a decodificarlas (esto es el caso en términos históricos y en el las especialistas). Asimismo, esto nos permite explicar cómo es que pasamos de la mera presentación de la información a la representación de un fenómeno.

Esto último es particularmente importante, porque si las IMPs no son transparentes respecto a su referente, de manera que no se pueda identificar el contenido de la imagen únicamente a partir de una de ellas, entonces, es posible que la IMP le presenta a la observadora información de las propiedades visuales del sujeto que no le es comprensible, y para poder usarla requiere interpretar qué es lo que la imagen le dice acerca del sujeto a partir de las características visibles en la imagen, una vez que ha podido identificar el referente de la imagen.

La actividad intencional que las IMPs requieren para que podamos comprenderlas y emplearlas para fines epistémicos es la comprensión de contenido representacional; para ello se interpretan los elementos visibles en la imagen.

3.3.1 Reto 1: El contenido representacional de la imagen es el fenómeno

Nosotras suponemos que la IMPs representan al fenómeno, sin embargo, al ver la imagen no siempre será posible reconocer inmediatamente de qué es la imagen (cuál es el individuo o sujeto que ha causado la imagen) ni cual es su correlato extensional (qué elementos de la imagen se identifican con qué elementos o características del sujeto de la imagen). Y para poder llegar a la suposición de que las IMP representan al fenómeno, tanto históricamente, como en los casos de entrenamiento de los expertos, hay procesos por medio de los cuales se identifica el referente a la imagen, y se aprende a identificar los fenómenos y características que están asociados a el referente. En ambos casos

estamos ante un logro epistémico. Tomemos en consideración el caso de los rayos X en medicina para ilustrar este reto.

De acuerdo con Laura Perini, al comienzo del uso de la radiografía, y en particular la radiografía de pecho Fig. 10, quienes las hacían “fueron inicialmente incapaces de leerlas como representando alguna característica anatómica de interés”³⁵ (Perini, 2012, p. 157), porque los elementos visuales presentes en la radiografía, no se correspondían de manera inmediata y clara con lo que se ve a simple vista, de manera que si bien los rayos X se corresponden extensionalmente con el sujeto de la imagen, sólo al mirar la imagen la observadora no es capaz de identificar inmediatamente con qué componentes o partes del sujeto de la imagen se corresponden los elementos visibles en la imagen.

Para identificar a qué correspondían los aspectos visibles de la radiografía de la caja torácica, recurrieron a hacer diferentes placas del cadáver intacto, después retiraron cada órgano, uno por uno, y cada que lo hacían tomaban una nueva placa con el objetivo de comparar placas de los diferentes estados del cuerpo, es identificar qué se modificaba en la imagen al retirar qué órgano complementaron esto con otros procedimientos diagnósticos, y correlacionaron las imágenes con condiciones ya diagnosticadas, de manera que consiguieron identificar a qué correspondían los elementos que aparecen en la placa como sombras blancas, como podemos ver en la Fig. 11, hemos podido llegar al punto de identificar cuáles son los referentes de los elementos que aparecen en la imagen al punto en el que incluso podemos identificar venas y arterias en la imagen, y también es posible identificar que la imagen representa cierto fenómeno como una caja torácica de un individuo sano.

Podemos ver aquí que para una una comunidad científica que intenta identificar el referente y comprender el contenido representacional de la imagen no le basta únicamente la imagen (en principio no lo hace, y tampoco para una observadora que no está entrenada). Esto se debe a que si

35 “were initially unable to read them as representing anatomical features of interest”

bien la interacción causal que produce a la IMP les permite establecer que existe un correlato extensional (una relación de referencia) entre la imagen y el sujeto de la imagen; el tipo de información visual que acarrea la imagen depende de el tipo de información a la que es sensible la tecnología de la imagen, y puede no corresponderse con el el sujeto a simple vista y de manera que no podemos identificar los componentes sin entrenamiento. Es así que ni un cuerpo teórico rico ni la experiencia propia con la anatomía le permitían al observador tener una noción clara de qué estaba viendo porque la manera en la que se ve ahí la caja torácica no se corresponde con lo que se ve a simple vista, ni con el cuerpo teórico (Perini, 2012, pp. 157–158).

Perini señala que estos casos muestran que en muchos casos las IMPs y las técnicas de imagen asociadas a ellas

no permiten que la naturaleza simplemente ‘hable por sí misma’. Las investigadoras constantemente no son capaces de usar las IMPs para representar el tipo de propiedades y objetos que son relevantes para su investigación sólo al mirar la imagen, incluso cuando sus ambiciones están limitadas al uso de la imagen para representar las características del espécimen.³⁶ (Perini, 2012, p. 158)

Lo anterior se debe a que el hecho de que la imagen presente la información y nos muestre la apariencia del sujeto de la imagen, y que el referente de la imagen sea el el sujeto, no es suficiente para que el espectador le identifique como referente de la imagen y a partir de eso le asignemos contenido representacional, esto es, que la imagen representa cierto fenómeno.

Para que estas imágenes puedan llevar a cabo su rol representacional y sean útiles debe haber un conjunto de actividades que permitan a la comunidad identificar un referente y con él el

³⁶ “do not allow nature to simply ‘speak for itself’. Researchers are often not able to use MPIs to represent the kind of properties and objects that are relevant to their investigation just by looking at the image, even when their ambitions are limited to using the image to represent features of the specimen”.

contenido de las IMPs, ya que a simple vista y sin formación o entrenamiento, estas imágenes son incapaces por sí mismas de representar al fenómeno y sus características y si no sabemos qué es lo que representa la imagen no podemos usarla para nada.

Es así que las IMPs presentan información visual que se corresponde extensionalmente con el sujeto de la imagen, sin que las observadoras puedan identificar el referente ni comprender cual es el contenido representacional de la imagen. Para poder llegar a identificar el referente de la imagen y adscribirle contenido representacional debemos recurrir a elementos externos a la imagen y actividades para poder identificar de qué es la imagen y qué es lo que está representando.

Derivado de esto es un logro epistémico que el contenido representacional de la imagen sea el fenómeno, porque a partir de diversas actividades y labores que parten de la examinación detallada de la imagen echando mano conocimientos y experiencias previas, y prácticas disciplinares, se ha conseguido aprender a leer, y a procesar información visual que se presenta en un registro distinto al de la visión y de manera tal que ha sido posible identificar el referente de la IMP y adscribirle contenido representacional. Este trabajo no sólo lo han hecho científicas, expertas y observadoras durante años, sino que también lo llevan a cabo quienes se someten a la toma de estas imágenes, quienes las emplean, y quienes están aprendiendo a leerlas.

Este primer reto, consiste en poder explicar por qué es posible que la IMP presente información y que la observadora no identifique el referente, y cómo se adscribe contenido representacional a la imagen, de manera tal que el contenido representacional de la IMP sea el fenómeno ya una vez que se tiene identificado cuál es el sujeto de la imagen.

3.3.1 Reto 2: La imagen representa adecuadamente el fenómeno

El segundo supuesto es que las IMPs representan adecuadamente al fenómeno, es decir, debe responder porqué las imágenes significativas son representaciones adecuadas del fenómeno.

Para problematizar el supuesto de que las imágenes representan adecuadamente al fenómeno revisemos el caso de los mesosomas. Laura Perini (2012) plantea que a mediados del siglo XX, algunas de las imágenes producto del estudio de bacterias con un microscopio electrónico³⁷ presentaban “áreas visualmente distintivas dentro de los contornos, indicando límites de la célula bacteriana”³⁸(Perini, 2012, p. 155) Fig. 9 a las que denominaron "mesosomas." Adicionalmente, la aparición de los mesosomas no sucedía en todos los tipos de preparaciones de muestras, sólo aparecían con algunas técnicas.

Esto es problemático porque había algunas imágenes de bacterias que presentaban mesosomas, pero muchas otras no. Entonces tuvo a lugar una controversia entre biólogas, quienes tuvieron se preguntaban: ¿estas representaciones dan cuenta de la estructura funcional de la bacteria (que contenía mesosomas) o representan sólo la estructura de la muestra? y ¿las imágenes que representan que las bacterias tienen mesosomas son adecuadas? (Perini, 2012, p. 155)

Al final prevaleció (temporalmente) la idea de que los mesosomas eran artefactos que se debían a las técnicas de tinción,³⁹ ya que aparecían dependiendo de la técnica que se empleaba para preparar la muestra. Como consecuencia la Fig. 9 no era una buena representación de la estructura bacteriana, porque incluía cúmulos de material biológico que no forman parte de su estructura sino que son artefactos; sin embargo, la imagen representaba adecuadamente la estructura de muestra tomada, ya que mostraba los efectos de la técnica de preparado en el espécimen.

Lo relevante de esta discusión es que para poder llegar al punto de asumir que la imagen es una buena representación del fenómeno nosotros requerimos elementos adicionales a las puras imágenes para saber si son representaciones adecuadas del fenómeno, y se lleva a cabo una labor

37 La interacción que produce la imagen es entre el haz de electrones y una muestra biológica especialmente preparada y teñida.

38 “visually distinctive areas within the contours indicating bacterial cell boundaries”

39 Aunque comenta Perini que discusiones posteriormente se reconoce que las imágenes ofrecen fundamentos para aceptar la existencia de los mesosomas y que las imágenes deberían aceptadas como representaciones de la estructura bacteriana. Vid., (Perini, 2012).

epistémica por parte de las científicas para identificar los criterios según las cuales evaluarán la imagen y después para evaluarlas.

Para considerar que una imagen es adecuada, deben ser capaz no sólo de presentar información visual sino que debe ser información visual relevante que justifique el contenido representacional que se le adscribe, por ejemplo, si yo le adscribo a la imagen que contiene mesosomas que es una imagen que representa la estructura interna de todas las bacterias, esta imagen debe contener la información relevante que lo justifique y evitar incluir desviaciones o elementos anormales, ya que esto haría pasar elementos anormales por elementos que están típicamente presentes en una bacteria.

Al evaluar si la imagen representa adecuadamente el fenómeno, partimos de que (1) es posible que existan distintas maneras de que las espectadoras comprendan a las IMPs como representación, dicho de otro modo, las IMPs permiten la posibilidad de ser interpretadas como representando varios fenómenos (independientemente de si lo hacen bien): como representando la estructura de las bacterias intactas o como representando la muestra particular y (2) podemos evaluar si las imágenes son buenas representaciones de esos fenómenos, y serán buenas representaciones sólo si acarrean información relevante que soporte la atribución de contenido representacional, en el caso de los mesosomas, una buena representación de la estructura celular bacteriana es aquella que permita identificar las estructuras que comparten las bacterias, como la imagen de la bacteria con mesosomas no era una buena representación de la estructura bacteriana porque muestra elementos que no son compartidos por las otras bacterias y que podían implicar (erróneamente que los mesosomas son parte de la estructura bacteriana (porque se les consideraban cúmulos de material biológico) (Perini, 2012, pp. 155–156).

El segundo reto consiste en explicar por qué las IMPs representan adecuadamente al fenómeno, cómo elegimos qué imágenes representan adecuadamente a los fenómenos y por qué una misma imagen puede representar diferentes cosas.

3.4 La *objetividad mecánica* no es suficiente

Una buena explicación del valor epistémico de las IMPs es aquella que nos permita comprender por qué pueden ayudarnos en la construcción de conocimiento, y para ello debe ser capaz de resolver los dos retos de la comprensión de las IMP derivados de que en ocasiones no podemos identificar cuál es el referente de la IMPs:

1. Por qué el contenido representacional de la imagen es el *fenómeno*.
2. Por qué la imagen es una buena representación del *fenómeno*.

Estos dos retos se derivan de que en ocasiones no podemos identificar cuál es el referente de la IMP.

En este apartado evaluaré la explicación de que las IMPs son valiosas epistémicamente porque son mecánicamente objetivas, y presentaré las repuestas a ambos retos que puede ofrecer la *objetividad mecánica* y mostraré que esta explicación es insuficiente para poder dar cuenta del valor epistémico de las IMPs.

Si aceptamos que las IMPs son objetivas mecánicamente, entonces de inicio son valiosas epistémicamente porque nos permiten “ver a la la naturaleza en sí misma” y son informantes espacialmente agnósticos, ya que acarrear información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen en cierto momento y bajo ciertas circunstancias, sin tener una relación egocéntrica con el sujeto de la imagen. Estas propiedades ya estaban presentes en el análisis anteriormente ofrecido de la fotografía, y las hemos proyectado a las IMPs en virtud de la analogía existente entre ellas.

La *objetividad mecánica* sólo permite dar cuenta parcialmente de el reto 1. Este consiste en explicar por qué el contenido representacional de la imagen es el fenómeno. En particular, a) se debe

dar cuenta de por qué la imagen puede presentar información sin que la observadora identifique el referente, b) mostrar cómo se identifica el referente, y c) explicar por qué el contenido representacional es el fenómeno.

La imagen puede presentar información sin que la observadora identifique el referente, porque es común que no podamos identificar cuál es el referente de la IMP y con ello, no podemos saber de qué es la imagen, ni podemos comprenderla.

De acuerdo con la OM, las IMPs nos permiten ver al objeto en sí mismo, esto quiere decir que la imagen porta información acerca de las propiedades visuales accesibles del sujeto de la imagen, de manera tal que la observadora puede acceder a la información de la imagen sin estar relacionada espacialmente con el sujeto de la imagen, de manera que aunque la posición de la observadora y la imagen cambie con respecto al sujeto de la imagen, la información presentada será siempre la misma.

Lo que garantiza que la información visual que portan las IMPs corresponde con las propiedades visuales del sujeto de la imagen es su modo de producción. Las IMPs se producen causalmente por un mecanismo automatizado dado que la interacción entre el sujeto de la imagen y sus propiedades con la tecnología de la imagen (a) ha sido la causa de la imagen (b), la imagen es suficiente para atestiguar la existencia del sujeto de la imagen (porque que si (a) no hubiera existido, entonces no hubiera podido hacerse una imagen de él) y la imagen refleja la manera en la que se veía bajo ciertas circunstancias, ya que si él hubiera sido diferente la imagen también lo hubiera sido.

Las IMPs no son transparentes respecto a su sujeto de la imagen porque las propiedades del fenómeno que son accesibles, y a las que son susceptibles las tecnologías de la imagen involucradas en la producción de los diferentes tipos de imagen, no siempre producen resultados compatibles con cómo se ven las cosas a simple vista, esto explica por qué podemos ser incapaces de reconocer el referente de la imagen. De manera que es posible que las IMPs porten información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen, y nos presentan como se ve en cierto momento y en

ciertas circunstancias, y que nosotras no podamos reconocer a simple vista el referente de una imagen sólo a partir de la imagen y de la relación causal que le ha producido.

Adicionalmente, *objetividad mecánica* no da cuenta de los procesos que tienen lugar para identificar adecuadamente el referente de las imágenes, y mucho menos de por qué el contenido representacional es el fenómeno. Esto se debe a en esta propuesta las IMPs no representan al fenómeno, sino que la imagen presenta información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen, y no lo representan, porque no hay de por medio una acción interpretativa ni en la generación de la imagen, ni en la lectura de la imagen, así que en principio, no es posible explicar el paso de la presentación a la representación.

La *objetividad mecánica* promete que eliminar la subjetividad de la creación de imágenes permitirá que “la naturaleza hable por sí misma” y la imagen (ya sea IMP o fotografía) será suficiente para identificar el contenido de la imagen, y nos presenta como se veía el sujeto de la imagen bajo ciertas condiciones. Esto nos permitiría obtener eficientemente acceso a información verídica que permitiera realizar repetidamente observaciones precisas y conocer el fenómeno.

Pero como el referente de una IMP regularmente no es transparente, ni la imagen ni saber cuál fue la relación causal que produjo la imagen me permitirán pasar de la presentación de la información a la representación, la observadora quizá puede identificar que la imagen se corresponde extensionalmente con el sujeto de la imagen, aunque no pueda identificar los referentes a partir de la información visual, por ejemplo, si me han tomado una radiografía pecho, yo sabría que la imagen ha sido causada por él, y con eso sé que la imagen se corresponde extensionalmente con mi caja torácica pero eso no quiere decir que pueda comprender qué elementos de la imagen se corresponden con la el corazón, los pulmones, la pleura y el diafragma

La *objetividad mecánica* es incapaz de resolver el segundo reto, ya que no permite explicar por qué las imágenes son representaciones adecuadas del fenómeno en cuestión, y con ello dar cuenta de

por qué podemos atribuir diferentes contenidos representacionales a una sola imagen y como elegimos qué imagen representa adecuadamente al fenómeno qué representación es mejor.

En principio, *objetividad mecánica* es incapaz de responder esta pregunta, porque las IMPs son presentaciones, no representaciones, de manera que no podemos decir que una imagen puede mostrar diferentes fenómenos, porque no puede, el contenido de la imagen es la información que muestra, y nada más.

La *objetividad mecánica* no nos permite evaluar qué imagen representa más adecuadamente al fenómeno, porque sólo trabaja con presentaciones, y no con representaciones. Lo que nos permitiría hacer es evaluar si una imagen es confiable, recordemos que para que una imagen sea confiable la tecnología que la produce debe ser de cierto tipo (produce imágenes causal, automática y mecánicamente), estar en buenas condiciones, la imagen no ha sido alterada, y confiamos en que la fotógrafa o radióloga está haciendo bien su trabajo. Una imagen confiable, que nos muestre adecuadamente las características que de hecho tiene el sujeto de la imagen es aquella que cumpla con estas condiciones, si falla alguna de estas, entonces la imagen ya no es confiable porque hay garantía de que la imagen no presenta adecuadamente las características que de hecho tiene el sujeto (ya sea porque las omite o las distorsione).

Y como consecuencia de lo anterior, tampoco se explica cómo podemos elegir de entre varias cuál es una imagen adecuada del sujeto o del fenómeno, ya que en esta propuesta no hay grados, la imagen es confiable, o no lo es. Si dos imágenes son confiables, no hay una que presente de mejor manera la información o que sea más adecuada, sólo presentan información diferente o de diferente manera.

Conclusiones de capítulo

Si bien la analogía entre la fotografía y las IMPs, ha permitido elucidar que características de las IMPs justifican que la información proporcionada por ellas tiene una base material, también ha

podido identificar el límite entre una y otra: en las IMPs no es transparente el referente, y esto implica dificultades en la comprensión de las IMP.

En este capítulo he propuesto que para dar cuenta del valor epistémico de las IMPs, no sólo debemos apelar a las características que permiten que de hecho las usemos en la ciencia, también debemos dar cuenta cómo hemos llegado al punto de poder comprender e interpretar las imágenes. Es así que, una buena explicación del valor epistémico de las IMPs será aquella que permita dar cuenta del doble reto de la comprensión de las IMPs que consiste en poder explicar 1) por qué el contenido representacional de la imagen es el *fenómeno* y 2) porqué la imagen que empleamos representa adecuadamente al *fenómeno*.

Una respuesta satisfactoria al primer reto deberá ser capaz de explicar por qué es posible que la imagen presente información visual y que la observadora sea incapaz de identificar el referente de la imagen, debe poder dar cuenta de los procesos de identificación del referente y explicar por qué el contenido representacional que le adscribimos a la imagen es el fenómeno.

Por el sujeto de la imagen me refiero al individuo, la preparación, el objeto particular que ha sido retratado. Mientras que el fenómeno tiene que ver con los los objetos de trabajo de nuestra teoría: la estructura de las bacterias (como especie), la fractura de un hueso, un tumor, el objeto que queremos conocer.

En ese sentido, que la bacteria en la imagen pueda representar la estructura de la especie, depende está en función del sujeto retratado, si la imagen de hecho es de una bacteria, y podemos identificar en ella que las elementos visibles se corresponden con los elementos que la teoría considera que forman parte de la estructura, entonces representa al fenómeno, por eso es indispensable que el contenido representacional sea el sujeto de la imagen. Y como es posible adjudicarle diferentes contenidos representacionales a la imagen es importante que la científica pueda

seleccionar si la imagen es una buena representación del fenómeno en cuestión, que es el segundo reto de la comprensión de las IMPs.

Para responder exitosamente al segundo reto debemos poder explicar cómo podemos atribuir varios contenidos representacionales a una imagen y dar cuenta de cómo elegimos qué imagen es más adecuada para representar cierto fenómeno.

Posteriormente evalué la explicación del valor epistémico de las IMPs a partir la *objetividad mecánica* mediante el doble reto de la comprensión de las IMPs. El resultado fue que la explicación que ofrece la *objetividad mecánica* es insuficiente porque sólo permite resolver parcialmente una parte del primer reto:

Explica que es posible que las IMPs presenten información visual acerca del sujeto de la imagen y que la observadora no la pueda comprender, por que la conexión mecánica, automática y causal entre sujeto de la imagen y la imagen, garantiza que la información presentada por la imagen sean las propiedades visuales accesibles del sujeto de la imagen, mientras que es propio de las IMPs que la observadora no siempre puede identificar cuál es el referente, a partir únicamente de mirar la imagen y conocer la relación causal que la produjo.

Necesitamos identificar referente, y tampoco se pueden explicar los procesos de atribución de referente, porque la *objetividad mecánica* propone que la información presentada por las imágenes en inmediatamente comprensible.

Por último, la *objetividad mecánica* plantea que las IMPs representan adecuadamente al fenómeno en virtud siempre y cuando el proceso de producción sea confiable, ya que este garantiza que veamos al objeto mismo: el sujeto de la imagen. Podemos distinguir las buenas de las malas imágenes sólo a partir de si son confiables o no, de manera que una imagen buena o adecuada es

aquella que es confiable.⁴⁰ Pero no es posible elegir entre contendientes, si todas son adecuadas o confiables, ya que no hay grados.

40 En donde confiable quiere decir que 1) que la tecnología de la imagen (mecánica, causal y automatizada) es de cierto tipo, (2) la tecnología de la imagen está en buenas condiciones, (3) que la imagen no ha sido alterada y (4) confiamos en que la fotógrafa o imagenóloga está haciendo bien su trabajo.

Capítulo 4: Explicando el valor epistémico de las IMPs: OM + Juicio entrenado y criterios de selección

*Sólo a través del juicio las imágenes pueden trascender
la obscuridad silenciosa de su forma mecánica
(Daston y Galison, 2007, p. 346)*

4.1 Introducción

En el capítulo 2 expuse la postura que plantea que IMPs son valiosas porque son objetivas mecánicamente, i.e. porque muestran al sujeto de la imagen tal y como es, gracias a que son producto causal de un mecanismo automático. Además son observadores espacialmente agnósticos (podemos acceder a información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen aunque no estemos en relación espacio-temporal con él), y al ser producidas mecánica y automáticamente permiten generar (eficiente y detalladamente) copias que puedan ser revisadas en otro momento y lugar, para repetir las observaciones y tener registros precisos o para que otras personas puedan replicar las observaciones.

Para explicar por qué las IMPs son epistémicamente valiosas es necesario explicar por qué pueden ser herramientas en la construcción y/o obtención de conocimiento. Una buena explicación debe ser capaz de explicar las dificultades en la comprensión de las IMPs derivadas de que no se pueda identificar el referente de las IMPs sólo al mirar la imagen (propiedad característica de las IMPs), a estas les denomino el doble reto de la comprensión de las IMPs que consisten en dilucidar (1) por qué el contenido representacional de la imagen es el *fenómeno* y (2) por qué la imagen es una representación adecuada del *fenómeno*.

La *objetividad mecánica* plantea que lo que garantiza que la información presentada en la imagen sean las propiedades visuales accesibles del sujeto de la imagen es que la imagen ha sido producida causalmente por mecanismo mecánico y automático que opera a partir de la interacción entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen de manera tal que el sujeto de la imagen causa la imagen, y esta muestra como se veía el sujeto de la imagen en cierto momento, bajo cierto ángulo y en ciertas circunstancias, por lo que si el sujeto hubiera sido diferente, la imagen lo hubiera sido también.

Sin embargo, esta explicación no es suficiente, ya que sólo nos permite explicar por qué la imagen que ve la observadora se corresponde extensionalmente con el sujeto de la imagen y por qué es posible que la imagen le proporcione información acerca de las propiedades del sujeto retratado, aunque no pueda identificar el referente; pero no nos explica cómo es que las científicas pueden identificar los referentes de la imagen, ni adscribirle contenido representacional (ej. esta imagen representa la estructura de las bacterias vid. Fig. 9)

La respuesta de la *objetividad mecánica* a (2) por qué la imagen representa adecuadamente el fenómeno, está de nuevo relacionada con el proceso de producción: si la imagen ha sido producida causalmente por medio de un mecanismo mecánico y automático confiable, entonces la información acerca de las propiedades accesibles del sujeto de la imagen que nos ofrece nos permiten tener una imagen que nos lo muestra adecuadamente. Sin embargo, si confrontamos dos imágenes que han sido producidas por mecanismos confiables y nos muestran adecuadamente el fenómeno bajo las circunstancias en que fue tomada, no podemos justificar ni explicar por qué elegimos a una y no a otra como una representación adecuada del fenómeno.

Incorporaré a la explicación dos elementos: el juicio entrenado y criterios de selección de imágenes. A la par que renunciamos a algunos al compromiso de la *objetividad mecánica* con la

eliminación de la subjetividad, y el supuesto de que las imágenes mecánicamente permiten que la naturaleza hable por sí misma.

La noción de juicio entrenado plantea que una imagen es comprensible gracias a las intuiciones entrenadas de la observadora; sin embargo, esas intuiciones son adquiridas, de manera que es posible que inicialmente la imagen no sea comprensible para la observadora, pero con el entrenamiento conseguirá las herramientas para llevar esto a cabo. El juicio entrenado consiste en un conjunto de intuiciones adquiridas que consisten en una colección de criterios implícitos que guían el juicio de la observadora. De manera que ella es capaz de interpretar y comprender una imagen a partir de relaciones de semejanza, identificación de patrones y elementos destacados, el conocimiento de las desviaciones normales y la familiaridad con las características y elementos anormales.

Los criterios de selección de imágenes son: el tipo de imagen a elegir, la tarea que van a desarrollar y el contexto de uso; de manera que la imagen representa adecuadamente al fenómeno dependiendo de si el tipo de imagen es adecuada de acuerdo a la tarea que van a desarrollar y su contexto de uso. El juicio entrenado nos servirá discernir cuál la mejor imagen de entre varios contendientes, o elegir un tipo de imagen sobre otro, e identificar cuál es la imagen que representa más adecuadamente al fenómeno.

Considero que si complementamos la propuesta de que las IMPs son valiosas epistémicamente porque permiten que veamos al sujeto de la imagen por sí mismo y son informantes espacialmente agnósticos con las nociones de juicio entrenado y los criterios de evaluación de las imágenes tendremos una explicación que permita dar cuenta del doble reto de la comprensión de las IMPs.

La noción de juicio entrenado que presento en este capítulo es recuperada de las epistemólogas Daston y Galison, y la he complementado con características que he encontrado en estudios acerca de la conformación de la mirada científica entorno al cuerpo de la mujer y el trabajo de Laura Perini respecto al valor epistémico de las IMPs.

Los criterios de evaluación para la selección de imágenes han sido propuestos por Dominic Lopes, mi objetivo en este capítulo será mostrar cómo estos criterios pueden ser aplicados al estudio del valor epistémico de las IMPs.

4.2 *Objetividad mecánica, juicio entrenado y criterios de selección*

Mi propuesta es que las IMPs son epistémicamente valiosas porque la información que nos proporcionan tiene una justificación material, ha sido producida causalmente por un mecanismo automatizado que a partir de la relación que existe entre la tecnología de la imagen y el sujeto de la imagen es capaz de generar una imagen en 2D que porta información acerca de las propiedades visuales a las que es sensible la tecnología de la imagen.

Que la imagen fuera producida causalmente quiere decir que si el objeto a (el sujeto de la imagen) ha causado b (la imagen), entonces el objeto b es suficiente para la existencia de a , de manera tal que la imagen del sujeto es suficiente para decir que él existe y es más o menos como lo retrata la imagen, ya que la información que porta la imagen depende contrafácticamente del sujeto retratado, de manera que si el sujeto retratado hubiera sido diferente, la imagen también lo sería.

Además, podemos acceder a la información acerca de las propiedades visuales del sujeto que porta la imagen independientemente de si estamos relacionadas espacial o temporalmente con él. Esto es, la imagen es un informante espacialmente agnóstico.

Dado que es una característica de las IMPs que el referente de la información contenida en la imagen no siempre es obvio, ni comprensible a simple vista, el juicio entrenado permite que la observadora comprenda las IMPs. Ya que por medio de las intuiciones entrenadas, la experiencia previa y la teoría, la observadora es capaz de identificar los elementos sobresalientes, detectar patrones y relaciones de semejanza, de manera tal que puede establecer cuál es el referente de la imagen.

Adicionalmente, por medio del juicio entrenado podemos interpretar la IMP lo cual permite atribuir contenido representacional a la imagen, al identificar el referente de la imagen y a partir de él y sus características asociar qué fenómeno representa la imagen, de manera que podemos ya comprender qué es lo que muestra la imagen.

Los criterios de selección de imágenes de Dominic Lopes están conformados por los siguientes tres elementos:

1. El tipo de la imagen: fotografía, micrografía, rayos x, ultrasonido, dibujo, diagrama, etc.
2. La tarea de la imagen: para qué se va a usar la imagen, para representar hipótesis, para diagnosticar, para representar una clase de objetos, presentar evidencia, conducir una prueba, etc.
3. Contexto de uso: qué marco o contexto se va a emplear, se divide en dos:
 - a) Disciplina: medicina, biología, arqueología, física, etc.
 - b) Tema o contexto de trabajo: artículo para un *Journal*, notas de laboratorio, dar una clase, clínica, etc.

Para que una imagen represente adecuadamente al fenómeno debemos tomar en consideración estos tres criterios al momento de seleccionar el tipo de imagen que vamos a emplear. Esto se debe a que el tipo de imagen que hay que utilizar (fotografía o rayos x) depende de para qué tarea lo necesitamos (diagnóstico), en qué disciplina (medicina), y en qué contexto específico (consulta), de manera que puedo elegir entre varias imágenes o diferentes tipos de imágenes cuál es la más adecuada porque presenta la información relevante para desempeñar mi tarea en el contexto en el que estoy trabajando.

Y esto se debe a que tanto la tarea como el contexto de trabajo me van a demandar acceso a información de cierto tipo, por ejemplo, el contexto de diagnóstico clínico de una fractura me necesito que las imágenes me den información acerca del estado actual de los huesos de la paciente;

mientras que si el contexto de uso es una clase para enseñar cómo diagnosticar fracturas a partir de rayos X, necesitamos otro tipo de imágenes, necesitamos imágenes que sean representativas de los diferentes tipos de fracturas.

La selección de la imagen o el tipo de imagen que representa de manera más adecuada el fenómeno conlleva el uso del juicio entrenado, porque es necesario conocer las prácticas, convenciones, recursos de la disciplina y tener en consideración las limitaciones de cada tipo de imagen para poder elegir cuál es la más útil.

Sin embargo, esto no quiere decir que la decisión sea disputable, lo es en tanto que es producto del juicio entrenado, de manera que lo que puede parecer obvio para unas expertas puede no serlo para otras. Esto no necesariamente es un defecto de la explicación porque permite dar cuenta de la diversidad epistémica.

Incorporar al juicio entrenado nos permite también explicar cómo es que la mirada conlleva un entrenamiento y una carga teórica, lo cual afecta la interpretación que hace de las imagen y afecta el uso que hacemos de estas.

4.3 La propuesta que une aspectos de *objetividad mecánica*, con el juicio entrenado y criterios de evaluación ¿es capaz de resolver los dos retos de la comprensión de las IMPs?

Para evaluar si estamos ante una buena explicación acerca del valor epistémico de las IMPs debemos ser capaces de resolver el doble reto de la comprensión de las IMPs que consiste en dilucidar (1) por qué el contenido representacional de la imagen es el fenómeno y (2) por qué la imagen representa adecuadamente al fenómeno.

4.3.1 Respuesta al reto 1: El contenido representacional de la imagen es el fenómeno

Este primer reto, consiste en poder explicar por qué es posible que la IMP presente información y que la observadora no identifique el referente, a partir de esto explicar cómo se asigna contenido representacional a la imagen, de manera tal que el contenido representacional de la IMP sea el fenómeno y esté asociado con el referente.

La objetividad de las IMPs garantiza que exista un sustento material y contrafáctico de la información contenida en la imagen, de manera que si el sujeto de la imagen fuera diferente la imagen sería diferente. Es así que cuando las IMPs son productos de un proceso confiable, lo que vemos en la imagen se corresponde extensionalmente con un objeto en el mundo y podemos asumir que lo que vemos es lo que de hecho existe, pero la pura imagen no es suficiente para que podamos identificar ni el referente de la imagen ni su contenido representacional. De manera que es posible que la imagen sea una presentación adecuada de la información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen, y que la observadora no pueda comprenderlas. El problema con esto es que si la observadora o experta es incapaz de identificar a qué corresponden, son inútiles. Para poder comprenderlas y asignarles contenido representacional necesitamos al juicio entrenado.

Las epistemólogas Daston y Galison (2007) proponen que el juicio entrenado tiene como base la intuición de la experta, quien por medio del entrenamiento, la observación y la práctica desarrolla habilidades para leer imágenes. Como resultado de su entrenamiento “se espera que aprenda a leer, interpretar, dibujar las estructuras sobresalientes y relevantes, de entre las masa de artefactos poco interesantes y el fondo”⁴¹(Daston y Galison, 2007, p. 328) , estas son actividades que las IMPs no pueden hacer, ellas sólo registran las propiedades visuales del sujeto de la imagen, sin hacer distinciones, ni seleccionar determinados elementos como relevantes, es decir, son indiferentes.

41 “is expected to learn –to read, to interpret, to draw salient, significant structures from the morass of uninteresting artifact and background.”

El juicio entrenado se caracteriza por (Daston y Galison, 2007, p. 335) que las clasificaciones y los juicios involucran el establecimiento de relaciones de semejanza, que no se pueden construir como un criterio fijo o estandarizado. Y el proceso evaluativo no siempre es consciente y funciona a partir de la intuición entrenada de la experta que es capaz de reconocer a golpe de vista algunas de las características relevantes del objeto; de manera que proceso cognitivo presente en la interpretación de imágenes es holista. la interpretación de imágenes parte del juicio entrenado y los criterios intuitivos de la experta que le permiten relacionar el referente de la imagen y sus características con un fenómeno en particular (de manera que le asignan contenido representacional), pero también la exposición a imágenes ayuda a reforzar el entrenamiento o a incorporar nuevos parámetros a su criterio implícito.

Los instrumentos y las imágenes “objetivas” son fundamentos del juicio entrenado. Las imágenes objetivas permiten que “ver al objeto en sí mismo”, nos permiten obtener información acerca de las características de los fenómenos, en particular, las IMPs nos ofrecen información acerca de cómo se veía el sujeto de la imagen bajo ciertas condiciones, y garantizan que aquello que vemos en la imagen de hecho sea el sujeto de la imagen, mientras que el juicio entrenado permite que la observadora identifique el referente de la imagen y su contenido representacional.

El juicio entrenado de la experta es capaz de atribuir el contenido representacional de la IMP por medio de la interpretación de la imagen que se hacen partir de identificar los elementos sobresalientes de la imagen, las relaciones de semejanza entre imágenes, experiencia previa, la percepción holista de la imagen y el reconocimiento de patrones (Daston y Galison, 2007, p. 344).

Sin embargo, como lo dice el término, el juicio entrenado requiere de un entrenamiento de la percepción; de manera que es posible que en algún momento, ya sea en el surgimiento de la tecnología de la imagen o en el desarrollo de la experta, el referente ni el contenido representacional de la imagen no son obvias; y mediante la comparación, la observación repetitiva de series de

imágenes se comienzan a identificar relaciones de semejanza y con ellas, patrones, elementos sobresalientes en las imágenes, y se pueden distinguir los elementos relevantes del fondo y del ruido. Y mediante estas prácticas se entrena una intuición que no sólo puede identificar los elementos que conforman la imagen y su referente, sino que puede evaluar si están dentro de parámetros normales o si hay anomalías (o patologías) en ellas, y con ello pueden leer e interpretar a las imágenes y comprender su contenido representacional: de qué trata la imagen.

Esta propuesta permite explicar por qué podemos comprender el contenido representacional de la IMP, tanto en los casos históricos (como el de los rayos X expuesto en capítulo anterior), como la del entrenamiento de los expertos.

En el caso histórico de los Rayos X nos enfrentamos a un problema de asignación del referente y del contenido representación, esto es, a qué componentes del tórax (el sujeto de la imagen) corresponden los elementos de la imagen, y de qué es la imagen. De acuerdo con este modelo si bien el contenido representacional no es obvio, podemos desarrollar las habilidades requeridas para comprenderlo. En este caso, requirió que se tomaran múltiples placas tomadas con los órganos en diferentes disposiciones, para que por medio de la comparación y contrastación entre ellas y el cuerpo, el empleo de otros procedimientos diagnósticos aunados a la experiencia previa y al cuerpo teórico, se pudieran identificar a qué órganos y huesos se correspondían a las diferentes sombras blancas.

Notemos dos cosas a partir de este ejemplo: la primera es que los anatomistas no llegaron en blanco al estudio de los Rayos X, ya tenían cierto entrenamiento, bagaje teórico u conocimiento de procedimientos diagnósticos, y aunque estos no eran suficientes para comprender el referente de la imagen (porque lo que se ve en la imagen no se corresponde completamente con cómo se ve un torso humano a simple vista), emplearon estos recursos, para identificar los referentes, y al hacerlo

aprender a mirar ese tipo de imágenes y empiezan a desarrollar las habilidades necesarias para leerlas.

En segundo lugar, este es un proceso continuo de aprendizaje y entrenamiento, ya que para que tanto los rayos X, como el resto de IMPs puedan ser leídas, interpretadas y útiles no basta identificar el referente, también es necesario aprender a reconocer las variantes anatómicas y los patrones, y a partir de ahí las malformaciones, las anomalías y las patologías. Además, “las variantes anatómicas [...] han sido muy documentadas y están bien reconocidas”⁴²(Khan et al., 1998) gracias las imágenes que se han tomado a individuos normales y asintomáticos en el curso de los más de cien años de uso de los Rayos X, en otras IMPs también sucede así.

Algo semejante sucede cuando se busca entrenar el juicio de una experta, se entrenan sus intuiciones y atención para que a partir de relaciones de semejanza, reconocimiento de patrones y su experiencia guiada y conocimientos previos pueda conformarse un criterio intuitivo que le permita identificar los elementos relevantes de la imagen, distinguirlos del fondo, identificar cuál es su referente, e interpretarla y evaluarla para comprender que es lo que estamos viendo en la imagen y qué representa la imagen.

Para ello se parte de su conocimiento previo, su bagaje teórico y su experiencia, y se le expone a imágenes etiquetadas figura, imágenes características y a imágenes modificadas(Daston y Galison, 2007) Figs. 11 y 12 para que identifiquen cuál es el referente de la imagen, las variaciones naturales y puedan evaluar si el sujeto está dentro de los parámetros de lo que se considera como normal o si es anormal, y para que aprendan a identificar las anomalías o patologías, y consigan asignar contenido representacional a la imagen a partir de relacionar el referente de la imagen, con información que nos ofrece la imagen acerca de las características asociadas a un fenómeno: una bacteria, una fractura de tibia, la caja torácica de un individuo sano, el estado gestacional de un feto.

42 “anatomic variants [...] have been long documented and are well recognized”

El contenido representacional de la imagen es el fenómeno, ya que la representación se hace a partir de el ejercicio de prácticas interpretativas que relacionan el referente y la información que porta la imagen sobre las características del sujeto de la imagen, la cual es causada por la interacción entre la tecnología de la imagen y el sujeto de la imagen, esto asegura que la representación se relacione con la naturaleza por medio de la relación causal entre el sujeto de la imagen y la imagen (Perini, 2012, p. 168), y en la asignación del referente.

4.3.2 Respuesta al reto 2: La imagen representa adecuadamente al fenómeno

El reto de esta sección consiste en explicar por qué es posible que haya imágenes más adecuadas que otras para representar ciertas características o propiedades.

De acuerdo con Dominic Lopes (Lopes, 2009), ninguna imagen nos proporciona información completa acerca del fenómeno, ya que ellas sólo comportan las propiedades visuales que son accesibles al tipo de imagen, y esto depende de la propiedades que cada tipo de imagen permite rastrear. De manera que no todas las imágenes nos sirven igual para ofrecer buenas representaciones del fenómeno, ya que “cualquier tipo [de imagen] empleada para desempeñar una tarea de imagen debe ser informativa, lo que cuenta como informativo depende de la tarea a desempeñar”⁴³ (Lopes, 2009, p. 17). Esto quiere decir que para que una imagen sea informativa para llevar a cabo cierta tarea, debemos considerar si el tipo de imagen acarrea el tipo de información adecuado y relevante.

Cada tipo de imagen, incluidas las IMPs, permiten acceder a diferente tipo de información porque seleccionan diferentes propiedades, y esto depende de las características específicas de la tecnología de la imagen que las produce.⁴⁴ De manera que aunque las IMPs comparten a grandes rasgos el mecanismo de producción (son producidas causalmente por un mecanismo automático a

43 “any im- age type used to perform an imaging task should be informative, where what counts as informativeness depends on the task at hand.”

44 Si bien esto es un tema relacionado y es necesario ahondar en las particularidades de las diferentes IMPs y en las características específicas de las tecnologías que las producen para comprender por qué recuperan cierto tipo de información y por qué esa información es más adecuada en cierto contexto, esto rebasa los límites de este trabajo, y es algo que exploraré en trabajos posteriores.

partir de la interacción entre el sujeto, la tecnología de la imagen, y producen una imagen), cada uno de los diferentes tipos de IMPs (los rayos X, los ultrasonidos, las micrografías, las fotografías) acarrear información distinta, porque cada tecnología de la imagen les hace poder registrar diferentes propiedades visuales del sujeto de la imagen; de manera que es posible que un tipo de IMP sea adecuada para una tarea, mientras que otra no lo es.

Por ejemplo, comparemos las siguientes imágenes: una radiografía lateral derecha de tibia y peroné y una fotografía con el mismo ángulo. Cada una de ellas me va a proporcionar información diferente. La primera diferencia en la información es que la fotografía me permite ver la pierna completa, no los huesos ni su estado, también puedo ver el color de la piel, su textura, si hay cicatrices en ella, que tan larga es. Mientras que en la radiografía podemos ver los huesos, los ligamentos, podríamos ver si hay descalcificación, si hay una fractura o fisura en los huesos, si hay fracturas anteriores, pero no podemos ver el estado o las características externas de la piel (color, textura, etc). ¿Cuál me sirve para diagnosticar si hay una fractura?

Para elegir una imagen que represente adecuadamente al fenómeno o sujeto de estudio debemos tomar en consideración (1) el tipo de la imagen: fotografía, micrografía, rayos x, ultrasonido, dibujo, diagrama, etc., (2) la tarea de la imagen: para qué se va a usar la imagen, (3) Contexto de uso: en qué disciplina, tema o contexto de trabajo será empleado.

Esto se debe a que el tipo de imagen que pueda ser útil, depende del tipo de información que demande la tarea para poder llevarla a cabo exitosamente en cierto contexto de trabajo. Si mi tarea es diagnosticar una fractura en un contexto clínico necesito una imagen que me proporcione información acerca del estado actual de los huesos de la paciente; es así que entre la radiografía y la fotografía, la radiografía es la imagen que representa adecuadamente el fenómeno.

Volviendo al ejemplo de los mesosomas, apelar a estos tres criterios permite comprender por qué la imagen con mesosomas no es útil para representar a las bacterias y sí para representar a esa muestra en particular.

Si yo busco una representación adecuada (para la biología) de la estructura de las bacterias, necesito una imagen que muestre lo que ocurre en la mayoría de los casos, que nos permita identificar cuales son los elementos característicos de la estructura de una bacteria. La imagen que contiene mesosomas no era adecuada para hacer esto, porque la aparición de mesosomas depende de la técnica de preparación de la muestra, se consideraba que eran cúmulos de material biológico que no necesariamente aparecían en las preparaciones y en consecuencia, retrataba algo que no era un elemento de la estructura de las bacterias, de ahí que no sería capaz de representar la apariencia y elementos característicos de una bacteria.

Aunque la imagen claro que puede representar ese fenómeno bajo cierta técnica de tinción, ya que la imagen muestra los efectos que el método de procesamiento tuvo sobre esa muestra en particular. Adicionalmente, para elegir el tipo de imagen que vamos a utilizar (micrografía, radiografía, ultrasonido, etc.) no podemos elegir cualquiera de ellas indistintamente. Para poder elegir cuál tipo de imagen será más útil, debemos considerar la tarea que va a desempeñar la imagen y el contexto de uso, los cuales me van indicar cuál es la información relevante que debe transportar la imagen para ser una adecuada representación del fenómeno.

Aquí el juicio entrenado ayuda a elegir el tipo de la imagen, porque esta elección debe hacerse considerando el tipo de información que acarrea cada tipo de imagen y sus limitaciones, así como el conocimiento de las prácticas, convenciones y recursos propios de la disciplina y el contexto.

Conclusiones de capítulo

Mi propuesta es que las IMPs son epistémicamente valiosas porque

1. La imagen permite ver el objeto en sí mismo, ya que porta información visual de las características del sujeto de la imagen que son accesibles a la imagen por el tipo de información a la que es susceptible, y la imagen y la información que porta dependen contrafácticamente del sujeto de la imagen.
2. Las IMPs son informantes espacialmente agnósticos
3. El juicio entrenado permite comprender el contenido representacional gracias a las intuiciones entrenadas de la observadora,
4. Los criterios de selección de imágenes permiten discernir si la imagen es una buena representación del fenómeno y consisten en: tipo de imagen, tarea y contexto de uso.
5. El ejercicio la elección de imágenes atendiendo a los tres criterios de Lopes conlleva el uso del juicio entrenado.

Si esta explicación es una buena explicación del valor epistémico de las dos IMPs debe poder responder al doble reto de la comprensión de las IMPs, que consiste en explicar (1) por qué el contenido representacional de la imagen es el fenómeno y (2) por qué la imagen es una buena representación del fenómeno.

De acuerdo con esta propuesta (1) el contenido representacional de la imagen es el fenómeno porque al interpretar la imagen, relacionamos el referente de la imagen (que hemos identificado como el sujeto) con la información acerca las características visuales del sujeto de la imagen que porta la imagen (que ha sido producida causalmente por el espécimen), de manera tal que el contenido representacional se conecta con el sujeto de la imagen por que él causa la imagen, y porque las practicas interpretativas asocian un fenómeno con el sujeto de la imagen gracias a que identifican al referente de la imagen y son capaces de discernir en la imagen las propiedades visuales asociadas a cierto fenómeno.

La imagen es (2) una representación adecuada del fenómeno si comporta la información del tipo relevante a la tarea, para que la pueda llevar a cabo exitosamente en cierto contexto de trabajo. Empleamos el juicio ya que es necesario conocer las prácticas, convenciones, recursos de la disciplina para poder elegir cuál es la imagen más adecuada.

Esta propuesta es capaz de responder exitosamente ambos retos, ya que permite poder dar cuenta de los procesos sociales que involucra identificar el contenido de la imagen con el referente (sujeto de la imagen) y la adquisición de herramientas a partir de las cuales se pueden interpretar las IMPs. A la par que muestra cómo es que en la práctica científica se seleccionan las imágenes y los tipos de tecnología que permitan representar adecuadamente al fenómeno, y reconoce que estas elecciones no dependen únicamente de que la imagen sea confiable, sino de la tarea y del contexto que se va a emplear, porque las convenciones y prácticas asociadas a ellas indican cuales imágenes son mejores, para qué tareas. De ahí que es una buena explicación acerca del valor epistémico de las IMPs.

Conclusiones generales

El objetivo de este trabajo es explicar en virtud de qué características son epistémicamente valiosas las imágenes mecánicamente producidas (IMPs). La propuesta que defiende es que las IMPs son epistémicamente valiosas en virtud de el tipo de información que producen en virtud de su modo de producción, que son “mostrar al objeto tal y como es”, ser informantes espacialmente agnósticos y del *juicio entrenado* que requerimos para a) entender la imagen y b) para discernir si la imagen es del tipo relevante para la tarea a desempeñar y el contexto en el que se usará (los tres criterios de elección de imágenes).

Par argumentar en favor de esta propuesta en el capítulo 1 caractericé a las Imágenes Mecánicamente Producidas, como aquellas imágenes que son productos de tecnologías de la imagen automatizadas, y que para ser producidas requieren que exista una interacción causal entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen. Esta interacción da por resultado una imagen 2D del sujeto de la imagen que puede ser impresa o proyectada.

Las imágenes que no cuentan como IMPs son las imágenes manufráficas ni las imágenes altamente matematizadas, esto se debe a que las imágenes manufráficas no sólo no son producto de una tecnología mecánica y automatizada, sino que la imagen es elaborada tomando en consideración las convenciones, el conocimiento previo y las creencias de las artistas y científica, de manera tal que el producto representa toda y únicamente la información relevante acerca del objeto (que es seleccionada por la artista y/o científica y que involucra una interpretación acerca del mismo objeto).

Las imágenes altamente matematizadas tampoco forman parte de las IMPs, porque el resultado de la interacción entre el sujeto de la imagen y la tecnología de la imagen es información, que después es procesada algorítmicamente y como resultado de ese procesamiento se obtiene una imagen. Si bien el paso de la obtención de información es algo parecido al modo de producción de las

IMPs, la gran diferencia entre unas y otras consiste en que en las IMPs obtenemos una imagen con una relación causal relativamente directa entre el sujeto de la imagen y la imagen, mientras que con las imágenes matematizadas la relación entre el sujeto de la imagen y la imagen está mediada por el procesamiento algorítmico necesario para conseguir una imagen a partir de los datos obtenidos de la interacción entre sujeto y tecnología de la imagen.

Después argumenté en favor de proyectar las características que hacen epistémicamente valiosas a las fotografías a las IMPs porque existe una analogía entre ellas. La fotografía y las IMPs son análogas porque son similares respecto a: (1) el modo de producción, son (2) automáticas, (3) mecánicas y causales, (4) eliminan la subjetividad del proceso activo de generación de imágenes, (5) producen eficientemente imágenes detalladas, (6) son indiferentes de manera que no seleccionan a unos elementos o características visuales por ser más importantes que otros, y (7) permiten la visión prostética.

Dado que ambas son similares en los aspectos relevantes, podemos establecer que son análogas y proponer que así como las fotografías son epistémicamente valiosas por ser objetivas (mostrar al objeto tal y como es y ser informantes espacialmente agnósticos), las IMPs también lo son.

Para explicar en qué consisten que las imágenes sean valiosas epistémicamente porque son objetivas, presenté en el Capítulo 2 en qué consiste la objetividad mecánica como ideal regulatorio de las prácticas científicas. Posteriormente expuse que las IMPs son consideradas como valiosas para una comunidad en un contexto específico porque las imágenes expresan los ideales de la objetividad mecánica y permiten implementarlos en la práctica científica. Y por último expliqué que las características que hacen valiosas epistémicamente a la luz de los ideales de la objetividad mecánica son ser informantes espacialmente agnósticos y que son capaces de mostrar al objeto tal y como es.

“Mostrar al objeto tal y como” quiere decir que si la imagen porta información acerca de las propiedades visuales del sujeto de la imagen que son accesibles a la tecnología de la imagen, y esta

información depende contrafácticamente del sujeto de la imagen de manera que si el sujeto hubiera sido distinto, la imagen también lo hubiera sido (esto se debe a que el sujeto es causa de la imagen).

Y que las IMPs sean informantes espacialmente agnósticos es que la imagen permite acceder a la información acerca de las propiedades visuales del sujeto que acarrea la imagen, sin que exista una relación espacial o temporal entre el sujeto de la imagen y la observadora de la imagen.

La objetividad mecánica promete las imágenes generadas bajo sus ideales permitirían revelar la naturaleza del mundo y las imágenes bastarán para que podamos descifrarla. Sin embargo, las IMPs, a pesar de ser imágenes que manifiestan estos ideales gracias a su modo de producción tienen un problema: hay ocasiones en las que no es claro cual es el referente de la imagen únicamente atendiendo a su contenido, ya que el contenido de la imagen no se parece a lo que vemos a simple vista, por ejemplo, si me hacen un ultrasonido de riñón, la mera imagen y el conocimiento de que la imagen es producto de la relación causal entre una parte de mi cuerpo y la tecnología de la imagen mecánica y automatizada, no es suficiente para que yo pueda distinguir cual es el referente de la imagen.

En el capítulo 3 presento que como consecuencia de esta característica de las IMPs, comprender el contenido representacional de una imagen (para poder usarla) es un reto, porque hay imágenes que no nos permiten reconocer inmediatamente cuál es su referente ni su contenido representacional, y para comprenderlas es necesario que las científicas u observadoras puedan 1) identificar que el contenido representacional de la imagen es el fenómeno y 2) mostrar la imagen es una representación adecuada del fenómeno.

A estos dos problemas les denominaré el doble reto de la comprensión de las IMPs. Una buena explicación acerca del valor epistémico de las IMPs debe ser capaz de poder explicar exitosamente por que 1) el contenido representacional de la imagen es el fenómeno y por qué 2) la imagen es una

representación adecuada del fenómeno. Ya que permitiría explicar por qué podemos interpretarlas y usarlas como herramientas en nuestras labores de construcción de conocimiento.

Posteriormente evalué la propuesta de la objetividad mecánica a partir del doble reto de la comprensión de las IMPs. El resultado fue que la explicación ofrecida por la objetividad mecánica sólo explica parcialmente por qué el contenido representacional de la imagen es el fenómeno y es incapaz de dar cuenta de por qué una imagen representa adecuadamente a un fenómeno.

Si bien, que las IMPs muestren al objeto tal y como es y que sean informantes espacialmente agnósticos son características que garantizan la conexión entre el sujeto de la imagen y la imagen, no son suficientes para explicar por qué son valiosas epistémicamente, de manera que propongo complementar estas características con la noción de juicio entrenado y los criterios de selección de imágenes derivados de Dominic Lopes (Lopes, 2009).

Mi propuesta es que las IMPs son valiosas en virtud de:

El modo de producción de la imagen: que garantiza que lo que vemos en la imagen de hecho está relacionado con el sujeto de la imagen por medio de la relación causal, automática y mecánica que existe entre el sujeto y la tecnología de la imagen.

La información que presenta la imagen está necesariamente relacionada con el sujeto de la imagen, ya que si el sujeto de la imagen hubiera sido diferente, la imagen también lo hubiera sido (muestran al objeto tal y como es). Y además, dado que el producto de la tecnología de la imagen es independiente tanto del sujeto como de la tecnología, la imagen (si no ha sido alterada y ha sido correctamente producida) es capaz de presentar la misma información a la observadora independientemente de el lugar en el que se encuentre con respecto al sujeto (es un informante espacialmente agnóstico).

El juicio entrenado permite asignar contenido representacional a la imagen, conlleva la necesidad de que la observadora desarrolle habilidades para leer la imagen mediante el entrenamiento

que le permiten discernir las estructuras presentes en la imagen por medio de la asimilación de similitudes, diferencias y anomalías entre las imágenes. Complementa la explicación ofrecida por OM de cómo identificamos el referente de la imagen.

Criterios de selección (tipo, tarea y contexto de uso) que permiten identificar las mejores imágenes, las más significativas, relevantes o adecuadas, dependiendo de para qué las queremos y en qué disciplina las usaremos. Permite explicar cómo seleccionamos las imágenes adecuadas.

Esta propuesta plantea que 1) el contenido representacional de la imagen es el espécimen porque que la adscripción de contenido representacional se hace a partir de el ejercicio de prácticas interpretativas que relacionan el referente (que ha sido identificado exitosamente por la observadora como el sujeto de la imagen) con la información que acarrea la imagen sobre que pueden ser asociadas interpretativamente con las características de un fenómeno y es producto de la interacción causal entre la tecnología de la imagen y el sujeto de la imagen. Esto asegura que la representación se relacione con la naturaleza ya que es resultado de la interpretación de la información producto de la relación causal entre el sujeto y la tecnología de la imagen (Perini, 2012, p. 168), mientras que se identifique correctamente al sujeto de la imagen como el referente de la imagen justifica que relacionemos al fenómeno con la información que acarrea la imagen.

Y que 2) la imagen es una representación adecuada del fenómeno ya que es a) el tipo de imagen que acarrea la información relevante para llevar a cabo b) la tarea de la imagen (para qué se va a usar la imagen), dependiendo del c) contexto de uso. Esto se debe a que el tipo de imagen que represente adecuadamente a un fenómeno dependerá del tipo de información que demande la tarea para que esta pueda ser llevada a cabo exitosamente en cierto contexto.

Para poder indicar qué tipo de imagen es adecuada o elegir de entre varias imágenes contendientes cual es la que representa adecuadamente el fenómeno, el juicio entrenado permitirá seleccionar cuál de ellas satisface de mejor manera los tres criterios, atendiendo al tipo de

información que acarrea cada tipo de imagen, a las limitaciones de la imagen y a las prácticas, convenciones y recursos propios del contexto.

Como que esta propuesta resuelve exitosamente el doble reto de la comprensión de las IMPs, entonces es una buena explicación acerca de qué características de las IMPs permiten que estas sean epistémicamente valiosas.

Por último, como corolario quisiera comentar esta propuesta permite ahondar en el estudio de cuestiones sociales cómo es que las IMPs han servido para la conformación de subjetividades, la generación de conocimiento al respecto de los cuerpos, y como estos dos elementos permean el juicio del experto y afectan su práctica científica. Consideremos el siguiente caso, los ultrasonidos permiten que tengamos acceso a información visual de los órganos internos, cuando hablamos de ultrasonidos fetales, estos sirven para determinar la edad gestacional del embrión, monitorear el correcto desarrollo del feto, y cuando se encuentran en él sospechas de anormalidad, entonces implica que deben hacerse más estudios que permitan diagnosticar o descartarla. En este sentido, el ultrasonido representa al feto, y el uso que se hace de la imagen constituye uno de los sistemas tecnológicos de vigilancia que emplea la obstetricia para controlar el embarazo (e incluso patologiza el cuerpo embarazado).⁴⁵

Adicionalmente la el ultrasonido es una herramienta que ha contribuido a la configuración de la subjetividad de la maternidad y la definición de la identidad individual del feto⁴⁶ como autónomo y separado del cuerpo de la madre (estos elementos afectan la práctica médica y los debates públicos en torno al aborto).

La idea de que el feto es una vida autónoma autónoma y separada de la madre es producto de los ultrasonidos y las fotografía que se toman a los fetos aún en el vientre, ya que estas imágenes no representan el cuerpo gestante, ni al feto dentro de el cuerpo gestante. Sino que representan al feto

45,Para más información acerca de cómo es que el ultrasonido en compañía de otras tecnologías llevan a la invisibilización del cuerpo de la mujer en el embarazo ver (Stabile, 1998)

46 Para ahondar en cómo se conforma la identidad individual del feto vid. (Hartouni, 1998; Stabile, 1998; Vicente y Otón, 2018).

como que podemos ver por nosotras mismas con nuestros propios ojos (Favaretto et al., 2020; Stabile, 1998) por medio del ultrasonido, y considerarle como una vida autónoma e independiente porque la imagen lo representa como separado de la madre (Hartouni, 1998; Stabile, 1998).

Esta configuración de la identidad individual del feto, aunada a posturas anti-abortistas permea la práctica médica y el uso de los ultrasonidos. El médico media la experiencia visual que tiene la mujer del ultrasonido, hace inteligibles las imágenes que ella no comprende y le hace saber qué es lo que la imagen representa. Como parte de esto el médico la incita a ver y saber del feto, y en ocasiones los médicos anti-abortistas (y los anti-abortistas) los emplean para intentar disuadir a la mujeres y personas gestantes cuando ellas desean interrumpir el embarazo apelando a que la imagen representa (bajo su interpretación) un bebé y como tal una vida que es independiente de la persona gestante. A la par de que se ha hecho un requisito legal que si la mujer desea abortar, se realice primero un ultrasonido.

En este caso podemos apreciar cómo es que las imágenes y su uso en el contexto médico, si bien son útiles para dar seguimiento al desarrollo del feto, también afectan y configuran la subjetividad de las usuarias/espectadores (sean médicos o pacientes), lo cual conlleva su uso en debates éticos como el aborto; y la postura o creencias que adopte de la profesional de la salud a ese respecto también van a afectar el uso que le da a la imagen ante una mujer con un embarazo no deseado.

Es así que considero que esta postura nos permite también explicar cómo las IMPs afectan la manera en que comprendemos y caracterizamos ciertos fenómenos como el cuerpo embarazado, tanto en términos de conocimiento médico/científico y de conocimiento popular, y como estas concepciones afectan las prácticas médicas y científicas.

Apéndice de Imágenes

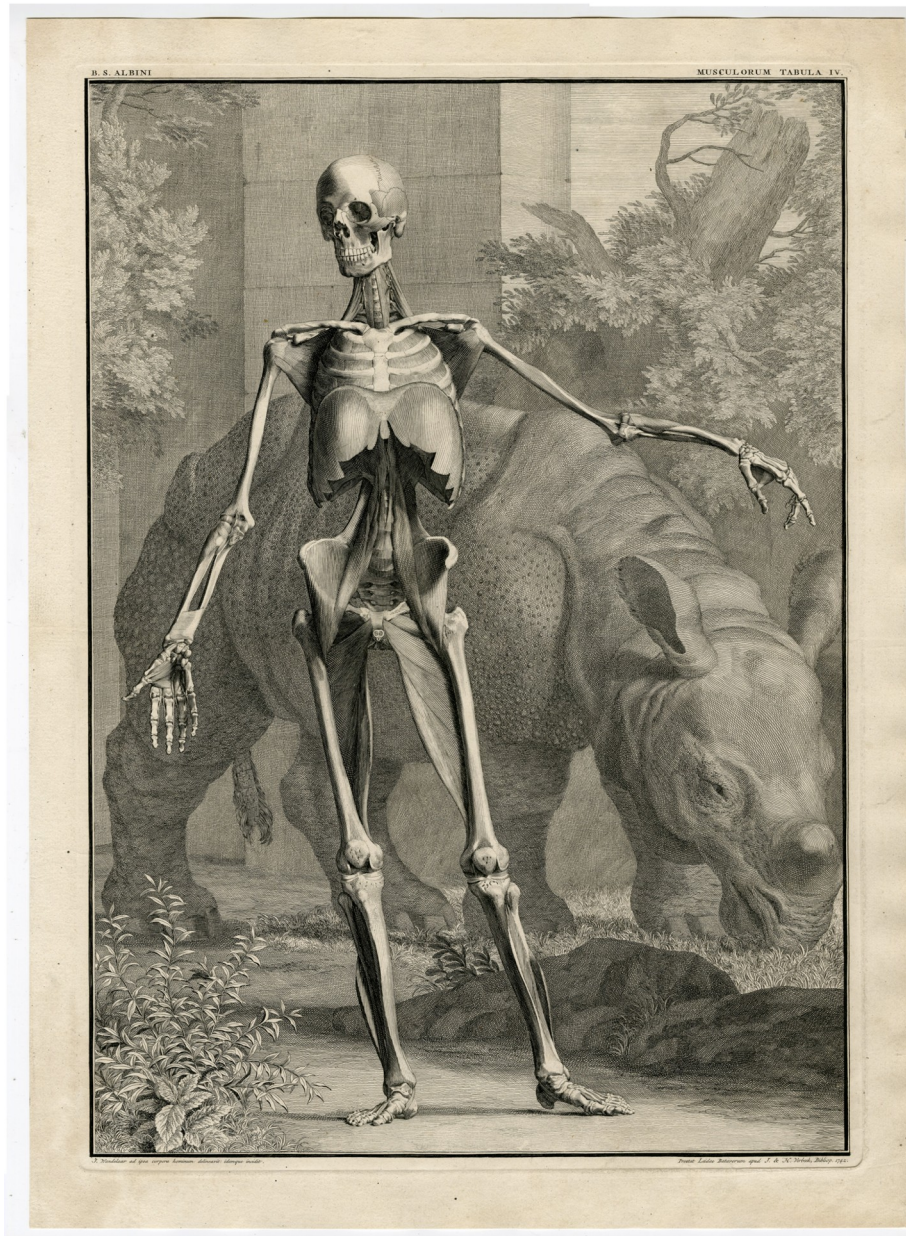


Figura 1: “Idealized Skeleton with Rhinoceros” Bernhard Siegfried Albinus, *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani* (Leyden: J. & H. Verbeek, 1747).

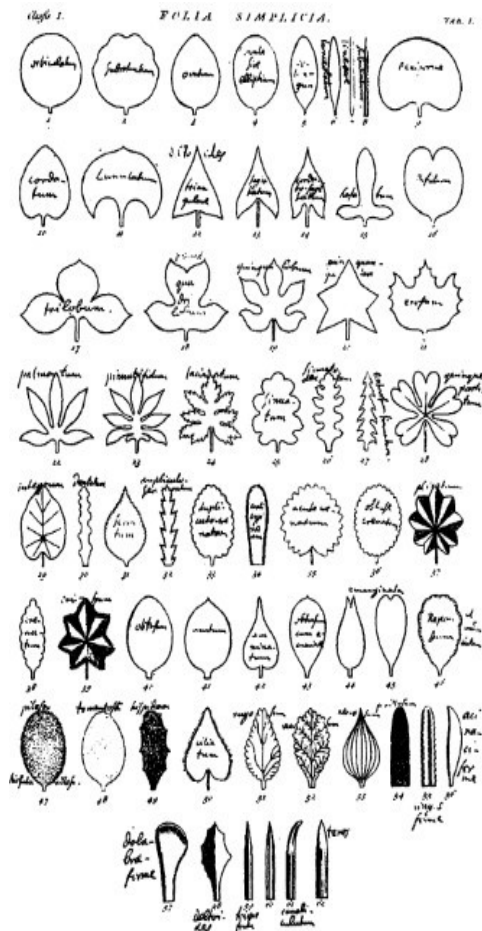


Figura 2: "Types of Leaves." Carolus Linnaeus, Hortus Cliffortianus. Daston, L., Galison, P. Objectivity. p.61

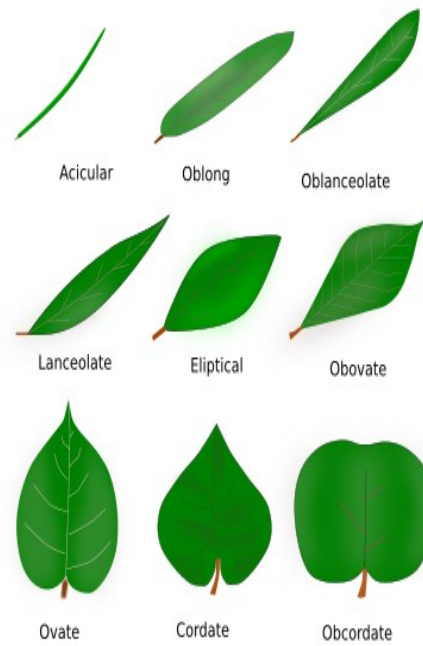
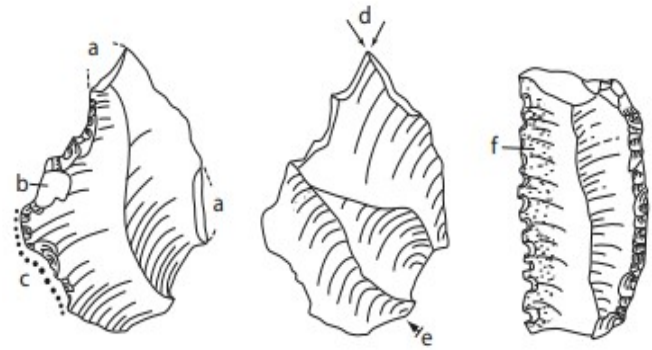


Figura 3: Leaves show different morphologies., Atlas of Plant and Animal Histology. https://mmegias.webs.uvigo.es/02-english/2-organos-v/guia_da_o_v_hoja.php

Fig. 21.8 Some conventions for broken (a), "bag-retouched" (b), and abraded areas (c), burin blows (d), atypical position of bulb (e), and polish (f) (a-e after Addington 1986: 21-22)



F

igura 4: Ilustración de un artefacto lítico, del lado derecho se pueden apreciar algunas de las covenciones que el autor ha empleado en la elaboración de la imagen. Banning, EB (2020) Archeological Illustration and Publication" , p. 355. El objetivo de esta imagen es presentar una ilustración de un objeto particular que permita su estudio y examinación ya que proporciona toda la información relevante gracias al uso experto de las convenciones.

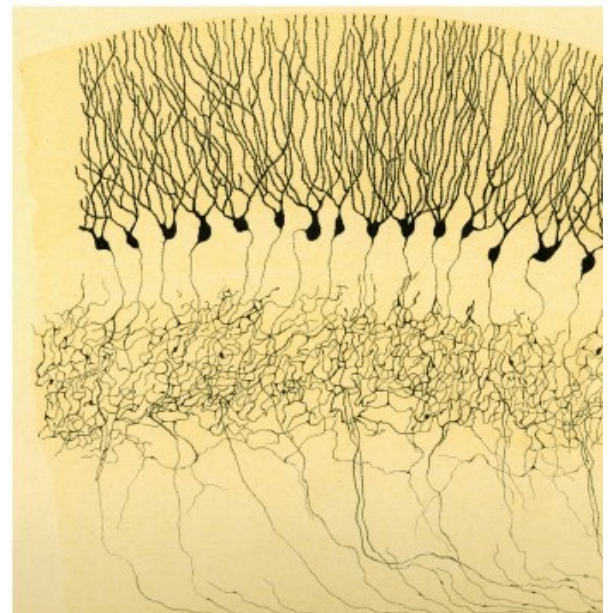
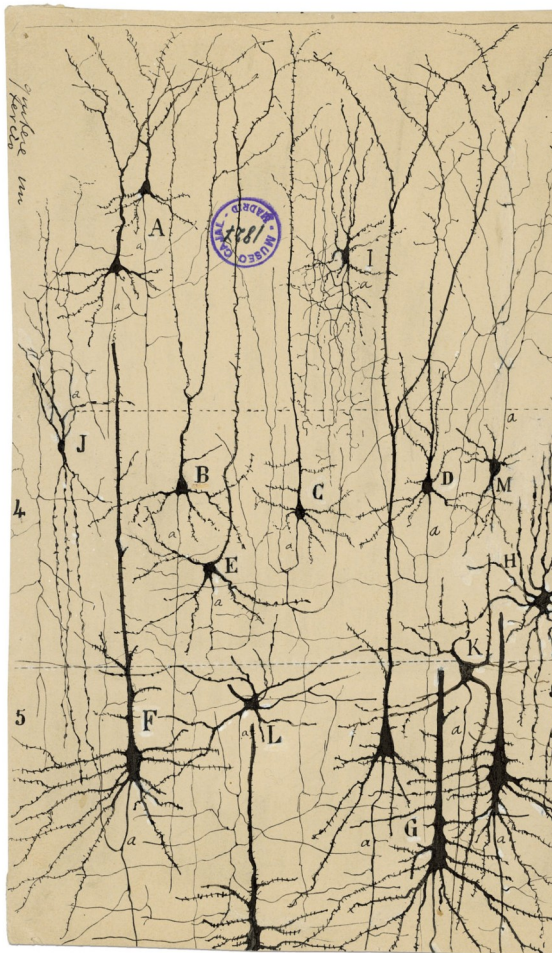


Figura 5: Dibujo de Ramón y Cajal representando la individualidad de las neuronas. Neuroscience outreach group <https://nwnoggin.org/resources/resource-hospitalhealth-care-outreach/>



Figura 7: "Double mandibular fracture with strong displacement to the left". Courtesy of Dr. L. Lateur, Department of Radiology. for Fundamentals of Medical Imaging, 2nd Ed. p. 28

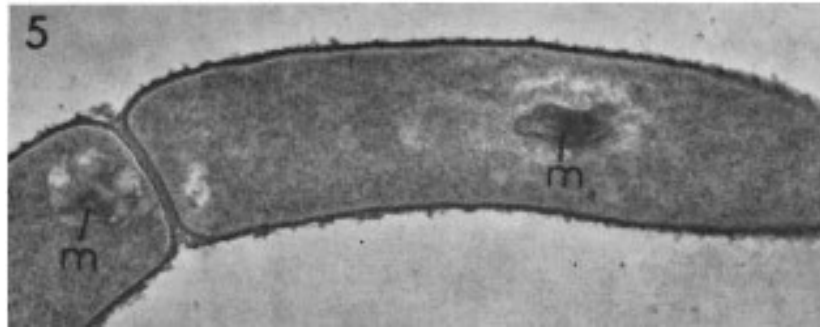


Figura 8: Micrografía de una bacteria que muestra mesosomas. Perini, L. Image Interpretation: Bridging the Gap from Mechanically Produced Image to Representation

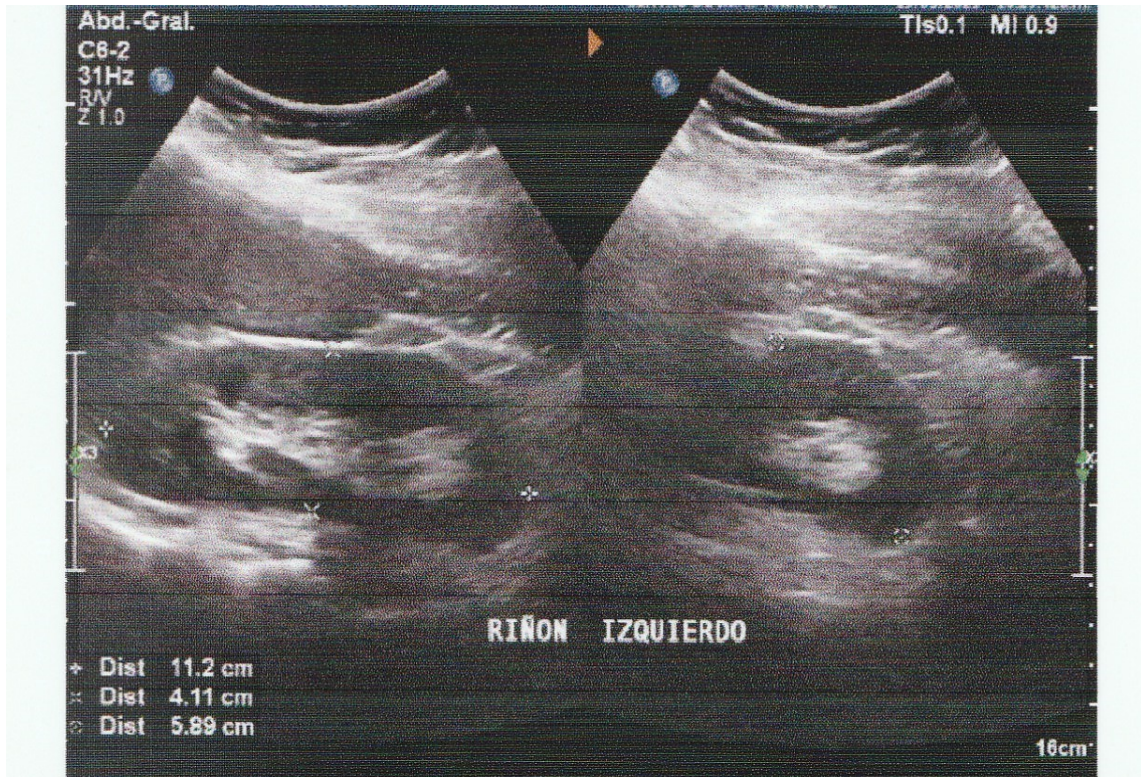


Figura 9: Imagen de un riñón izquierdo de forma y situación normal, aumentado de tamaño en forma leve. Hospital Guadalupe Tepeyac, 19 de marzo del 2021.

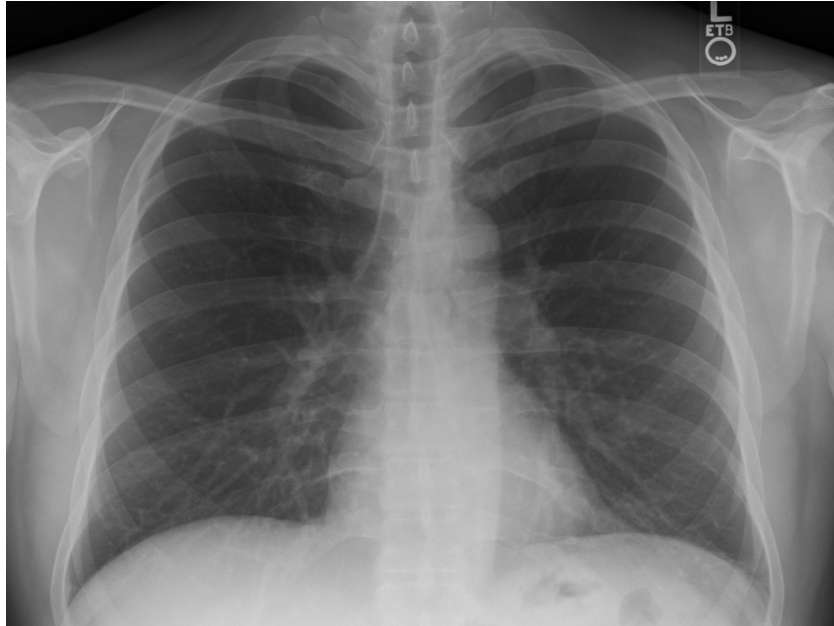


Figura 10: Radiografía de pecho. Stillwaterising (2010) "Chest X-ray PA" Recuperada de https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Chest_Xray_PA_3-8-2010.png

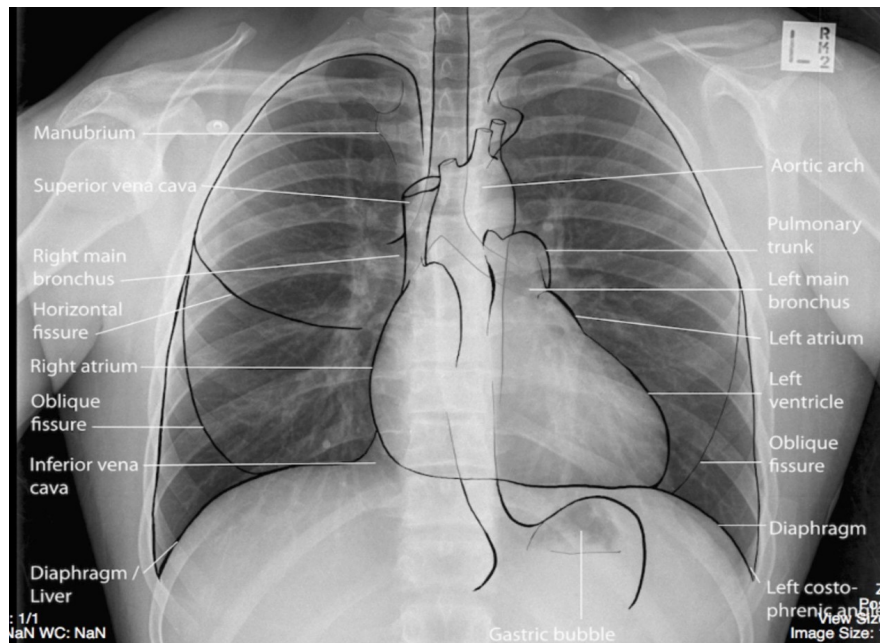


Figura 11: Radiografía de pecho normal etiquetada. Normal PA Chest x-ray en Undergraduate Diagnostic Imaging Fundamentals, recuperado de <https://undergradimaging.pressbooks.com/chapter/normal-labelled-chest-x-ray/>

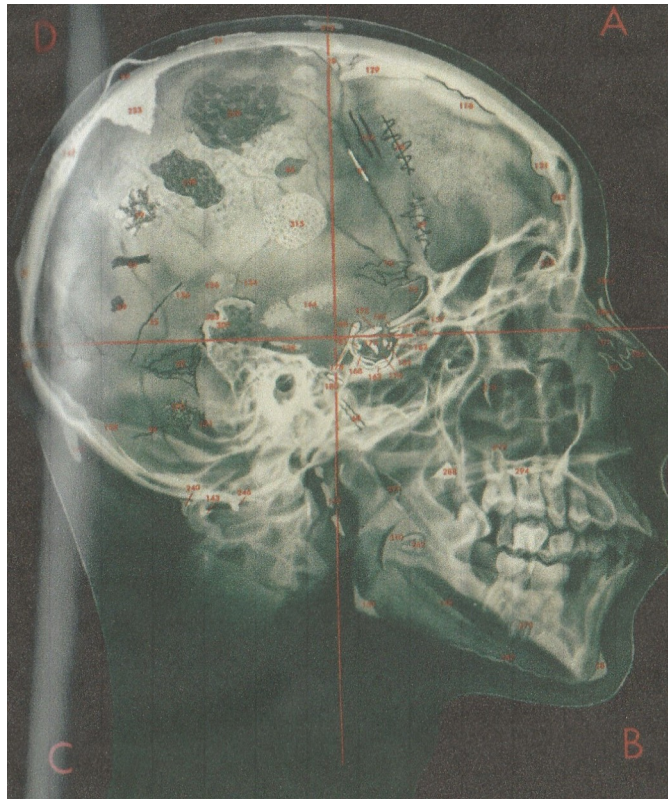


Figura 12: Imágen que muestra las cómo más de cien pseudolesiones en una radiografía de cráneo. Gerhart S. Schwarz and Charles R. Golthamer. Recuperado de Daston y Galison, 2007, p.356

Bibliografía

- Barceló, A. A. (2016). Las imágenes como herramientas epistémicas. *Scientle studia*, 14(1), 45–63.
- Cohen, J., & Meskin, A. (2004). On the Epistemic Value of Photographs. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 62(2), 197–210. <https://doi.org/10.1111/j.1540-594X.2004.00152.x>
- Daston, L., & Galison, P. (1992). The Image of Objectivity. *Representations*, 40(special issue), 81–128. <https://doi.org/10.2307/2928741>
- Daston, L., & Galison, P. (2007). *Objectivity*. Brooklyn: Zone Books.
- Edwards, E. (2016). Uncertain Knowledge: Photography and the Turn-of-the-Century Anthropological Document. En *Documenting the World: Film, Photography, and the Scientific Record* (pp. 178–250).
- Favaretto, M., Vears, D. F., & Borry, P. (2020). On the Epistemic Status of Prenatal Ultrasound: Are Ultrasound Scans Photographic Pictures? *The Journal of medicine and philosophy*, 45(2), 231–250. <https://doi.org/10.1093/jmp/jhz039>
- Hartouni, V. (1998). Fetal Exposures. En P. A. Treichler, L. Cartwright, & C. Penley (Eds.), *The Visible Woman. Imaging Technologies, Gender and Science*. (pp. 198–216). New York University Press.
- Kandel, E., Harris, J., & Jessell, T. M. (2000). *Principles of Neural Science*. McGraw-Hill.
- Kerr, M. V., Bryden, P., & Nguyen, E. T. (2021). Diagnostic Imaging and Mechanical Objectivity in Medicine. *Academic Radiology*, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.12.017>
- Khan, K. M., Tress, B. W., Hare, W. S. C., & Wark, J. D. (1998). Treat the Patient, Not the X-ray. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8(1), 1–4. <https://doi.org/10.1097/00042752-199801000-00001>
- Lopes, D. M. (2009). Drawing in a Social Science: Lithic Illustration. *Perspectives on Science*, 17(1), 5–25. <https://doi.org/10.1162/posc.2009.17.1.5>
- Molist, P., Mejías, M., & Pombal, M. Á. (2013). About us. Recuperado a partir de <https://mmegias.webs.uvigo.es/02-english/presentacion.php>

- Perini, L. (2012). Image interpretation: Bridging the gap from mechanically produced image to representation. *International Studies in the Philosophy of Science*, 26(2), 153–170. <https://doi.org/10.1080/02698595.2012.703478>
- Perini, L. (2017). The Altered Image: Composite Figures and Evidential Reasoning With Mechanically Produced Images. En N. Mößsner & A. Nordmann (Eds.), *Reasoning in Measurement*. Routledge.
- Santín García, G. (2010). La mano orientación diagnóstica radiológica. *Atención Familiar*, 16(2), 36. <https://doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2009.2.16338>
- Scruton, R. (1981). Photography and Representation. En *Photography and Philosophy: Essays on the Pencil of Nature* (pp. 138–166). Oxford, UK: University of Chicago Press. <https://doi.org/10.1002/9780470696651.ch6>
- Stabile, C. (1998). Shooting the Mother. Fetal Photography and the Politics of Dissappearance. En P. A. Treichler, L. Cartwright, & C. Penley (Eds.), *The Visible Woman. Imaging Technologies, Gender and Science*. (pp. 171–197). New York University Press.
- Vicente, E., & Otón, P. (2018). La legalidad no es suficiente. El impacto del fundamentalismo y las políticas Trump sobre el acceso al aborto en Puerto Rico y otros países. En P. Bergallo, I. Jaramillo, & J. Vaggionne (Eds.), *El aborto en América Latina. estrategias jurídicas para luchar por su legalización y enfrentar las resistencias conservadoras* (pp. 407–432). Recuperado a partir de <https://www.cmi.no/publications/file/6584-movimiento-transnacional-contra-el-derecho-al.pdf>
- Walton, K. L. (1984). Transparent Pictures: On the Nature of Photographic Realism. *Critical Inquiry*, 11(2), 14–49. <https://doi.org/10.2307/1343394>