
Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

El estudio del cuerpo humano desde un abordaje de la Historia de la Ciencia: Discutiendo prácticas y actores sociales, a través de imágenes en la enseñanza básica

Priscila do Amaral^a, Catalina Ávila^b y Andreia Guerra^c

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Recibido: 31 de diciembre 2020 - Revisado: 20 de julio 2021 - Aceptado: 17 de agosto 2021

RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo presentar los resultados de una experiencia didáctica en un abordaje histórico cultural de la ciencia, desarrollado en una escuela brasileña, que tuvo por objetivo discutir con los estudiantes cómo las representaciones visuales del cuerpo humano fueron construidas a lo largo de la historia. El trabajo desarrollado indica que el abordaje histórico cultural de la ciencia muestra un camino para discutir con los estudiantes que las representaciones de los cuerpos en los manuales didácticos reflejan una producción científica que valorizó representaciones sin color, sin sexo y sin género.

Palabras clave: Historia cultural de la ciencia; cultura visual; cuerpo humano; enseñanza de las ciencias.

^{*}Correspondencia: prisciladoamaralbio@gmail.com (P. Amaral).

^a  <https://orcid.org/0000-0003-1645-3250> (prisciladoamaralbio@gmail.com).

^b  <https://orcid.org/0000-0002-3344-3436> (catalina.avila.m@gmail.com).

^c  <https://orcid.org/0000-0002-6397-3817> (andreia.guerra96@gmail.com).

The study of the human body from a historical approach: debating practices and social actors from images in primary teaching

ABSTRACT

This paper presents the results of a didactic experience in a Cultural History of Science approach to science teaching developed in a Brazilian school. The didactic experience aimed to discuss with the students about how the historical visual representations of human body were built along of history. The results suggest that the Cultural History of Science approach is a way to discuss in science teaching that the bodies' representations in the didactic manuals reflect a scientific production that historically valorized the visual human body's representations without color and gender.

Keywords: Cultural history of science; visual culture; human body; science teaching.

1. Introducción

En los últimos años, investigaciones sobre educación científica vienen defendiendo la necesidad de desarrollar una enseñanza de las ciencias que permita reflexiones sobre las ciencias, con el objetivo de que las y los estudiantes se tornen ciudadanos aptos, posicionándose críticamente sobre la influencia que la ciencia tiene en sus vidas, en el ámbito público y privado (Hodson, 2010; Rudolph y Horibe, 2016).

En la búsqueda de caminos para concretar una enseñanza de las ciencias que tenga por foco tal objetivo, el abordaje de la Historia de la Ciencia (HC) se presenta como una herramienta importante, que posibilita un mayor entendimiento del proceso epistemológico del conocimiento científico, incluyendo los factores que interfieren en su producción (Solís-Espallargas, 2018).

Sin embargo, para lograr ese objetivo se defiende un abordaje histórico filosófico contextual, capaz de permitir a educadores promover debates que permitan explicitar el conocimiento científico como construido en un espacio y tiempo específicos y, por tanto, en diálogo con los diferentes conocimientos elaborados en aquel contexto (Gandolfi y Figueroa, 2016; Moura y Guerra, 2016).

El estudio que aquí se presenta, está adscrito a la perspectiva de un abordaje histórico filosófico contextual. Entretanto, para que tal abordaje sea efectivo es importante definir la línea historiográfica a ser adoptada en clases. Una perspectiva a la que los investigadores han apuntado es la utilización de la vertiente historiográfica llamada Historia Cultural de la Ciencia (HCC) (Alvim y Zanotello, 2014; Moura y Guerra, 2016). Este abordaje se basa en la Nueva Historia Cultural, cuyo énfasis está en las prácticas y hábitos cotidianos (Burke, 2008). De acuerdo con Pimentel (2010), la HCC se vuelca al estudio de las prácticas científicas y a la elucidación de cómo personas de ciencias y personas no científicas, en determinado tiempo y espacio, dadas las condiciones materiales de su época, interactúan para producir ciencia.

Las prácticas científicas están inmersas en la cultura, asimismo en las relaciones socio-institucionales y son marcadas por un determinado espacio y tiempo fuera del cual no hace sentido analizarlas (Ford, 2015). Luego, no solo el artefacto, los contenidos científicos o los otros personajes históricos en sí son analizados, sino también el contexto social, político y económico del acontecimiento científico abordado, a fin de ampliar el entendimiento de

estos eventos (Pimentel, 2010). Inclusive en el estudio de las prácticas científicas, a la luz de la HCC, el foco se sitúa en las actividades cotidianas, lo que hace que nuevos actores, antes periféricos, tengan una participación reconocida en el emprendimiento científico, como cirujanos y parteras en el siglo XVII. De la misma forma, otros espacios de producción de conocimiento son rescatados en los estudios sobre la ciencia, como el jardín botánico o el anfiteatro de anatomía (Pimentel, 2007).

Junto con las prácticas y representaciones científicas, la cultura material necesita ser considerada en los estudios científicos históricos. De esta forma, los historiadores analizan los procedimientos y los materiales concernientes a la construcción científica, bien como los lugares donde la ciencia ocurre (Pimentel, 2007). Así como la cultura material, la cultura visual debe también ser considerada en los estudios históricos. Ella nos permite discutir la ciencia y sus actores sociales a través de las imágenes en sí y también a través de las prácticas, materiales y personas partícipes de la producción de las imágenes (Pimentel, 2007).

Las imágenes científicas son fuentes históricas primarias, como los textos escritos, y pueden ser leídas e interpretadas como cualquier otra fuente primaria, otro punto importante sobre el uso de este recurso es comprender que las imágenes no son neutras ni sus significados son estáticos (Burke, 2016). Las imágenes contienen capas de significados que incluyen referencias culturales y sociohistóricas, haciendo referencia a los contextos en que fueron producidas y leídas (Sturken y Cartwright, 2018). La imagen obra en la construcción de representaciones sociales, construcción de identidades y de estereotipos.

En relación con el contexto educacional, el uso de imágenes constituye parte fundamental de las prácticas de enseñanza-aprendizaje (Grilli, Laxague y Barboza, 2015). Es posible percibir la importancia del uso de las imágenes al observar varios trabajos que investigan su utilización en los libros didácticos de las diferentes disciplinas: química, física y biología, en la formación docente, o en la enseñanza básica y media (López-Manjón y Postigo, 2014; Grilli et al., 2015).

En la enseñanza de las ciencias, las imágenes tienen un papel fundamental en la divulgación, constitución de las ideas científicas y en su conceptualización (López-Manjón y Postigo, 2014). Los científicos utilizan imágenes como esquemas, mapas, figuras, diagramas, tablas, entre otras, para comunicar ideas en sus clases, trabajos y artículos.

Según Coutinho, Soares, Braga, Chaves y Costa (2010), las imágenes constituyen un medio ampliamente aceptado en el diálogo científico, teniendo un potencial particular para comunicar aspectos de la naturaleza y para indicar el contenido de ideas. Además de su importancia en la comunicación científica, el uso de las imágenes en las clases de ciencias posee gran relevancia, principalmente, frente a los contenidos abstractos presentes en las disciplinas del área. Como, por ejemplo, al estudiar el concepto de célula en biología, la ilustración y observación de imágenes tiene un importante papel en la visualización de lo que se desea explicar. En fin, las imágenes son relevantes para la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes, pudiendo ser una herramienta importante, del mismo modo, en el intento de superar las dificultades de lectura y escritura que los estudiantes pueden presentar.

Entendiendo el potencial y la importancia de las imágenes en la enseñanza de las ciencias y considerando la perspectiva historiográfica adoptada, desarrollamos una experiencia pedagógica con objetivo de contribuir al debate del potencial uso de imágenes en la educación científica, a partir de un abordaje de la HCC en clases de ciencias. Con esta base, y para delimitar las discusiones con los estudiantes, seleccionamos la temática cuerpo humano.

La elección de la temática del cuerpo humano está apoyada en la literatura del área de educación científica, cuando la misma apunta que a pesar de que ese tema despierta interés de los estudiantes, existe una dificultad de estos en reconocer el cuerpo que está siendo estu-

diado como igual a su cuerpo. Estudios (Trivelato, 2005) apuntan a que uno de los motivos de esa falta de reconocimiento es la fragmentación con que el cuerpo es presentado a lo largo de los años de aprendizaje. Las imágenes presentan, en la mayoría de los casos, un cuerpo dividido en sistemas, muchas veces sin ser posible notar si es un cuerpo masculino o femenino. En la misma perspectiva, Macedo (2005) afirma que la representación del cuerpo humano en libros didácticos y en las clases retira el mismo de los espacios culturales que ocupa. Tales aspectos llevan a la dificultad de identificación de los cuerpos estudiados por parte del estudiantado, sea en la propia representación de ese cuerpo en actividades realizadas en clases de educación básica (Reiss y Tunnicliffe, 2001) o en el entendimiento de que aquel cuerpo hablado en clases y presente en libros didácticos es su cuerpo.

Dentro de la temática cuerpo humano, varios contextos histórico-culturales podrían ser considerados. Elegimos el periodo considerado el nacimiento de la ciencia moderna, porque entendemos que este es un periodo histórico cuyas prácticas científicas desplegadas para el estudio del cuerpo humano, así como las ilustraciones construidas sobre tal estudio, revelan omisiones o anulaciones que nos permiten explorar cómo las representaciones de cuerpos humanos en libros didácticos actuales expresan herencias de la cultura visual de aquel periodo histórico.

A partir de esas consideraciones, en el presente artículo presentamos los resultados de una experiencia didáctica desarrollada en una escuela pública brasileña que buscó discutir con los estudiantes cómo las representaciones visuales del cuerpo humano fueron construidas a lo largo de la historia. Para esto, fueron desarrolladas clases de ciencias con un abordaje de la HCC sobre el estudio del cuerpo humano en el nacimiento de la ciencia moderna, a partir de imágenes producidas en ese contexto.

A continuación, se presenta una sección que busca discutir la Fundamentación Teórico-Metodológica de la experiencia didáctica, a partir de un análisis de la Cultura Visual, que estudia las imágenes como fuentes capaces de traer subsidios para problematizar el período histórico que fue abordado en clases. Se presentará un análisis, a la luz de la HCC, de la práctica de la producción de imágenes, a partir de dos ejemplos, una imagen considerada científica y otra comúnmente considerada artística. En la subsección Aporte Metodológico, se describe el tipo de estudio cualitativo que se presenta en este artículo, los procedimientos y técnicas de recolección de datos y análisis de estos.

En la sección Descripción de la experiencia, se caracteriza al grupo curso, la profesora jefe, la escuela, se describe la metodología de trabajo y el contenido programático que fue abordado en las clases. Finalmente, aún en esta sección, se narran los diferentes momentos de la intervención didáctica, las actividades, preguntas e imágenes que se utilizaron y se presenta de forma sumaria las temáticas levantadas por los estudiantes. En Discusión, se levantan posibilidades de respuestas a la pregunta que condujo este estudio.

2. Fundamentación teórico-metodológica

Esta sección presenta la fundamentación teórico-metodológica que sustentó la construcción del objetivo de la experiencia pedagógica, el proceso de colecta de datos y análisis de los resultados. La primera subsección aborda el trabajo desde sus bases en la HCC y la Cultura Visual. La segunda describe los fundamentos metodológicos y procedimientos que consolidan la experiencia.

2.1 Historia Cultural de la Ciencia: una mirada a la Cultura Visual

Como fue mencionado anteriormente, las imágenes son material de la ciencia. De acuerdo con Tucker (2006), el estudio de imágenes y producción de estas en la HC es una tarea de investigación en rápida expansión. En la misma perspectiva, Pimentel (2010) afirma que es posible interrogar a las imágenes, leerlas e interpretarlas como si fuesen un texto.

Los estudios visuales penetran fuertemente en la historiografía y mucho de la HC puede ser escrita en términos de tornar las cosas visibles, ya sean nuevas o familiares (Pimentel, 2007). Las imágenes y las representaciones visuales creadas por los científicos ayudan a construir ideas sobre la naturaleza, la verdad, la objetividad y sobre las relaciones institucionales de la ciencia (Daston y Galison, 2007; Marcaida y Pimentel, 2014).

Pensando en nuestro recorte temporal, que contempla desde mediados del siglo XV al XVII, el mecanismo de reproducción de la imagen fue decisivo para la implantación y expansión de la ciencia moderna (Pimentel, 2010). Frente al contacto con la diversidad de plantas, animales, objetos y personas, consecuencia de la expansión marítima, los registros de esas nuevas informaciones debieron ocurrir en el dominio visual, una vez que no todo podía ser recolectado y llevado para Europa. De esta forma, las imágenes se tornaron un modo importante de comunicación visual (Smith, 2006). Aunque las palabras continuaban teniendo poder en las descripciones, las imágenes, en particular las imágenes naturalistas, fueron importantes en la investigación científica en general (Marcaida y Pimentel, 2014; Smith, 2006). La representación visual precisa era más que apenas una realización técnica. Era una forma altamente especializada de observación, un intento de imitación de lo real, buscando hacer presente algo ausente por la distancia y dar un significado a esa imagen (Bleichmar, 2011).

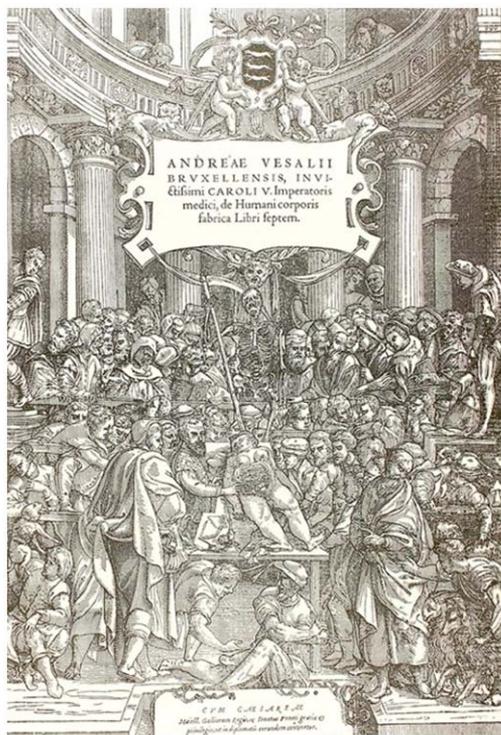
Pensando en la botánica, una planta ilustrada se convertía en el modelo estándar para estudiosos que tenían acceso a esa imagen y realizaban sus investigaciones de clasificación y aclimatación a partir de esa imagen, muchas veces sin siquiera haber tenido contacto con un ejemplar de esta (Bleichmar, 2011). Estas imágenes, si bien son representaciones calculadas, reflejan y refractan el contexto en donde se produjeron. A continuación, se ilustrará lo discutido anteriormente, a partir de dos ejemplos, uno de una ilustración científica y una pintura.

En el nacimiento de la ciencia moderna, una de las prácticas de divulgación del estudio del cuerpo humano que ganó reconocimiento fue la elaboración de tratados de anatomía con imágenes que eran producidas por artistas e impresas a través de xilografía (Rifkin, Ackerman y Folkenberg, 2006). Estos atlas eran utilizados por los estudiantes de medicina durante sus estudios teóricos y en los eventos públicos de disección (Boustani, 2018).

Dentro de los atlas de anatomía publicados en este período, fue tomado como ejemplo para el presente estudio, el libro *De Humani Corporis Fabrica* de Andrés Vesalio (1514-1564), publicado en 1543. Las imágenes del tratado, hechas por artistas como Tiziano (1490-1576) nacido en Italia, sus discípulos y el italiano de origen alemán Calcar (1499-1546), representan algunas de las imágenes con mayor poder descriptivo del cuerpo humano de la época del renacimiento (Saunders y O'Malley, 2002). Esto es atribuido a la colaboración de Vesalio con los ilustradores y a la calidad de la impresión de las imágenes (Rifkin et al., 2006; Saunders y O'Malley, 2002). Dentro de las imágenes presentes en el libro, el presente artículo se enfocará en el frontispicio (Figura 1), ya que este presenta la obra al público. Como destaca Boustani (2018), la lectura del frontispicio permite entender un poco la concepción del autor sobre el asunto tratado en la obra. La página representa una imagen de una demostración pública de disección, hecha en la universidad de Padua, que fue rehecha y representa elementos que difieren de las representaciones y descripciones de una lección de anatomía de la época (Park, 2010).

Figura 1

Frontispicio del libro *De Humanis Corporis Fabrica* - Andrés Vesalio (1543).



En la imagen, Vesalio ocupa el papel de demostrador (aquel que apunta a las partes del cuerpo) y no de lector, que era el rol que se esperaba que él ejerciera ya que era el médico y profesor de anatomía. Funciones como la de demostrador y la de aquel que abre los cuerpos eran delegadas a posiciones consideradas inferiores en la jerarquía académica, como cirujanos y barberos (Pimentel, 2007). Los eventos públicos de disección poseían una notable formalidad, como comúnmente se puede apreciar en las imágenes que registran este tipo de evento y en la propia disposición del teatro de anatomía (Figura 2).

La distribución de los papeles en la demostración anatómica siempre presenta al lector (profesor de anatomía que lee el tratado de durante la disección) en una posición destacada y con una vestimenta (Figura 2) que lo diferenciaba de los demás participantes (toga larga y sombrero, por ejemplo). El demostrador (asistente, aquel que apunta las partes del cuerpo diseccionado) y el cirujano (que abre el cadáver) son generalmente representados con vestimentas más simples y hasta más cortas que los demás, así se explicaba su categoría en la jerarquía (Boustani, 2018; Rifkin et al., 2006). En el frontispicio de su tratado, Vesalio se coloca en el lugar tradicional de demostrador, apuntando para el cuerpo y el papel de lector es representado por un esqueleto. Este cambio de posición es un cambio que va a ser incorporado a lo largo del proceso como una característica del período, donde la práctica de abrir y manipular el cuerpo pasa a ser valorizada (Pimentel, 2007).

Figura 2

Lección de Anatomía- Fascículo de Anatomía (1494).



Otro elemento que se escapa de las representaciones de una disección pública de la época es que el cadáver de la imagen que está siendo diseccionado por Vesalio, es el cuerpo de una mujer, que tiene el útero siendo tocado por él (Boustani, 2018). Como apunta Park (2010), esta mujer fue considerada como alguien que cometió hechos ilícitos. Los cadáveres utilizados en las demostraciones públicas de disección eran, en su mayoría, de sexo masculino, no apenas porque pocas mujeres eran ejecutadas por crímenes capitales, también porque la anatomía trataba de conocer el cuerpo humano genérico, que era entendido como masculino, europeo y blanco (Park, 2010). Los cuerpos femeninos eran abiertos apenas en sesiones privadas de disección, la mayoría con foco en autopsias (Park, 2010).

De acuerdo con Park (2010), la elección de un cadáver femenino para presentar la obra sería una forma de demostrar la superioridad de su relato en relación con el de Galeno, una vez que Galeno trabajó con la disección de animales y Vesalio tenía acceso a cadáveres humanos, indicando en el libro, inclusive, algunas críticas al trabajo de Galeno (Saunders y O'Malley, 2002). Todavía el sexo del cadáver diseccionado por Vesalio sería central para su presentación como el fundador de una anatomía reformada y la diferencia de género entre el anatomista y su objeto sería una forma de mostrar un distanciamiento (en relación con la identidad y a la reciprocidad) entre los dos actores de la escena (Park, 2010). A pesar del destaque en el frontispicio de las láminas destinadas propiamente al estudio del cuerpo humano en el interior del libro, solo dos corresponden con el cuerpo femenino, con foco en el útero.

Aún sobre la presencia de un cuerpo femenino en la portada del libro y sobre los otros participantes de la escena, es posible observar la multiplicidad de personajes que estaban implicados en actividades relativas al estudio del cuerpo humano. Se puede apreciar una platea compuesta de diferentes actores sociales, tales como, médicos, artistas, profesores,

estudiantes, barberos, la mujer diseccionada y clérigos (Pimentel, 2007). Cabe preguntarse por qué esos personajes están ahí, cuál era su interés o qué papel jugaron en el desarrollo de ese conocimiento. Si el Frontispicio es la entrada o elemento más inmediato de la obra, lo que invita al lector a indagar en lo más profundo de este trabajo, es interesante pensar acerca de la importancia de los personajes retratados y sobre los personajes que podrían estar omitidos en la ilustración.

En el caso de la mujer retratada, la literatura apunta (Burke, 2016), que es lugar común de las mujeres haber sido representadas por hombres, mostrando cómo realizaban acciones acordes a las expectativas masculinas. Debido a la omisión de las mujeres en los documentos oficiales, los historiadores tuvieron que recurrir a las imágenes para poder dar cuenta de las actividades de las mujeres en diferentes lugares y épocas. Las imágenes pueden auxiliarnos para observar los espacios y el papel de la mujer en la historia. Mientras que en Occidente eran estudiados cuerpos femeninos en lecturas de anatomía privadas, en otras culturas, como la cultura árabe, los cuerpos femeninos eran estudiados y retratados, incluso cuerpos femeninos eran diseccionados (Boustani, 2018).

Los eventos de disección pública estaban también representados en varios cuadros de la época, generalmente llamados de Lección de Anatomía. A pesar de no poseer un objetivo académico como los tratados de anatomía (Rifkin et al., 2006), los cuadros alcanzaban un público lego y retrataban prácticas comunes de aquel contexto, expresando y dialogando con modos de vida típicos de la sociedad que los produjo (Monteiro, 2013).

A partir de esa discusión, tomamos otra imagen, La lección de Anatomía del Dr. Tulp (Figura 3), de Rembrandt (1632), para problematizar quiénes eran abiertos, por qué, y de qué manera los personajes fueron representados. El cuadro muestra un grupo de 6 hombres observando al Dr. Tulp, ligeramente destacado por su posición y vestimentas (Williams, 2016). La escena retratada es de la disección de un hombre, que, así como los demás personajes, fue alguien que existió realmente, un ladrón condenado a muerte. El cuadro fue pintado a pedido del Dr. Tulp, para el gremio de cirujanos de Ámsterdam (Williams, 2016).

A partir de la observación del cuadro, es posible discutir cuestiones relacionadas con la diferencia jerárquica entre los presentes, a través de las ropas y de la disposición de los componentes del grupo. El Dr. Tulp, que tiene el papel de profesor, era el único con sombrero. Además de eso, el cuadro trata de una lección de anatomía ficcional, ya que no representa a los demás personajes que participan de esos eventos, como los barberos- cirujanos, quienes abrían el cuerpo para la demostración de los órganos internos (Boustani, 2018).

En clases, fueron observados los actores sociales o participantes de la disección y fue analizado lo que podíamos interpretar acerca del saber de estos personajes. Es posible notar que el retrato es un género complejo, que responde a ciertos patrones (gestos, posturas, accesorios u objetos representados) que está cargado de un sentido simbólico propio de su contexto (Burke, 2016).

Es un deseo común del arte y la ciencia manipular la naturaleza, es decir, representar la realidad y actuar sobre ella al mismo tiempo. Como sugieren los autores Marcaida y Pimentel (2014), en clases, fue posible reflexionar sobre lo artificial que existe en la representación de lo natural o lo cotidiano. Tanto en la ciencia como en el arte se busca representar la realidad, pero que un cuadro parezca realista, por su técnica de elaboración, no quiere decir necesariamente que en él no haya elementos manipulados por el artista. Lo mismo ocurre en la ciencia. Tanto arte y ciencia son cultura, son prácticas que poseen una carga intelectual e ideológica y que se mueven por medio de relaciones de poder (Marcaida y Pimentel, 2014). Tanto en la ciencia como en el arte, los actores reconocidos como productores del estudio del cuerpo humano eran hombres, que estudiaban a hombres y representados por hombres.

Figura 3

La lección de Anatomía del doctor Nicolás Tulp (traducción nuestra), 1632. Rembrandt van Rijn, Holanda (1606-1669), Mauritshuis Museum, La Haya.



Fuente: <https://www.mauritshuis.nl/en/explore/the-collection/artworks/the-anatomy-lesson-of-dr-nicolaes-tulp-146/>

2.2 Aporte metodológico

Para construir y analizar la experiencia pedagógica, fue escogido un tipo de abordaje cualitativo, debido a la complejidad de los datos que fueron obtenidos durante el desarrollo de esta experiencia (Bogdan y Biklen, 1994; Ludke y André, 2013). Específicamente, fue adoptado un enfoque metodológico desde la investigación-acción, pues la misma viene siendo desarrollada con cierto éxito por el grupo de investigación en que las autoras son integrantes (Ávila, 2017).

En este tipo de estrategia, las investigadoras desempeñan un papel activo en la tentativa de abordar el tema considerado problemático, bien como en la elaboración, acompañamiento y evaluación de las acciones desencadenadas en función de esos problemas. Se presupone una amplia interacción entre investigadores y las personas implicadas en la situación investigada (Thiollent, 2011).

En la investigación-acción (Thiollent, 2011), el objetivo de la investigación es construido a partir de situación social, en el caso de la presente experiencia, la representación del cuerpo humano, donde los problemas de la investigación a ser estudiados se encuentran presentes. En este sentido, el principal interés es el proceso, en este estudio el foco está en la forma en que los estudiantes caminaron a lo largo de las actividades realizadas durante la experiencia didáctica, priorizando el análisis de los aspectos sociopolíticos de las interacciones entre los alumnos, la profesora, la investigadora y el contenido.

De modo general, esta metodología de investigación se inicia con un planteamiento que envuelve el reconocimiento de la situación, pasando a la implementación (acción), observación y descripción de los efectos de la acción, evaluación de los resultados de la acción para planificar una mejora en la práctica y reiniciar el ciclo (Tripp, 2005). La fase de evaluación de

los resultados fue desarrollada, en el presente estudio, en conjunto con el grupo de investigación del cual las investigadoras son integrantes. Las investigadoras discutían con el grupo de investigación, en sus reuniones semanales, los resultados parciales y las demandas traídas por los estudiantes. A partir de estas reuniones, se planificaban las actividades siguientes de la presente experiencia pedagógica.

Citando a [Erickson \(2012\)](#), ese tipo de investigaciones tiene el propósito principal de documentar en detalle el curso de eventos diarios e identificar los significados que estos eventos tienen para quienes participan de ellos y para quienes se encuentran investigando. La profesora jefe del grupo tuvo un rol enfático en el acompañamiento y regencia de las discusiones, fue mediadora de los enunciados proferidos por los estudiantes y la profesora investigadora tuvo un rol logístico en el registro de los datos, tomar notas, grabar las clases, etc. Sin embargo, ambas intervinieron en clases, en las discusiones y debates.

Según la perspectiva de [Erickson \(2012\)](#), lo que ocurre en las salas de clases, en los procesos pedagógicos, no involucra solo la conversación o lo dicho en un instante, no obstante, implica lo dicho por los participantes, los temas hablados, las características de los intereses políticos, el lugar y el tiempo donde ocurren las acciones o experiencias de investigación, así es que este enfoque metodológico converge con la visión historiográfica adoptada en esta experiencia didáctica. Para establecer un discurso, no es suficiente determinar la dialéctica, también es necesario considerar las voces, que son el puente entre la sociedad y el mundo de los fenómenos.

Los actos de observar y preguntar en la investigación-acción, generan variedades de datos que auxiliaron la reformulación de cada paso dado en nuestra experiencia pedagógica y en la etapa de dar sentido a los datos, interpretándolos para poder construir respuestas a la pregunta orientadora. Los datos fueron recolectados en una multiplicidad de soportes, en este caso los soportes fueron: videos de las clases, textos y dibujos de los estudiantes producidos durante las actividades propuestas a ellos y un diario de campo, que constituyó una reflexión escrita de lo acontecido, en el que se describió detalladamente, mediante esbozos y narraciones, las impresiones de las investigadoras sobre lo discutido en las clases.

En cuanto al análisis de los datos, el rol de profesoras investigadoras, inmersas en el contexto de la experiencia y empapadas del referencial teórico-metodológico, otorgó las herramientas para seleccionar y destacar las manifestaciones articuladas por los estudiantes. En estas manifestaciones se reflejaron las discusiones en torno a las representaciones de los cuerpos y a los actores sociales presentes en el proceso de construcción de conocimiento científico. Las discusiones levantadas por los estudiantes (en la sección de Descripción de la experiencia) constituyen los resultados de la experiencia didáctica y las impresiones de las investigadoras de estos resultados, a su vez, conforman la Discusión en torno a la experiencia pedagógica. [Erickson \(2012\)](#) llama la atención al hecho de que la búsqueda de la comprensión de todos los integrantes del proceso educativo es central y constituye una de las responsabilidades del investigador cualitativo, y así ir más allá de la comprensión explícita y simple, identificando los significados que se encuentran fuera del conocimiento de los actores que son protagonistas en la experiencia pedagógica.

2.3 Descripción de la experiencia

En esta sección se describe el contexto y las actividades que fueron utilizadas para desarrollar y acompañar la experiencia. También se presenta la escuela en que el trabajo sistemático fue realizado. Describimos a la profesora jefe del curso, al grupo curso que participó en la aplicación. En la descripción de las actividades, destacamos las manifestaciones de los estudiantes a lo largo del proceso de aplicación.

2.4 Contexto de la sala de clases

La experiencia que será descrita aquí fue realizada en un curso de octavo año de enseñanza básica, de una escuela de la red pública de educación de Río de Janeiro, Brasil. Esta escuela es pequeña, con 5 cursos por jornada (mañana y tarde) y posee poca infraestructura.

La profesora jefe fue alumna de la escuela y ejerce en ella hace 11 años, es integrante de un grupo de investigación sobre HC y Enseñanza, trabaja temas relacionados con la HC en sus clases y siempre busca tornar la sala de clases un espacio de debates sobre el conocimiento científico.

El curso que participó de esta actividad estaba compuesto en su mayoría por estudiantes afrodescendientes, con edad media de 13 y 14 años. Las actividades escogidas buscaron responder al objetivo descrito en la introducción, pero también se consideró el perfil de los alumnos de aquella escuela, quienes se mostraban con dificultad en la lectura y escritura. De esta forma, fueron planteadas actividades que permitieran explorar discusiones sobre imágenes y estimular a los estudiantes a expresarse oralmente. Considerando que la escritura es una actividad importante, fueron introducidas en las actividades momentos en que los estudiantes eran incentivados también a manifestarse por escrito, a través de frases y pequeños textos, con asistencia de la profesora. Las actividades descritas abajo fueron realizadas en 10 bloques de 50 minutos cada uno.

El contenido obligatorio de la escuela, y por tanto el que la profesora debió abordar, corresponde a Funciones de nutrición: sistema circulatorio y los objetivos específicos abordados se especifican en la Tabla 1.

Tabla 1

Contenidos programáticos abordados en la unidad didáctica.

| Contenido programático 8º año | | | |
|--|--|---|--------------------------------|
| Contenido | Competencias del currículo mínimo | Procedimiento didáctico | Nº clases |
| Funciones de nutrición: Sistema circulatorio | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y comprender las etapas de la circulación. • Identificar las estructuras que participan de los procesos de circulación, y sus funciones. • Analizar y comprender cuestiones de salud individual y colectiva asociadas a la circulación. | <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas. • Interpretación de imágenes. • Trabajo en grupos. • Debate-discusión. • Clase expositiva-dialogada. • Elaboración de texto. | 5 clases de 100 min. cada una. |

Actividad 1 – Expectativas sobre la unidad

En primera instancia, fueron observadas y consideradas las expectativas de los estudiantes, lo cual tenía como fin indagar en los intereses y cuestionamientos de estudiantes sobre el contenido. Los resultados de esta indagación sirvieron de inspiración para trabajar en las siguientes actividades. En un primer momento, las actividades tuvieron como principal rol que los estudiantes supieran qué temas serían abordados en las próximas clases y también que el grupo pudiese manifestarse sobre estos temas, ya que conocer las miradas de los estudiantes permitiría elaborar mejor las clases siguientes considerando las expectativas de los alumnos.

En este primer momento, distribuido en dos encuentros, que sumaron 100 minutos, fue realizada una actividad que tenía por objetivo que los estudiantes expresaran sus expectativas

e ideas iniciales sobre la unidad didáctica, a partir de una breve introducción. Se estableció que el tema sería el estudio del cuerpo humano en Europa durante la época llamada de Nacimiento de la Ciencia Moderna. Se les solicitó a los estudiantes reflexionar y escribir al menos dos oraciones explicando lo que esperaban aprender en las clases y producir dos preguntas que les gustaría responder al finalizar la unidad didáctica. Luego los estudiantes leyeron sus ideas al grupo y se inició una discusión al respecto.

Los temas y preguntas que los estudiantes levantaron estaban relacionados, principalmente, con aquellos que participaban del estudio del cuerpo humano, los lugares y modos de estudio. Los estudiantes también manifestaron tener interés por saber cómo las diferentes partes del cuerpo humano funcionan y sobre el modo en cómo se da la comunicación y el registro de las investigaciones para el público en general.

Actividad 2 – Preguntas sobre el estudio del cuerpo humano

A partir de las respuestas que los estudiantes formularon en la actividad anterior, el siguiente encuentro trató de una actividad donde se buscó conocer de manera direccionada por la profesora, las ideas que los estudiantes tenían sobre aquellas temáticas indicadas en el primer encuentro. Esto fue planteado para poder conocer y comprender las ideas que los estudiantes tenían sobre el tema que estudiaremos.

La profesora entregó a cada alumno un papel con 6 preguntas orientadoras para que respondiesen (Tabla 2).

Los estudiantes tuvieron un tiempo para construir las respuestas y, en seguida, la profesora reunió al curso, pidió a los estudiantes que leyeran sus respuestas, inclusive, les solicitó que explicaran mejor las respuestas que generaban dudas. De esta discusión, se desprendieron datos que marcaron la construcción de las siguientes actividades.

Tabla 2

Preguntas del segundo momento de la aplicación.

| Preguntas orientadoras actividad momento 2 |
|--|
| ¿Cómo crees que el conocimiento sobre el cuerpo humano fue obtenido o construido a través del tiempo para llegar a lo que conocemos hoy? |
| ¿Actualmente, quién o quienes realizan estudios sobre el cuerpo humano? |
| ¿Quién o quienes estudiaban el cuerpo humano en el período de tiempo que abordaremos en la unidad didáctica? |
| ¿Cómo se imaginan a las personas que estudiaban el cuerpo humano en el período del Nacimiento de la Ciencia Moderna en Europa? |
| ¿Dónde trabajaban estas personas? |
| ¿Cómo aprendían y estudiaban en el período de tiempo que revisaremos? |

En este sentido, el grupo curso, en general, indicó que para ellos no habría existido tecnología en el período histórico a estudiar. Como tecnología ellos entendían aparatos de su vida cotidiana, como electrodomésticos o teléfonos celulares, también artefactos que están relacionados con la ciencia, como los microscopios. Los estudiantes reconocieron que apenas personas asociadas a las profesiones de médico o científico estudiarían hoy el cuerpo humano. En el caso de la época del Nacimiento de la Ciencia Moderna, los estudiantes señalaron que el estudio del cuerpo humano era realizado por personas comunes en sus casas. Los estudiantes respondieron que las personas que estudiaban el cuerpo humano aprendían sobre este tema a partir de libros y de otras personas que pasaban este conocimiento de generación en generación.

Actividad 3 – Actividad con imágenes

En este momento destaca la actividad con 4 imágenes. Fueron utilizadas las imágenes para discutir los asuntos levantados por los alumnos en los encuentros anteriores, llevando en consideración las potencialidades de las imágenes relatadas en la sección anterior, una vez que reflejan y refractan los contextos en que fueron producidas.

La profesora dividió el curso en grupos y cada uno de estos grupos recibió una imagen impresa a color, con información sobre la obra que fue citada de los sitios web de los museos en donde estos cuadros se encuentran (Figuras 3, 4, 5 y 6). Los estudiantes tuvieron tiempo para pensar sobre estas imágenes y conversar con su grupo acerca de estas observaciones. Se les solicitó que reflexionaran y discutieran sobre lo que leyeron de las imágenes, de manera libre y también a partir de preguntas orientadoras (Tabla 3). Cada grupo recibió una hoja de trabajo para que registraran ideas que no respondieran necesariamente a las preguntas. A lo largo de este proceso, la profesora iba pasando por los grupos, resolviendo dudas. Cuando el grupo tenía dificultades para escribir, la profesora les orientaba de acuerdo con lo que manifestaban de manera oral y en seguida los estimulaba a escribir en pequeñas frases e ir mejorando su escritura poco a poco. Al final de la clase hubo un espacio de discusión plenaria, donde cada grupo expuso sus reflexiones, comentarios y preguntas, durante este momento la profesora direccionó el debate y este momento también sirvió de inspiración para las clases posteriores.

Tabla 3

Preguntas acerca de las imágenes.

| Preguntas de la actividad con imágenes |
|--|
| ¿Qué les llama la atención de la imagen? |
| Según las opiniones del grupo ¿Qué representaría la imagen? |
| ¿Qué observan en las profesiones representadas? |
| ¿Tienen preguntas acerca de la imagen? ¿Cuáles? |
| ¿Según la opinión de cada uno, por qué el artista pintó cada escena? |

Dentro de las obras seleccionadas, se encontraban obras artísticas que implican retratos y escenas de la vida cotidiana. Al profundizar en las prácticas científicas del estudio del cuerpo humano en los siglos XVI y XVII, surgen dos cosas muy importantes: las imágenes y la abertura de los cuerpos. Por esta razón seleccionamos cuadros que están relacionados directamente con la abertura de estos y con la disección.

A partir de aquí, se va a hacer referencia a actores sociales no científicos, o que no son reconocidos explícitamente como productores de conocimiento científico en los documentos oficiales (artículos, atlas, libros, tratados), pero que bajo la óptica de la HCC son actores sociales que cargan un conocimiento de origen antiguo, heredado y que eran valorados como autoridades en sus áreas de actuación. Adicionalmente, son actores sociales que directa o indirectamente contribuyeron en la producción del conocimiento que discutimos con los estudiantes en clase y que describimos anteriormente en este artículo.

Figura 4

La Carnicería (traducción nuestra), 1580. Autor: Annibale Carracci, italiano (1560 – 1609), óleo sobre tela. Kimbell Art Museum, Fort Worth, Texas.



Fuente: <https://www.kimbellart.org/collection/ap-198008>

La carnicería es un cuadro en que lo primero que llamó la atención del estudiantado es el poder de los carniceros, orgullosos, dignificados, de ropas limpias, mostrándonos la carne, los animales abatidos, pero sin haber ninguna gota de sangre en el lugar. Los estudiantes que analizaron el cuadro *La Carnicería* destacaron que los protagonistas estaban haciendo una pose para ser retratados. Cuestionaron el origen de los animales abatidos, es decir, si los animales eran cazados por los carniceros o si eran animales de criaderos. Uno de los estudiantes manifestó que él conocía el olor y la apariencia de las carnicerías, entonces si el artista hubiese querido retratar la realidad, los carniceros estarían trabajando y el lugar no podría estar tan limpio, tampoco los carniceros.

Los retratos de los carniceros llaman la atención por muchos aspectos, entre ellos la manera en que son retratados, la postura que realizan, la posición de las manos, etc. A partir de las observaciones colocadas por los alumnos, la profesora discutió con los estudiantes el registro de las actividades cotidianas en el período por los artistas y resaltando el hecho de que la profesión de los carniceros tiene todo que ver con la abertura de los cuerpos. Lo expuesto por los estudiantes sobre las imágenes orientó a la profesora, quien interpretó los dichos de los estudiantes para canalizar discusiones relativas a los cuadros, los actores sociales y la conexión de estos con el contenido programático que se estaba estudiando. La profesora planteó que William Harvey (1578-1687), a quién se le atribuye el descubrimiento de la circulación de la sangre en occidente, se apoyó en observaciones de la práctica de los carniceros de la abertura y desangramiento de los cuerpos de los animales para argumentar a favor de sus ideas respecto de la producción de sangre en el cuerpo humano (Rebollo, 2013). René Descartes (1596-1650) solía decir que para practicar filosofía natural nada mejor que ver lo que ocurría en las carnicerías (Marcaida y Pimentel, 2014).

Figura 5

El Nacimiento de María (traducción nuestra). Autor anónimo, Alemania (1520), óleo sobre panel. Mauritshuis Museum, La Haya.



Fuente: <https://www.mauritshuis.nl/en/explore/the-collection/artworks/the-birth-of-mary-897/>

El grupo que trabajó con el cuadro *El nacimiento de María* destacó el hecho de que las mujeres fuesen parteras y reconocieron este trabajo como una profesión, también una actividad de cuidado, tanto del bebé recién nacido como de la madre. Los estudiantes indicaron que probablemente la mujer sentada en la mesa, la que parecía estar más cansada, era la partera principal y que las demás estarían aprendiendo y practicando.

Los y las estudiantes (especialmente las niñas) se mostraron sorprendidas e interesadas al abordar temas relacionados con el embarazo y parto. Además, la clase se interesó por los instrumentos en la mesa, por el semblante cansado de la partera después del arduo trabajo del parto y realizaron analogías con las vivencias de las mujeres de su propia familia (mujeres de su familia que trabajaban mucho y que deberían trabajar menos). Las estudiantes se interesaron por cómo las mujeres daban a luz, cuáles eran las expectativas de vida e incluso por técnicas como era la cesárea en el período histórico estudiado.

A partir de las impresiones de los estudiantes, la profesora trajo a discusión el papel social de las mujeres en aquel contexto, y sus actividades, generalmente relacionadas al ambiente doméstico. Las mujeres eran representadas generalmente en escenas de la vida cotidiana, ocupándose de labores de cuidado y del hogar. Al leer la imagen *El nacimiento de María* es posible aprender sobre prácticas y conocimientos ancestrales, como el de las parteras. Además de eso, este cuadro permitió discutir acerca de la ausencia de cuerpos femeninos en los relatos sobre estudios del cuerpo humano realizados en los siglos XVI y XVII.

Figura 6

Dos hombres africanos (traducción nuestra), 1661. Rembrandt van Rijn, Holanda (1606-1669), Mauritshuis Museum, La Haya.



Fuente: <https://www.mauritshuis.nl/en/explore/the-collection/artworks/two-african-men-685/>

El grupo que analizó la imagen *Dos Hombres Africanos* observó que las personas en ella podrían representar un sentimiento, que el hombre de la derecha parecía confiado y que este personaje podría ser un esclavo encargado de dirigir a otro esclavo de menos rango (hombre de la izquierda). Y argumentaron que un hombre era jefe de otro, debido a sus posturas y ropas.

Al trabajar con el cuadro *Dos hombres africanos* los estudiantes se mostraron sorprendidos de que los personajes retratados no aparecen presentados como esclavos, razón inicial por la que este cuadro fue seleccionado para las discusiones para visibilizar la manera en que personas afrodescendientes eran vistas y mostradas en el contexto histórico que estábamos estudiando. Las imágenes de afrodescendientes en el siglo XVI y XVII, en Europa y en general, no son frecuentes (Livingstone, 2003) y cuando aparecen personas africanas representadas en el arte, están retratadas como personajes secundarios en algunas escenas bíblicas o como esclavos. Se presume que estos hombres retratados eran hombres libres que vivían en Ámsterdam. Así como en el caso del cuadro *El nacimiento de María*, la intención fue traer el tema de la representación de negros y su ausencia en los relatos de estudios sobre el cuerpo humano.

Además de eso, emanaron discusiones sobre las representaciones de africanos e indígenas, por aquellos que llegaban a sus tierras, siendo muchas veces retratados como salvajes o hasta como no humanos. Como ejemplo, es posible citar que a finales del siglo XVII la gente negra comenzó a ser representada como caníbales, mitad bestias o salvajes. El historiador Burke (2016) afirma que las imágenes producidas en el contexto de contacto entre dos mundos tienen el potencial de crear un visón del otro, documentan, en este caso, un encuentro

entre culturas y las relaciones de ese encuentro a partir de la mirada de miembros de la otra cultura. Las imágenes de afrodescendientes, también de indígenas, como salvajes o bestias fueron producidas para justificar por qué podían ser esclavizados, sometidos y colonizados.

Por medio del trabajo con imágenes, fue posible llamar la atención de los estudiantes hacia el hecho de que la imagen tiene el poder de contar una historia y quienes cuentan esa historia, generalmente, son los vencedores (Burke, 2016). La historia puede ser cuestionada al discutir con los alumnos lo que está representado y lo que está omitido.

Actividad 4 – Actividad expositivo-dialogada y con imágenes

A partir de los temas traídos por los alumnos a lo largo de la experiencia didáctica, fue posible observar la potencialidad de las imágenes para suscitar el debate sobre los actores sociales del estudio del cuerpo humano. Así, fueron realizadas clases expositivo-dialogadas en que el contenido sobre el estudio del cuerpo humano en el Nacimiento de la Ciencia Moderna fue abordado a partir imágenes producidas en aquel contexto, como imágenes de los atlas de anatomía (como de Vesalio), de los libros publicados en la época (como los de Harvey), cuadros pintados por artistas (como los discutidos en la sección anterior). En esta subsección se muestran algunos debates emanados en las clases cuando trabajamos esas imágenes.

Una posibilidad de debate que surgió en clases, a partir de la presentación de la imagen del frontispicio del libro de Vesalio y de la lección de Anatomía, se dio en torno a la pregunta de quiénes eran los cuerpos abiertos. Los alumnos demostraron mucho interés en los eventos de disección pública y fue destacado en la discusión, quiénes eran los cuerpos diseccionados y cuáles actores sociales participaban de esa práctica. Los estudiantes problematizaron que pocas mujeres eran disecadas y que los cuerpos dibujados en los libros que eran publicados y divulgados eran del hombre blanco, porque las mujeres eran omitidas y solo representados los úteros.

Las ropas y los instrumentos utilizados por los participantes en las disecciones también fueron elementos que llamaron la atención, lo que permitió tratar temas relacionados con la jerarquía y las clases sociales que participaban y asistían a esos eventos. Fue discutida la importancia de la práctica de disección en la época, destacando como eran abiertos los cuerpos, quien abría los cuerpos y cómo los resultados de esas observaciones eran retratados en las imágenes analizadas en las clases (en los cuadros y en las imágenes de los tratados de anatomía).

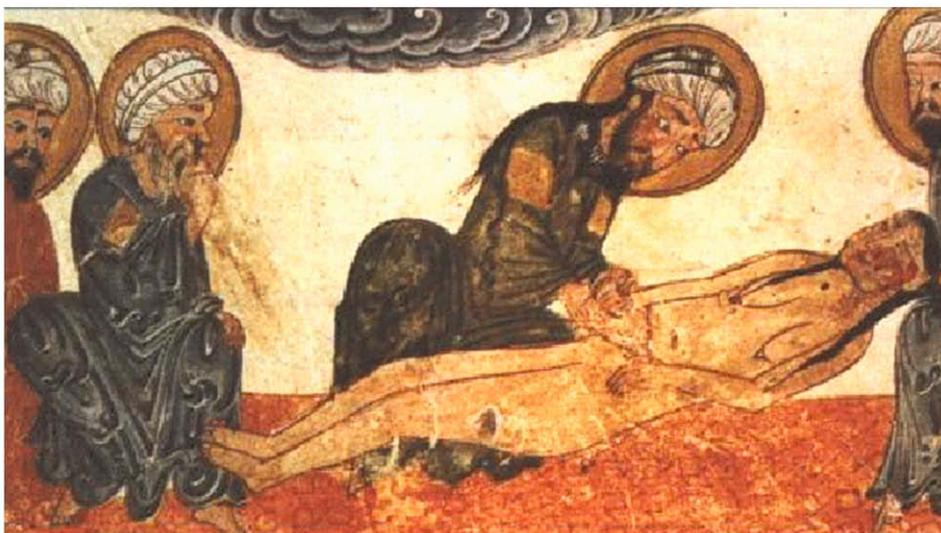
Otra posibilidad de discusión en el aula se relacionó con los objetos y las personas retratadas y el ansia por parte del artista o del filósofo natural de detener el tiempo, de eludir la muerte, la descomposición, es decir, el elemento retratado quiere permanecer (Marcaída y Pimentel, 2014). Lo que no es retratado no permanece, es anulado o invisibilizado. Aquello que no muere, que permanece de manera más persistente en las representaciones artísticas y científicas de Occidente en este período es el cuerpo masculino, blanco, de élite.

En las imágenes que fueron analizadas, como la Lección de Anatomía o en el interior de la obra de Vesalio, quienes aparecen como productores de ciencia, también quienes eran estudiados, son hombres blancos. A pesar de que aparezca una mujer en el frontispicio del tratado de Vesalio, el cuerpo femenino es poco explorado en el interior del libro, con pocas imágenes que se enfocan principalmente en el estudio del útero. A partir de esa constatación, fue abordado el papel social de la mujer en aquella época, cuya función principal era generar hijos (herederos) y cuidar de la casa. Fue problematizado en clases el hecho de que las mujeres eran poco representadas en esas imágenes, apareciendo apenas en situaciones domésticas o en actividades consideradas femeninas (como en el caso de las parteras en El nacimiento de María).

Debido a que las estudiantes se interesaron por el tema de la cesárea, los partos y los modos en que se realizaban los partos, fue discutida la imagen de la cesárea en la cultura árabe (Figura 7 y Figura 8). Los estudiantes se interesaron en saber si había anestesia en aquella época, si los procedimientos eran parecidos con los que ocurren actualmente. Al responder a esas preguntas, también surgió el tema del intercambio de conocimientos sobre el cuerpo humano entre árabes y europeos, así como instrumentos y técnicas quirúrgicas, los cánones de medicina, el conocimiento de la pequeña circulación sanguínea y sus contribuciones en otras áreas, como la navegación y la matemática.

Figura 7

Ilustración de una cesárea – Manuscrito de al-Bīrūnī, Al-Athār alBāqiyah `an al-Qurūn al-Khāliyah, MS 161, Edinburgh University.



Cuando fue presentada la imagen del experimento de la ligadura de Harvey (Figura 9), se buscó tensionar la discusión acerca de todos los actores sociales que participaron del trabajo de Harvey como los pastores de ovejas y los carniceros (retomando la imagen del cuadro utilizado en el momento anterior) y que no estaban retratados en la imagen o en los documentos oficiales.

Esta ilustración permitió abrir un diálogo relativo a de dónde viene esa imagen estereotipada del hombre blanco como productor de ciencia y cómo el cuerpo que es estudiado corresponde también a ese hombre blanco. Además, fue notado en clases que muchas veces el cuerpo humano, que vemos representado en los libros de texto, se presenta fragmentado y parece no tener forma, parece también un cuerpo extraído de cualquier entorno, contexto y aparece sin realizar ninguna actividad. Se abordó la idea de un cuerpo universal que torna invisible el cuerpo de mujeres y negros en aquella época y que estas representaciones podrían estar manifestándose hoy en día como un reflejo o herencia en los cuerpos estudiados en los libros didácticos actuales.

Figura 8

Instrumentos quirúrgicos – Canon de Medicina – Avicenna (1025).

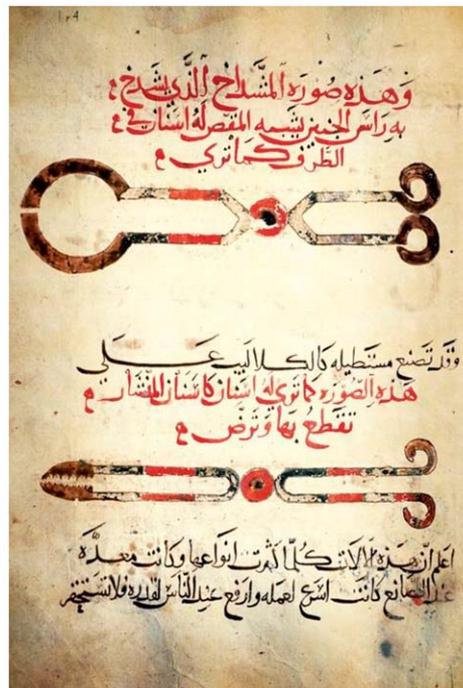
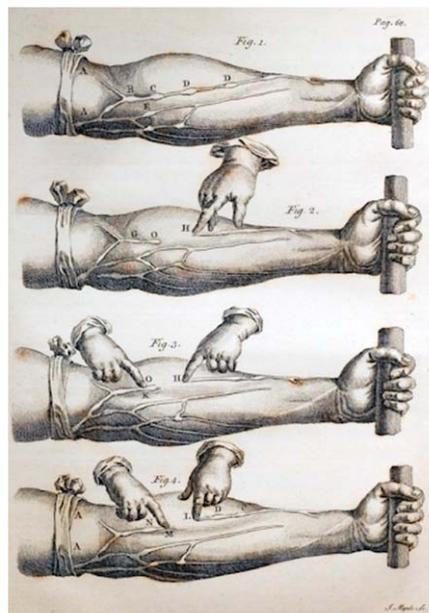


Figura 9

Experimento de ligadura - De Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus – William Harvey (1628).



3. Discusión

La HCC, como fue apuntado anteriormente, permite ver la mirada que existía acerca de los actores sociales invisibilizados en la construcción de conocimiento. De esta manera, permitió propiciar un diálogo con los estudiantes respecto de estas miradas y de si estas perspectivas heredadas persisten o no en nuestra cultura. Además, permitió aprender sobre la complejidad y los límites presentes en la producción de cualquier conocimiento.

La secuencia didáctica que se presenta en este documento cuenta con varios momentos especiales, como, por ejemplo, conocer las expectativas de los estudiantes y el trabajo con imágenes. A partir de una estructura inicial de unidad didáctica y del análisis de las acciones realizadas en clases, se realizaron cambios de las sesiones semana a semana. Se muestra en la tabla 4 el resultado final de la secuencia didáctica (Tabla 4).

Tabla 4

Esquema de planificación clase a clase.

| Clase | Tiempo | Actividades |
|-------|-------------|--|
| 1 | 100 minutos | <p>Entrar en la sala, saludar. Hablar sobre el tema de la clase: Presentar el nombre de la unidad didáctica "Venas abiertas".</p> <p>Conversar en general sobre lo que vamos a estudiar en las próximas seis clases: conocer el contenido curricular (circulación sanguínea) y conocer sobre cómo era estudiado el cuerpo humano hace mucho tiempo, contextualizar un poco cómo era el modo de vida y el lugar donde se sitúa nuestra unidad.</p> <p>Sondar las expectativas de lo que los estudiantes esperan aprender sobre el tema expuesto y contextualizado por la profesora. Estudiantes registran sus ideas y preguntas que quisieran responder a lo largo de la unidad.</p> <p>Discutir oralmente las expectativas levantadas por los estudiantes.</p> |
| 2 | 100 minutos | <p>Saludar, recordar temas y actividad de la clase anterior.</p> <p>Dar instrucciones para responder preguntas (Tabla 1), aclarar dudas sobre las mismas y monitorear el desarrollo de la actividad incentivando la escritura y apoyando a los estudiantes mientras trabajan.</p> <p>Discutir las respuestas de los estudiantes por medio de una plenaria, incentivar la participación de todos y todas.</p> |
| 3 | 100 minutos | <p>Saludar, recordar las actividades de la clase anterior. Comentar los temas más importantes que surgieron.</p> <p>Presentar 4 imágenes (figuras 3, 4, 5 y 6) y hablar en general de ellas (país, fecha, artista, movimiento artístico, descripción del movimiento artístico).</p> <p>Se les da las instrucciones a los estudiantes sobre la actividad (Tabla 2).</p> <p>Los estudiantes exponen acerca de las opiniones e impresiones de las imágenes con todo el curso.</p> |
| 4 y 5 | 100 minutos | <p>Saludar, recapitular las actividades anteriores.</p> <p>Clase expositivo-dialogada con el uso de proyección de slides.</p> <p>Integrar a los alumnos a la presentación, hacer preguntas, traer temas importantes surgidos en actividades anteriores.</p> <p>Relacionar las actividades anteriores al contenido programático (circulación de la sangre), la abertura de los cuerpos, experiencia realizada por William Harvey, el movimiento del corazón, los órganos y funciones participantes de este sistema.</p> <p>Se les pide a los estudiantes que apunten las ideas que se les hagan más significativas.</p> <p>Cierre de la actividad con discusión plenaria sobre lo que más les llamó la atención del contenido abordado en clases.</p> |

Es importante llamar la atención de que no pretendemos generalizar los resultados obtenidos, ya que los mismos varían de acuerdo con el contexto en que las investigaciones son realizadas.

Con base en el estudio histórico a la luz de la HCC, fue posible discutir con los estudiantes quiénes eran los diferentes actores sociales que participaron del estudio del cuerpo humano en el siglo XVII, destacando que muchos, como los carniceros, realizaban prácticas que fueron fundamentales para aquel estudio, a pesar de que sus nombres no estén registrados en los libros y artículos científicos. Pudimos también problematizar de quiénes eran los cuerpos estudiados. Estos momentos generaron una confrontación, que permitió visualizar que el cuerpo humano valorizado en el estudio era el cuerpo del hombre blanco y que sirvió de modelo para las imágenes en los documentos oficiales de la ciencia. De esta forma, el abordaje histórico, con enfoque en la HCC, indicó un camino para discutir con los estudiantes, que las representaciones de los cuerpos en los manuales didácticos reflejan una herencia en la producción científica que valorizó representaciones sin color, sin sexo y sin género. Así, esta unidad didáctica permitió comprender por qué el cuerpo humano estudiado en las clases de ciencia no parece representar los cuerpos del alumnado, como apunta la literatura del área (Trivelato, 2005; Macedo, 2005; Reiss y Tunnicliffe, 2001; Lee y Kim, 2014).

El estudio que desarrollamos indica que las actividades pautadas en discusiones de imágenes y prácticas científicas permitieron trabajar la HC lejos de relatos factuales y biográficos, como defiende la literatura del área (Gandolfi, 2018, Guerra, Braga y Reis, 2013; Martins, 2015). Estos resultados sugieren, además, que el aporte de la HCC nos permitió trabajar con los estudiantes, que el conocimiento científico es construido en un espacio-tiempo específico, como destaca la literatura del área (Gandolfi, 2018; Guerra, Braga y Reis, 2013). Por otro lado, la discusión de las prácticas científicas permitió ejemplificar cómo las técnicas desarrolladas por diferentes actores sociales en aquel contexto fueron fundamentales para el estudio del cuerpo humano y cómo algunos actores sociales participantes de estas prácticas científicas fueron invisibilizados de esas prácticas científicas, reforzando el carácter cultural de la ciencia. Así, los resultados refuerzan investigaciones que apuntan a que la definición de un aporte historiográfico es importante para escapar de temas históricos generalistas y presentar el carácter colectivo de la producción de ciencia (Ávila, 2017; Gandolfi y Figueirôa, 2016; Jager, 2018; Jardim, 2019).

El estudio desarrollado refuerza hallazgos como los de Coutinho et al. (2010), quienes sugieren, también, que las imágenes son importantes para la constitución de las ideas científicas y su conceptualización. El uso de las imágenes despertó el interés de los estudiantes y ayudó a superar las dificultades de lectoescritura que muchos de ellos presentaban, motivándolos a participar de las discusiones sobre el contenido, constituyendo una importante práctica en el proceso de enseñanza aprendizaje como afirman Grilli et al. (2015). También demostró que es posible utilizar las imágenes, no solo cuando la clase se trata de un contenido científico, sino que estas también pueden ser una herramienta importante para discutir la ciencia como cultura y tienen potencial para levantar discusiones históricas sobre la producción científica en clases de ciencias.

Agradecimientos

A CAPES por el soporte financiero a esta investigación, a través de las becas de magister y doctorado de las profesoras investigadoras.

Al CNPq por el apoyo económico al proyecto de Educación Científica en un enfoque histórico-cultural: perspectivas investigadoras en la educación plural (proyecto número 303848 / 2018-9), en el que se vincula esta investigación bajo la dirección de la profesora Andreia Guerra.

Referencias

- Alvim, M.H., y Zanotello, M. (2014). História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(2), 349-359. Recuperado de https://www.sbh.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=52.
- Ávila, C. (2017). *Veias Abertas: O estudo do corpo humano no Ensino Fundamental, a partir de uma abordagem histórico-cultural*. (Dissertação de Mestrado em Ciência). Tecnologia e Educação – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.
- Bleichmar, D. (2011). The Geography of Observation: Distance and Visibility in Eighteenth-Century Botanical Travel. In: Daston, L.; Lunbeck, E. *Histories of scientific observation*. (pp. 376-395). University of Chicago Press.
- Bogdan, R.C., y Biklen, S.K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Boustani, F. (2018). *A circulação do sangue: entre Oriente e Ocidente, a história de uma descoberta*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ.
- Burke, P. (2008). *O que é História Cultural? Tradução: Sérgio Góes de Paula*. 2ª Edição- Rio de Janeiro: Zahar.
- Burke, P. (2016). *Testemunha Ocular: O uso de imagens como evidência histórica*. São Paulo, Editora Unesp.
- Coutinho, F. A., Soares A. G., y Braga S. A. de M. (2010). Análise Do Valor Didático De Imagens Presentes Em Livros De Biologia Para O Ensino Médio. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 10(3). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4085>.
- Daston, L., y Galison, P. (2007). *Objectivity*. Brooklyn. NY: Zone Books.
- Erickson, F. (2012). Qualitative Research Methods for Science Education. In: Fraser, BJ; Tobrin, KG; Mcrobbie, CJ (orgs.) *Second International handbook Of Science Education* (pp. 1451-1469). Springer.
- Ford, M. J. (2015) Educational implications of choosing “practice” to describe science in the next generation science standards. *Science Education*, 99(6), 1041-1048. <https://doi.org/10.1002/sce.21188>.
- Gandolfi, H.E. (2018) Different people in different places: Secondary school students’ knowledge about History of Science. *Science & Education*, 27, 259-297. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9971-1>.
- Gandolfi, H.E., y Figueirôa, S.F.M. (2016) La enseñanza de química desde las geociencias: la minería colonial y sugerencias para el trabajo interdisciplinario. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 15(28), 181-196.
- Grilli J., Laxague M., y Barboza L. (2015) Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (1), 91-108. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10498/16926>.
- Guerra, A.; Braga, M., y Reis, J. C. (2013) History, Philosophy, and Science in a Social Perspective: A Pedagogical Project. *Science & Education*. 22 (6), 1485-1503. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9501-5>.
- Hodson, D. (2010) Science education as a call to action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 197-206. <https://doi.org/10.1080/14926156.2010.504478>.

- Jager, I. T. (2018). *Discutindo gênero com mulheres privadas de liberdade: um olhar da História Cultural da Ciência para o desenvolvimento da botânica nos séculos XVIII e XIX*. (Dissertação de Mestrado em Ciência), Tecnologia e Educação – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.
- Jardim, W.T. (2019). *Experimentos Históricos e o ensino de Física: agregando reflexões históricas e contemporâneas através da História Cultural da Ciência*. (Tese de Doutorado), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.
- Lee, S., y Kim, H-B (2014). Exploring Secondary Students' Epistemological Features Depending on the Evaluation Levels of the Group Model on Blood Circulation. *Science & Education*, 23(5), 1075-1099. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9639-9>.
- Livingstone, D. (2003). *Putting Science in its place: Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago, The University Chicago Press.
- López-Manjón, A., y Postigo, Y. (2014) Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 551-570. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1319>.
- Ludke, M., y André, M. E. D. A. (2013). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Macedo, E. (2005). Esse corpo de Ciências é o meu? En: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S., Amorim, A.C. *Ensino de Biologia: Conhecimentos e valores em disputa* (pp. 131-140). Eduff, Niterói.
- Marcaida, J. R., y Pimentel, J. (2014). ¿Naturalezas vivas o muertas? Ciencia, arte y coleccionismo en el Barroco español. *Acta-Artis: Estudios D'art Modern*, 2, 151-167. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5049806>.
- Martins, A. F. P. (2015). Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32 (3), 703-737. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p703>.
- Monteiro, C. (2013). Pensando sobre História, Imagem e Cultural. *Patrimônio e memória - São Paulo, Unesp*, 9 (2), 3-16. Recuperado de <http://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/410>.
- Moura, C., y Guerra, A. (2016). História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências? *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16,725-748. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4497>.
- Park, K. (2010). *Secrets of Women: gender, generation and the origins of human dissection*. New York, New Books.
- Pimentel, J. (2007). La revolución científica. En: M. Artola Gallego, M. Almagro Gorbea, J. A. Pardos Martínez, *Historia de Europa* (pp. 163-238). Alianza Editorial.
- Pimentel, J. (2010). ¿Qué es la Historia Cultural de la Ciencia? *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXVI*, 743, 417-424. <https://doi.org/10.3989/arbtor.2010.743n1206>.
- Rebollo, R. A. (2013). *William Harvey e a Descoberta da Circulação do Sangue*. 1. ed. São Paulo: UNESP.
- Reiss, M.J., y Tunnicliffe, S.D. (2001). Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems, *Research in Science Education*, 31, 383–399. <https://doi.org/10.1023/A:1013116228261>.

- Rifkin, B.A., Ackerman, M.J., y Folkenberg, J. (2006). *Human anatomy: a visual history from the Renaissance to the digital era*. New York. Abrams.
- Rudolph, J.L., y Horibe, S. (2016) What do we mean by science education for civic engagement? *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6),805–820. <https://doi.org/10.1002/tea.21303>.
- Saunders, J. B. D. C., y O'malley, C.D. (2002). *Ilustrações e comentários de trabalhos anatômicos. Esboço de uma biografia de Vesálio*. São Paulo, Ateliê Editorial.
- Smith, P. (2006). Art, Science, and Visual Culture in Early Modern Europe. *Isis*,97(1), 83-100. <https://doi.org/10.1086/501102>.
- Solís-Espallargas, C. (2018). Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 15(3), 3602. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3602.
- Sturken, M., y Cartwright, L. (2018). *Practices of Looking - An Introduction to Visual Culture*. Oxford University Press.
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. 7. ed. São Paulo: Cortez.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, 31(3). Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>.
- Trivelato, S.L.F. (2005). Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S., Amorim, A.C. *Ensino de Biologia: Conhecimentos e valores em disputa* (pp. 121-130). Eduff, Niterói.
- Tucker, J. (2006). The Historian, the Picture, and the Archive. *Isis*, 97(1), 111-120. <https://doi.org/10.1086/501104>.
- Williams, H.A. (2016). *Anatomias: uma história cultural do corpo humano*. Rio de Janeiro, Editora Record.