

# PRÁCTICA CIENTÍFICA Y VISUAL EN EL PORFIRIATO: ESTUDIO DE LA OBRA DE MANUEL ORTEGA REYES EN MÉXICO, 1877

SUSANA A. LERÍN CONTRERAS  
Posgrado de Filosofía de la Ciencia<sup>1</sup>  
Instituto de Investigaciones Filosóficas y Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, México)

## ***Resumen***

Este artículo abarca el estudio histórico y analítico de la obra visual del naturalista Manuel Ortega Reyes en 1877, lo que ha permitido identificar los siguientes resultados: el cambio cuantitativo a cualitativo en la práctica visual de este autor, la composición e integración de una perspectiva de la Historia Natural de la Tierra que aspiraba a ilustrar la Filosofía de la Historia Natural, la influencia bíblica en la visualización y argumentación de la Historia de la Tierra en este caso mexicano. Finalmente, la función educativa de la imagen en la formación preparatoria de la Geología y la Medicina en el contexto científico del Porfiriato.

## ***Abstract***

This paper covers the historical and analytical study of the visual work of naturalist Manuel Ortega Reyes in 1877, with the following results: the quantitative shift to qualitative visual practice in the author; the composition and formation of the author's Natural History of the Earth perspective, which sought to illustrate the philosophy of Natural History; the biblical influence in arguments and visualization in this Mexican case. Finally, the educational function of the image in geology and medicine in the scientific context of the Porfiriato.

*Palabras clave:* Práctica visual, Filosofía Natural, Historia Natural, México, Siglo XIX, Porfiriato.

*Keywords:* Visual practice, Natural Philosophy, Natural History, Mexico, 19<sup>th</sup> Century, Porfiriato.

*Recibido el 5 de noviembre de 2013 – Aceptado el 27 de marzo de 2014*

## INTRODUCCIÓN

La historia de la ciencia reconoce el estudio de los productos finales del conocimiento, ya sean textos, libros, datos, teorías e ideas, sin embargo difícilmente se identifican *los procesos o medios* por los cuales se producen, lo que genera una carencia en la historicidad de su producción, afirman los historiadores Pamela Smith y Benjamin Schmidt [2007]. Recientemente en la filosofía y la historia de la Ciencia se ha enfatizado el carácter epistémico, histórico, cognitivo y didáctico de la práctica y la argumentación científica en su relación con las imágenes [DASTON & GALISON, 2007; KUSUKAWA, 2006; SMITH, 2006; WISE, 2006; VOS, 2010].

En el interés por el estudio histórico de los recursos visuales, este artículo enfoca su atención en el proceso de producción y creación de dos dibujos resultados de la práctica científica del profesor de Historia Natural, Manuel Ortega Reyes en el contexto educativo del Porfiriato durante 1877. Esta perspectiva ha permitido contestar la pregunta ¿cómo se hicieron los dibujos que serán objeto de estudio? misma que ha posibilitado identificar los contenidos e ideas científicas en los documentos, las influencias visuales, los autores de referencia y la utilidad educativa que motiva al autor a elaborar su obra, es decir, da cuenta de las prácticas e ideas científicas en el contexto histórico del autor. Se ha elegido el análisis de los siguientes dibujos titulados: *Alturas y profundidades del camino de México a Oaxaca y de ésta a la inmediata cordillera de los Andes (Alturas y profundidades)* y el *Cuadro Sinóptico de Historia Natural (Cuadro Sinóptico)*. Ambos trabajos, que aún no habían sido objeto de estudio en la historia de la ciencia mexicana, se localizan en la Mapoteca Manuel Orozco y Berra<sup>2</sup>, de la Ciudad de México, en donde se ha realizado un trabajo puntual de recuperación y análisis que se presenta en los siguientes apartados.

## LOS EJERCICIOS VISUALES EN LA PRÁCTICA CIENTÍFICA DE MANUEL ORTEGA REYES

Manuel Ortega Reyes (1819-1908) fue un naturalista nacido en Oaxaca, donde ejerció gran parte de su actividad profesional como profesor de Historia Natural en el Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca. También fue fundador de la Sociedad de Medicina del Estado de Oaxaca y diputado al Congreso de la Unión en 1890, cargo que le ofreció cercanía al círculo político del general Porfirio Díaz. También fue muy conocido por ser el padre de la primera esposa del general Díaz, Delfina Ortega Díaz y autor de varios trabajos científicos publicados durante el siglo XIX en México. Dos de ellos, a continuación se estudian.

Ortega Reyes produjo durante su vida una variada obra que refleja su interés en los temas de la Historia Natural. El historiador Martin Rudwick [1992, pp. 4-17] ha enfatizado que el siglo XIX se identificó por una práctica visual en la que los naturalistas consultaban los libros de Historia Natural para emplear las imágenes como referencias visuales y con eso formar sus propios dibujos. Se reconoce ésta práctica

como recurso intelectual en la producción visual de Ortega Reyes que es de interés central en esta investigación. En el siguiente apartado, se concentra la atención en el dibujo titulado: *Alturas y profundidades del camino de México a Oaxaca y de ésta a la inmediata cordillera de los Andes*, donde Ortega reproduce, en las condiciones mexicanas y específicamente oaxaqueñas, una tradición que se enlaza con el ejercicio realizado por Alejandro de Humboldt descrito en su «Introducción a la pasigrafía geológica», incluida en el libro de Andrés Manuel del Río [HUMBOLDT, 1992, pp. 160-192]. Esta parte de la obra de Humboldt es importante para comprender los objetivos que buscaba alcanzar Ortega con su trabajo visual.

Ahí, Humboldt se ocupó de describir la geognosis de la época a partir de un ejercicio visual, es decir, la elaboración de los planos pasigráficos resultaban esenciales en el análisis, ya que ordenaban:

las rocas dominantes o subordinadas, su rumbo, su echado según su estratificación regular o irregular, su sobreposición efecto de su antigüedad, su grueso, la mayor y menor altura a que se hallan, y la elevación absoluta de las montañas y valles que forman, su división en pilares [HUMBOLDT, 1992, p. 161].

A los ojos de Humboldt una colección de cartas geológicas perfeccionadas junto con unos objetivos claros de lo que estos planos debían incluir significaba un «progreso del conocimiento del globo» [HUMBOLDT, 1992, p. 161]. Y en el tono de la practicidad con la que consideraba tal ejercicio visual, añade: «me lisongo (*sic*) que la Geognosia hará progresos rápidos, quando (*sic*) se formen por este plan colecciones de cartas geológicas». [HUMBOLDT, 1992, p. 161]

La adopción del estilo de Humboldt es posible distinguirlo en la obra de Ortega con respecto a la motivación de considerar que los ejercicios visuales generaban una manera diferente en la presentación de nuevo conocimiento y la metodología seguida por el sabio prusiano, dada a conocer en la obra publicada en la capital novohispana por Andrés Manuel del Río, influyó en las motivaciones y esfuerzos de Ortega por conocer e ilustrar el territorio mexicano siguiendo las prácticas de medición e ilustración que había realizado Humboldt.

El tipo de trabajos visuales que Humboldt efectuó en la Nueva España, por ejemplo del camino de una ciudad a otra, a partir de mediciones de alturas y distancias del terreno, los había llevado a cabo previamente en su viaje por España antes de zarpar hacia los dominios españoles de América. En la península española integró los perfiles de Valencia a Madrid y de Madrid a La Coruña a partir de mediciones de altura con la finalidad de «preparar el esbozo de un mapa físico de España» [PUIG-SAMPER & REBOK, 2007, p. 185]. Instalado en la Nueva España en 1803, Humboldt dedicó su esfuerzo para realizar el perfil del camino de Acapulco a la Ciudad de México y de éste al puerto de Veracruz pasando por Puebla y Jalapa. También el perfil del camino de México a Guanajuato [HUMBOLDT, 1971]. Escogió ilustrar los recorridos hacia los dos puertos comerciales más importantes de la Nueva España y a la zona minera de Guanajuato. En ellos registró el terreno montañoso y aclaró la particularidad de

algunas alturas significativas, por ejemplo, el pico de Orizaba en el perfil del camino de México a Veracruz. Lo que permiten sus dibujos es comprender en términos del intervalo del recorrido de viaje, los límites geográficos y el procesamiento de mediciones de alturas para la formación del mapa físico, además el traslado del dato aislado a un sistema visual con el cual el observador consigue establecer las inferencias espaciales del terreno que los números por sí solos no reflejan y por tanto ofrecer un recurso visual del aspecto físico de una extensión geográfica con cierta potencialidad económica. De esta manera, Humboldt reconoce tanto la interdependencia de los fenómenos físicos como la necesidad de explicarlos espacialmente distribuidos [CAPEL, 1981, p. 23].

### LA INFLUENCIA TARDÍA DE HUMBOLDT EN LA OBRA DE MANUEL ORTEGA REYES

El caso de Manuel Ortega Reyes refleja la posición de un naturalista interesado por el estudio científico del estado oaxaqueño de cuya elite formaba parte y a la que no dudó en apoyar una vez que tomó el poder el general Porfirio Díaz en 1877. En el perfil titulado: *Alturas y profundidades del camino de México a Oaxaca y de éste a la inmediata cordillera de los Andes* (figura 1), Manuel Ortega reproduce el ejercicio de medición de Humboldt, esta vez de puntos estratégicos del camino desde la Ciudad de México al estado de Oaxaca. Los ejercicios que Humboldt puso en práctica a través de la medición con el uso de instrumentos y que permiten traducir a entidades cuantificables los fenómenos físicos, han sido identificados como el estilo del *espíritu cuantificador* del sabio prusiano [CHÁZARO, 2012, pp. 79-87]. Manuel Ortega convencido de la obra de Alejandro de Humboldt se apega a dicho *espíritu cuantificador* y registra las mediciones de altura a través de la presión atmosférica con el uso de un barómetro de presión, conocido como aneroides.

Al igual que Humboldt, se hizo de instrumentos de medición para su práctica personal y obtuvo datos para el cálculo de alturas con la metodología del recorrido de viaje entre dos localidades, resultados que le llevarían a componer el perfil (figura 1).

En la figura 1, Ortega registra en su dibujo dos elementos generales y complementarios: una tabla cuantitativa y un perfil elaborado a partir de todos los datos conectados visualmente. En la parte cuantitativa ordena lo siguiente: en la primera y segunda columna enumera y cita respectivamente los lugares que se encuentran en el camino desde la Ciudad de México hasta el pueblo de Mogote de San Blas (Oaxaca), citando la capital del estado oaxaqueño en el lugar número 24, de un total de 33 localidades. En la tercera columna, le asigna a cada lugar una medición de altura sobre el nivel del mar y, por último, en la cuarta columna informa el resultado de la diferencia de altura de cada poblado con respecto a la capital oaxaqueña. Señala, por ejemplo, que la diferencia entre la Ciudad de México (2290 m) y la capital de Oaxaca (1550 m) es de 700 metros<sup>3</sup>.



Indicada la parte cuantitativa, procede a la formación de un perfil en eje cartesiano. En las ordenadas coloca las alturas a partir de 125 metros sobre el nivel del mar, hasta un punto máximo de 3250 m. Al eje de las abscisas no le asigna valor numérico específico de lo que debería corresponder a la unidad de distancia entre los puntos geográficos, sino solamente fija el nivel del mar como referencia y cita que existen 108 leguas<sup>4</sup> de distancia entre la Ciudad de México y la capital de Oaxaca. El perfil de Ortega enlaza con una línea continua la altura de cada localidad con respecto al nivel del mar y como resultado permite ver que entre la capital mexicana y la capital de Oaxaca, el viajero significativamente desciende desde los 2 250 m en la Ciudad de México, hasta un punto con una altura mínima de 625 m sobre el nivel del mar. Posteriormente el viaje asciende a una cima máxima de 2275 m denominada como «Tercera cumbre», para finalmente descender a la capital de Oaxaca a una altura de 1550 m. Sin embargo, Ortega dejaría incompleta la ilustración pues el dibujo registra solamente hasta la medición del poblado San Felipe del Agua (Oaxaca) en el número 28 del perfil, ya que la medición de las alturas hasta la Cordillera de los Andes estaba fuera de sus posibilidades prácticas de cálculo y de completar el perfil.

Los perfiles de Humboldt tenían el objetivo de ofrecer una visión de grandes extensiones del terreno para no permanecer con una impresión de los fenómenos particulares, lo que permitía que grabara en el espectador la idea espacial de fenómenos que al viajero solo se le mostrarían gradualmente [BECK, 1971, p. 229]. Ortega buscó reflejar la misma valoración espacial a través del recurso visual por medio del perfil de una sección entera de territorio, lo que permite inferir que el terreno es sumamente accidentado, es decir, con elevaciones importantes y descensos agudos. Así que ambos personajes muestran una práctica científica que consiste en medir, diseñar y registrar los puntos relevantes que, ordenados y dibujados, forman parte de la transferencia del dato numérico al eje cartesiano.

Este ejercicio visual de trasladar los datos al plano visual y las prácticas de medición significaron en Ortega la posibilidad de adaptar su propia versión del ejercicio de Humboldt y sobre todo la idea de enseñarle al espectador las elevaciones y profundidades importantes del mapa físico hasta Oaxaca con las que se enfrentarían los posibles proyectos de obras públicas y de fomento económico. Con este ejercicio terminado, prepara el giro intelectual y visual de imaginar un nuevo proyecto de mayores dimensiones, en el cual abandona la práctica de medición del *espíritu cuantificador* de Humboldt y se encamina hacia una nueva práctica visual de carácter cualitativo centrada en la Historia Natural y que tendrá repercusiones educativas en el Porfiriato como a continuación se presenta.

## **EL CUADRO SINÓPTICO DE HISTORIA NATURAL**

En 1877 Ortega Reyes le dedica al general Porfirio Díaz, que recientemente acaba de ser nombrado presidente de la República, en mayo del mismo año, el *Cuadro Sinóptico de Historia Natural* [ORTEGA, 1877b] (figura 2). Este documento se

encuentra exhibido en el muro de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra de la Ciudad de México, enmarcado en gran formato.



Figura 2: El *Cuadro Sinóptico de Historia Natural*, exhibido en el muro poniente de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra, en el barrio de Tacubaya, Ciudad de México. La autora trabajaba en el examen de los nombres científicos del *Árbol de la clasificación de los reinos de la naturaleza* (véase la imagen estilizada del mismo en la figura 3).

El *Cuadro Sinóptico* formó parte, al igual que el perfil de *Alturas y profundidades*, de una serie de artefactos visuales que el autor ofreció en 1877 a manera de regalos a distintos personajes de la política oaxaqueña. El segundo se encuentra dedicado al gobernador en funciones de Oaxaca, el general Francisco Meijeiro.

En su nuevo trabajo Ortega se aventura hacia una compleja integración de elementos, formas y conexiones de manera cualitativa y original en la cual el producto final tendrá una meta identificada de manera precisa: el *Cuadro Sinóptico* como instrumento educativo en el proyecto científico del Porfiriato.

Elaborado a partir de la lectura de varias obras de Historia Natural que el autor explícitamente cita y que adelante se detallarán, la idea de formar esta obra fue con el propósito de crear una herramienta epistémica útil, que permitiera el ordenamiento y la conexión del mayor número de ideas posible. Ortega Reyes buscó superar con esta obra la individualidad de los fenómenos para ilustrar el origen y las relaciones que existen entre ellos. Influenciado por la lectura de la Historia Natural y los textos que llegaban traducidos desde España a México, en el *Cuadro Sinóptico* se detecta un giro intelectual notable, donde se permite la posibilidad de componer un trabajo

visual de carácter cualitativo de los temas que se discutían en los textos que consultaba en su biblioteca personal, a saber: la Historia Natural de la Tierra y sus épocas, las revoluciones del globo por las erupciones volcánicas, la causalidad de los minerales en la creación del árbol de la clasificación de los reinos de la naturaleza y el lugar del hombre frente al resto de los reinos de la naturaleza.

Del *Cuadro Sinóptico* se ha realizado una imagen estilizada (figura 3) en la cual el lector encontrará las secciones que se proponen aquí para ordenar los contenidos y la exposición argumentativa en el artículo identificadas con las letras: A, A', B, B' y C. En su conjunto, éstas permiten comprender la totalidad visual y argumentativa que buscaba alcanzar Ortega. En el extremo superior derecho e izquierdo se encuentran dos medallones que en el documento original contienen información relevante que ha permitido reconocer los nombres de las secciones de cada parte del dibujo, las obras de Historia Natural consultadas y los detalles de la actividad profesional de Ortega Reyes.

### **LA PRODUCCIÓN VISUAL DEL CUADRO SINÓPTICO: LAS FUENTES DE HISTORIA NATURAL CONSULTADAS PARA SU ELABORACIÓN Y LAS PRÁCTICAS DEL TRADUCTOR**

De la producción del *Cuadro Sinóptico* es relevante destacar que su autor buscó reproducir las prácticas que leía en las obras consultadas. En términos visuales, los diferentes temas que trazó significaron un reto importante de composición visual a partir de otras imágenes y esto Ortega lo logra emulando la practicidad del traductor, de acuerdo con lo siguiente.

Como naturalista estaba al tanto de la honestidad intelectual de citar las fuentes bibliográficas que servían como referentes para obtener recursos visuales e ideas. En el medallón número II (figura 3) se añade que fue consultado el libro: *Nuevos elementos de Historia Natural conteniendo la zoología, la botánica, la mineralogía y la geología. Aplicadas a la medicina, la farmacia a las ciencias y artes comunes* [SALACROUX, 1837].

Esta referencia apunta al médico Antoine Paulin Germain Salacroux (1802-1860), escritor de la obra homónima en francés [SALACROUX, 1836], miembro de la Academia de Medicina de París y profesor de Historia Natural. En la portada de la obra antes citada se puede leer inmediatamente después del título, que fue adornada con 50 láminas grabadas en cobre, traducida y «considerablemente» aumentada por Don José Rodrigo. Aunque se han encontrado pocos datos sobre la vida y trabajo de Rodrigo estos indican que fue doctor en medicina y cirugía en España y que a su cargo se tradujeron del francés al español, varias obras de temas médicos. Con respecto a la expresión «considerablemente aumentada» en el prólogo del libro, José Rodrigo escribió en relación con esto lo siguiente:

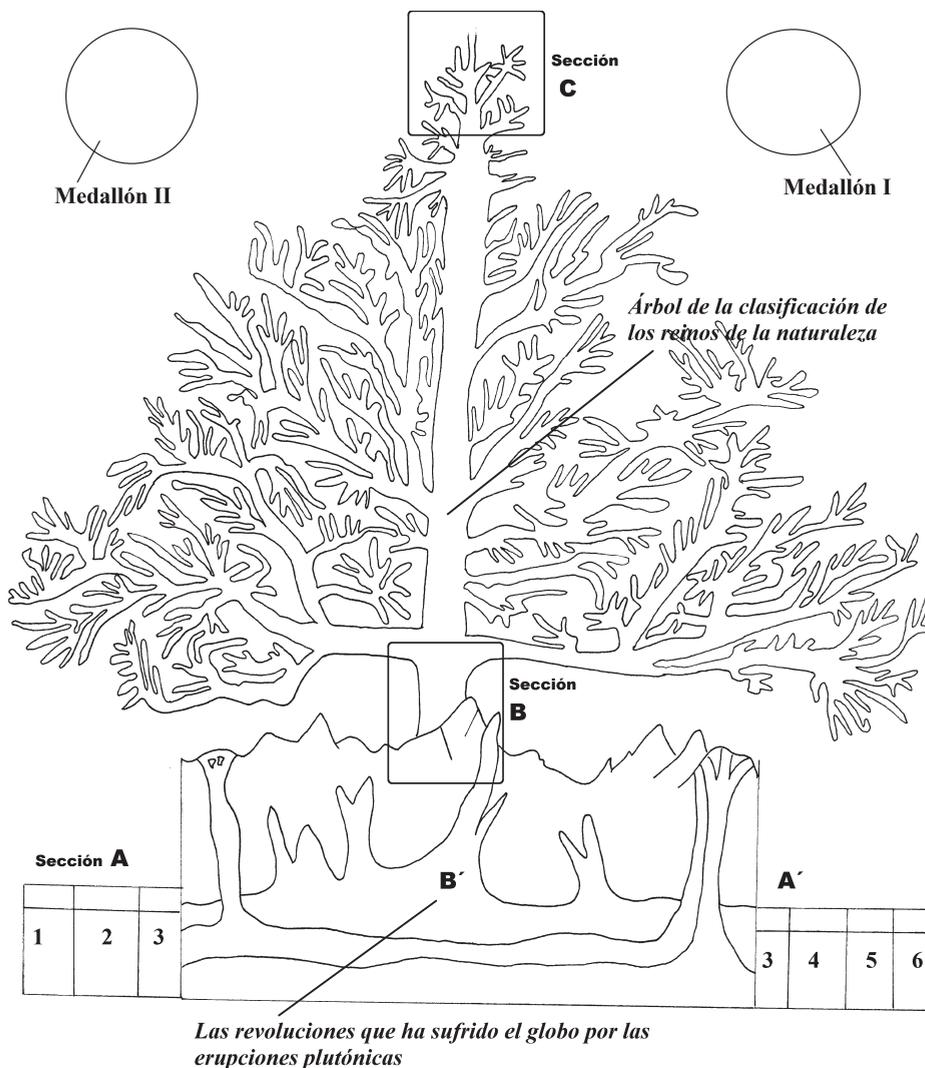


Figura 3: Dibujo estilizado del Cuadro Sinóptico de Historia Natural dividido en cuatro secciones que corresponden a los apartados centrales del estudio:

Sección A y A': seis etapas de la Historia Natural de la Tierra. Sección B: detalle de la conexión entre *Las revoluciones que ha sufrido el globo por las erupciones plutónicas* y el *Árbol de la clasificación de los reinos de la naturaleza*.

Sección B': Exposición visual de *Las revoluciones que ha sufrido el globo por las erupciones plutónicas*.

Sección C: disposición del lugar en el que Ortega coloca a los hombres frente al resto de los reinos de la naturaleza en el *Árbol de la clasificación*.

En vano había buscado en las diferentes lenguas de las naciones más cultas una obra, que llenando las condiciones indicadas, pudiese verse con fruto a nuestro idioma. Resuelto estaba a darla principio cuando aparecieron en Francia, las de Saucerotte y Salacroux, y habiendo hallado acordes las ideas de este último con las mías, no titubee en adoptar sus nuevos elementos de Historia Natural por base de mi trabajo, reservándome el hacer modificaciones y adiciones que me pareciesen convenientes [SALACROUX, 1837, vol.1, p. vi].

Si bien figuraba solamente como traductor, Rodrigo se permitía la libertad de hacer modificaciones y en este sentido creaba un libro parcialmente nuevo. Con respecto a las láminas afirmaba que éstas habían «sufrido correcciones y numerosas adiciones, pudiendo decirse que casi habían sido formadas de nuevo» [SALACROUX, 1837, vol.1, p. vii].

Manuel Ortega fue un artista que encontró en ésta obra la idea de permitirse modificar tanto los textos como las láminas disponibles siguiendo sus propias necesidades acorde con el espíritu práctico del traductor. Además, le permitió identificar el tipo de utilidad de su dibujo, a saber, la instrucción pública. Siguiendo a Rodrigo, Ortega leyó:

Convencido de que el estado de abandono en que yacen entre nosotros las ciencias naturales no depende de la indolencia de parte de la juventud española, sino más bien de la falta de tratados elementales que versen sobre los diferentes ramos de estas mismas ciencias, de museos destinados a la enseñanza, de bibliotecas bien provistas y de otros medios necesarios para la instrucción pública, meditaba yo hacía largo tiempo la redacción de una obra, que abrazando toda la Historia Natural, reuniese el mayor número de descripciones, ideas y verdades útiles en el menor número de páginas posible y supliese, hasta cierto punto, a los museos, por el número y perfección de las láminas, a las bibliotecas por lo selecto de las fuentes adonde se acudiese para formarla [Salacroux, 1837, vol.1, p. v].

En la lectura que realizó Ortega al párrafo, adapta y modifica para la situación educativa mexicana del Porfiriato, las figuras disponibles en éste y otros textos para diseñar, ilustrar y plantear en el *Cuadro Sinóptico* sus propias ideas, además de las conexiones de los fenómenos de importancia para la Historia Natural.

## **LA HISTORIA NATURAL DE LA TIERRA EN EL CUADRO SINÓPTICO. SECCIÓN A Y A'**

En la sección A y A' de la figura 3, Ortega expone la Historia Natural de la Tierra por medio de una argumentación complementaria de recursos textuales y visuales, que juntos refieren a seis etapas del desarrollo de la Tierra, además de que se ofrece una justificación sobre el origen de ésta. El contenido de dichas secciones se encuentra en las figuras 4 y 5 a continuación, lo que Manuel Ortega hizo para formarlas fue recurrir al libro traducido por José Rodrigo y hacer un resumen (textual) del capítulo del tomo cinco titulado: «Geogenia o breve historia de las revoluciones de la Tierra», referida también como Historia Natural de la Tierra, y utilizar la imagen con la cual el libro ilustra este apartado empleándola como base para componer su propia versión y ampliando el dibujo con dos etapas más a diferencia del original (figura 5). A continuación se expone la versión de las épocas de la Historia Natural de la Tierra contenidas en el *Cuadro Sinóptico* y que corresponden a la sección A y A' de la figura 3:

1ª Época	2ª Época	3ª Época
<p>La tierra estaba incandescente y líquida: su atmósfera ardiente y cargada de vapores se extendía (<i>sic</i>) más allá de los límites de hoy y radia (<i>sic</i>) en el espacio cual astro luminoso. El enfriamiento comenzó: fuego y gases rompieron las primeras consolidaciones: comenzaron a verificarse otras bajo las primeras; pero <i>siempre</i> <b>dominando el elemento mineral.</b></p>	<p>Continúa el enfriamiento de la tierra, las aguas se condensan en la atmósfera y caen a torrentes sobre los granitos calientes que las rechazan en vapores. El enfriamiento aumenta y da lugar a que las aguas cubran la redondez de la tierra: estas más allá por un grado mayor de frialdad se hacen más densas y se retiran a formar los mares en las partes más bajas que forman los levantamientos y hundimientos, de esta época. Grandes agentes se reúnen en esta vez, para modificar la superficie de la tierra: las erupciones desgranando las rocas; las aguas deslavando las montañas y arrastrando grandes masas, dan lugar a la formación de los terrenos de transición donde por primera vez aparecen seres organizados, Plantas sencillas y mas o menos acuáticas de esa época se encuentran hoy conservadas entre las grawaks, los esquistos y calizas, las cuales vivieron en las ondas del océano, zoofitos, Astreas, Madreporas levantaron entonces arrecifes en las aguas. Ciertos moluscos vivían en el fondo de los mares; y las Ortoconalritas y Esperíferos nadaban libremente. El origen de estos seres sólo se encuentra en Dios.</p>	<p>Las causas que durante la 2ª época hicieron retirar los mares a las cuencas más declives de la tierra: que hicieron aparecer islas y archipiélagos y que formaron los terrenos de transición continúan obrando... Nuevas tierras o continentes aparecen y son modificados por los gases atmosféricos muy activos. Las lluvias, las tempestades, la acción volcánica, todo contribuye a efectuar cambios muy distintos y los terrenos secundarios (<i>sic</i>) son formados. Esta formación es lenta e indica largos periodos de alguna calma.</p>

Figura 4: Sección A correspondiente a las primera tres épocas de la Historia Natural de la Tierra en el Cuadro Sinóptico (véase dibujo estilizado en la figura 3).

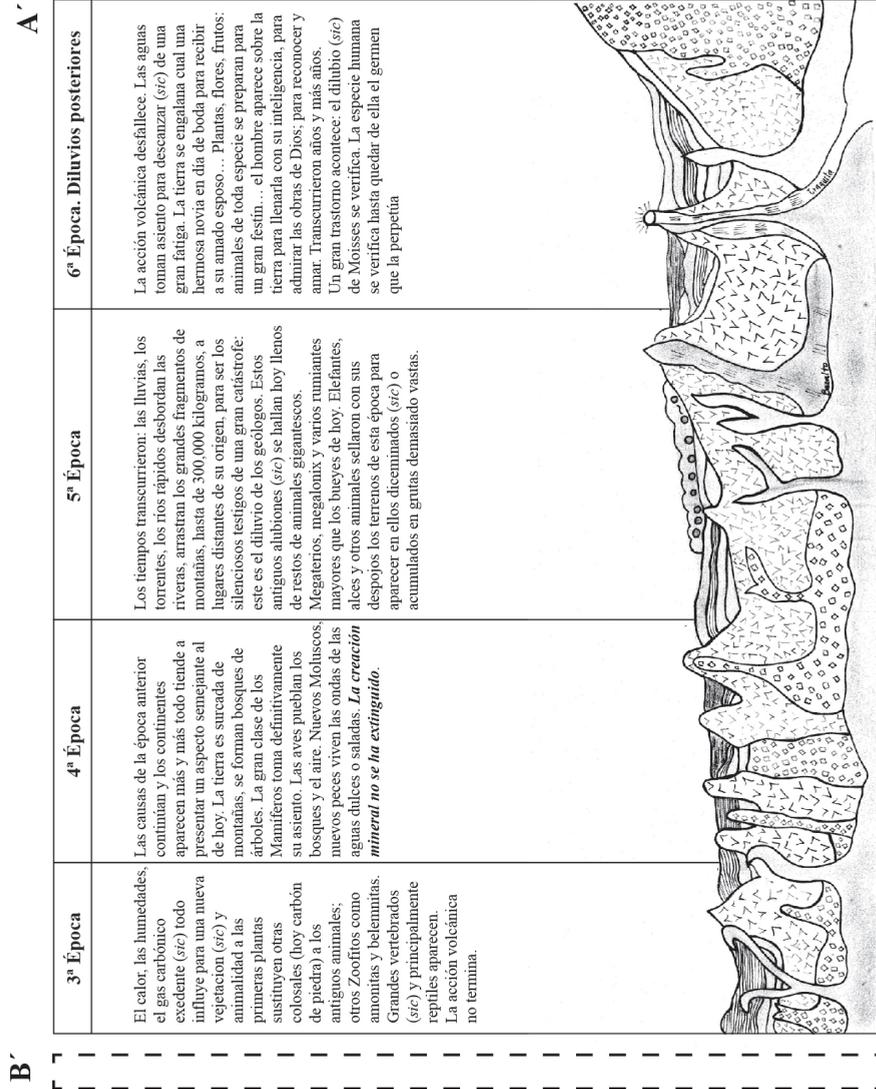


Figura 5: Sección A' que corresponde a la continuación de las épocas de la Historia Natural de la Tierra en la Figura 4 (véase dibujo estilizado en la figura 3).

En la versión de Rodrigo, el texto no es acompañado de su respectiva imagen sino que ésta se incluye al final del tomo. En el trabajo de Ortega, la imagen se acompaña de su respectiva época en forma de texto. En este caso las intenciones con las que se emplea cada imagen explican las razones. Para el impresor del libro de Historia Natural añadirlas al final resultaba más práctico sin embargo, por la naturaleza educativa y por tanto de utilidad del *Cuadro Sinóptico*, Ortega dispone ambos elementos juntos para facilitar su exposición y visualización al estudiante.

La característica más importante de las seis épocas que expone Manuel Ortega es que fijan una narrativa tanto textual como visual de la creación terrestre, de tal forma que unidas consecutivamente forman una secuencia temporal que conduce al lector a la idea de una Tierra en estado incandescente donde una variedad de fenómenos transcurren: la acción del calor en forma volcánica, la acción del agua en forma de lluvias y diluvios, la creación mineral y la voluntad de Dios. Todos estos procesos conducidos desde un orden inicial y gradual de la Tierra y sus organismos, hasta la culminación de un mundo humano y una Tierra como se pensaba que se conocía hasta ese momento. En este sentido se entiende una historia progresiva en la cual los humanos forman la culminación efectiva de tales procesos, lo que evidencia la concepción positivista de la Historia que tenía Manuel Ortega para comprender el pasado de la Tierra.

La variedad de fenómenos que describe Ortega en esas etapas hacen referencia a una influencia religiosa, específicamente bíblica. Esta postura intelectual se sitúa a finales del siglo XVIII y principios del XIX, cuando las concepciones sobre la Historia de la Tierra trataron de comprender y justificar la variedad de elementos que la práctica minera había permitido descubrir en el subsuelo, por ejemplo los fósiles, las aparentes diferentes capas de las tierras, la diferencia de minerales y, dentro de este esfuerzo de comprensión, se recurrió a la *Biblia*, específicamente al génesis de la creación como fuente de valor histórico [RUDWICK, 1992, pp. 2-6] para darle sentido a esa evidencia en forma de narraciones hipotéticas de secuencias de eventos o etapas a través de las cuales la Tierra había transcurrido hasta llegar a su estado presente [RUDWICK, 1996, p. 279]. Por ejemplo, algunos afirmaban que los fósiles podían ser el resultado de un gran diluvio universal, tal fue el caso del suizo Johann Jacob Scheuchzer en su texto de 1709, *Herbarium Diluvianum*. También el naturalista francés Georges Count Buffon había publicado en 1778, *Les époques de la nature*, libro que dividía la historia de la Tierra en siete épocas donde la humanidad aparecía en el séptimo y último día<sup>5</sup> [RUDWICK, 1992, pp. 4-17].

El Génesis de la *Biblia* fue un referente que contenía una historia que justificaba la existencia tanto humana como de la Tierra y también significaba una fuente de recursos visuales desde la cual Martín Rudwick [1992; 1996] indica que se inspiraron los naturalistas de esta y otras fuentes para elaborar sus propias «teorías de la Tierra», en un periodo en el cual no existía un consenso claro sobre el tema. Ortega

en este sentido forma el *Cuadro Sinóptico* con la intención de exponer su propia versión visual de la teoría de la Tierra, formada a partir de recursos e ideas disponibles en la obras que consultó y su versión de las épocas significa la justificación global con la cual argumentar el resto de los elementos que compone en el dibujo donde los minerales juegan el rol de articuladores.

## ENTRE LA HISTORIA NATURAL Y LA FILOSOFÍA DE LA HISTORIA NATURAL

En el proceso de producción del dibujo Ortega combinó recursos textuales provenientes de las fuentes de lectura consultadas e ilustraciones, ambos adaptados para generar una nueva obra de mayor complejidad. La definición de Historia Natural y los problemas de esta materia que Ortega enfrentaba para formar el *Cuadro Sinóptico* se miran reflejados en su trabajo.

En las «consideraciones generales» del primer tomo de la obra de Salacroux, *Nuevos elementos de Historia Natural*, se añade la siguiente definición:

La historia natural es una ciencia que enseña a conocer los cuerpos terrestres y a distinguirlos entre sí [SALACROUX, 1837, vol.1, p. 1].

Y a continuación se define el método:

Se llega a este conocimiento estudiando sus propiedades, es decir, las cualidades, que siéndoles propias, impiden que se confundan unos con otros. (...) Así es como se forman los reinos, clases, órdenes familias, tribus, géneros y especies [SALACROUX, 1837, vol.1, p. 1].

Precisada la materia de interés y planteado el método, los logros intelectuales que José Rodrigo buscaba alcanzar con la traducción de Salacroux consistían en superar la descripción y clasificación de los libros clásicos de Historia Natural con el fin de que:

Descubriésemos las leyes que rigen a los seres, investigásemos las leyes que rigen a los seres, investigásemos las causas de formación y de relación que les ligan entre sí [...] en una palabra, que fundásemos las bases de la filosofía de la Historia Natural [SALACROUX, 1837, vol.1, pp. IX-X].

En términos visuales, Ortega, siguiendo tanto el texto como las ideas de José Rodrigo, supuso comprender las relaciones que se deben visualizar en un mismo dibujo, en particular los fenómenos terrestres y su propuesta visual es un esfuerzo de comprensión total que desea superar la descripción y clasificación de la Historia Natural y dirigirse hacia el entendimiento de las causas que unen a los fenómenos y es en este sentido que toman coherencia los elementos que dispuso en el *Cuadro Sinóptico*. Estimulado intelectualmente por la obra de Salacroux, por la práctica de José Rodrigo de aumentar las láminas y por la lectura e ilustraciones de Humboldt de enlazar los fenómenos en las imágenes, Ortega diseña su propia obra siguiendo la práctica de estos naturalistas y traductores. Una vez definidas sus preocupaciones visuales e intelectuales, se dio a la tarea de integrar los diversos conocimientos aprendidos y aplicar las habilidades de diseño, esto es, de crear figuras contenedoras

y conectarlas para dar cuenta de las causas y las relaciones entre fenómenos de la naturaleza, tal como la Filosofía de la Historia Natural.

**EL ELEMENTO MINERAL COMO CONECTOR VISUAL  
EN TANTO CAUSANTE DE LA FORMACIÓN  
DEL ÁRBOL DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS REINOS DE LA NATURALEZA.  
LA FILOSOFÍA DE LA HISTORIA NATURAL VISUAL DE MANUEL ORTEGA.  
SECCIÓN B Y B'**

Enfrentarse a estudiar una imagen donde se ha ordenado una gran cantidad de elementos dificulta la exposición comprensiva de la totalidad y conexión visual que buscaba alcanzar Ortega con su trabajo. En el *Cuadro Sinóptico* (figura 3), la parte central se compone de dos estructuras indicadas en la sección B: la base inferior titulada *Las revoluciones que ha sufrido el globo por las erupciones volcánicas* se encuentra conectada con una figura arbórea nombrada, *Árbol de la clasificación de los reinos de la naturaleza*. En la unión de ambos se concentra el núcleo del argumento visual donde el elemento mineral será el que se desempeñe como conector entre ambas estructuras.

En las figura 4 y 5, al final de la primera y la cuarta época de la Historia Natural de la Tierra (véanse las referencias marcadas en negrita), Ortega expone la idea de la creación mineral en la formación de la Tierra. Tal concepción fue trasladada al *Cuadro Sinóptico* en la conexión entre la base y el tronco arbóreo. Este traslado se ilustra con tres líneas de distinto grosor y que fueron nombradas para ser distinguidas del resto (véase el detalle en la figura 6). Es posible diferenciar estas líneas debido a que son completamente rectas, se encuentran indicadas con el nombre de *veta* y *vetas metálicas* y la palabra veta fue colocada estratégicamente dentro del árbol. Es el único elemento que pertenece a la base y que se encuentra dentro y al inicio del tronco. Por tanto, la composición visual indica que de tal *veta* emerge la figura del *Árbol de la clasificación de los reinos de la naturaleza* (figura 6).

Adjudicarle al elemento mineral una parte de la causa de la creación de la Tierra está presente en las cosmogonías de la historia de la Geología que describe Rachel Laudan. Estas cosmogonías específicas de la Historia de la Tierra, como las define la autora, tenían como problema central contestar cómo ésta había adquirido su forma presente y cómo se había hecho un lugar habitable. Entre las propuestas la *cosmogonía química* recurría a los primeros cinco capítulos del génesis bíblico, específicamente a la parte de la Creación y el Diluvio Universal, para argumentar que la Tierra se había encontrado en algún momento en estado fluido [LAUDAN, 1987, pp. 36-37]. En el contexto de esa fluidez, esta cosmogonía justifica, en términos generales, que la Tierra se formó del depósito de minerales endurecidos por su previa fluidez [LAUDAN, 1987, p. 38]. Por tanto, se consideraba que la historia de la Tierra iniciaba en condiciones de fluidez hacia unas características de presente solidez.



Figura 6: Sección B del *Cuadro Sinóptico* (véase imagen estilizada, Figura 3). Detalle de la veta desde la que emerge el *Árbol*. Se puede distinguir la palabra «vetas», «vetas metálicas» y «oro» conectadas a tres líneas rectas de distinto grosor.

En consonancia con esto, en la base del *Cuadro Sinóptico* se expone que existe una zona o región subterránea desde la cual los agentes volcánicos, considerados como actuales, en forma de masa incandescente y líquida (lava volcánica) dan forma a los terrenos, en tanto que esa masa sube a la superficie y sale a través de un volcán (figura 7).

La idea de la acción volcánica en la parte de *Las revoluciones* que ilustra Ortega en la figura 7, permite distinguir la influencia de las ideas de James Hutton<sup>6</sup>. En 1788, Hutton publicó en Irlanda su *Teoría de la Tierra con pruebas e ilustraciones*. Influido en la *cosmogonía química* [LAUDAN, 1987, p. 118] plantea que en una región subterránea, la lava en estado semifluido y la acción del calor del fuego figuraron como fuerzas suficientes que permitieron que se formara la superficie terrestre a través de la lava que se solidificaba al llegar a la superficie [GUNTAU, 1996, p. 226]. Este proceso superficial se consideraba que se debía a las diferentes clases de minerales en la composición de las rocas.

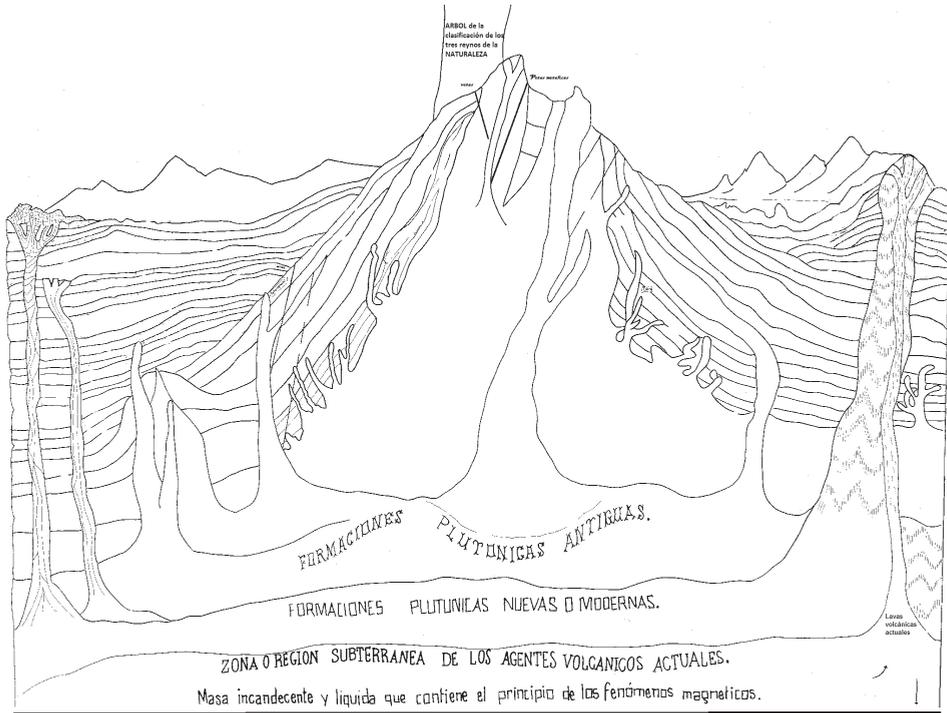


Figura 7: Sección B': Las revoluciones que ha sufrido el globo por las erupciones plutónicas, corresponde a la base del Cuadro Sinóptico (Véase Figura 3, imagen estilizada). Se puede distinguir en la parte superior el inicio del tronco del *Árbol de la clasificación*.

En el dibujo de Ortega la «zona o región subterránea de los agentes volcánicos actuales», identificada en la parte inferior de la figura 7, corresponde al interior más profundo de la Tierra donde se encuentra la «masa incandescente y líquida que contiene el principio de los fenómenos» y a través de un conducto en el extremo derecho la lava sube de la fuente magmática a la superficie. El área indicada como «formaciones plutónicas antiguas» representan las formaciones de Tierra cuya edad es mayor. Siguiendo la lógica del dibujo, el *Árbol de la clasificación* se considera un elemento de la naturaleza que pertenece a las formaciones más antiguas de la Tierra en el *Cuadro Sinóptico* y no el producto de un proceso de reciente creación a causa de la solidificación mineral.

### **EL LUGAR DEL HOMBRE EN EL *ÁRBOL DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS REINOS DE LA NATURALEZA*. SECCIÓN C**

Una vez justificado visualmente el interior en su conexión con la superficie terrestre, Ortega adapta, organiza y expresa con la figura de árbol el parentesco de los

reinos de la naturaleza. Toma como referencia explícita el libro de Eduardo Chao<sup>7</sup>: *Los tres reinos de la naturaleza. Museo pintoresco de Historia Natural. Descripción completa de los animales, vejetales (sic) y minerales útiles y agradables* [CHAO, 1852].

De este libro, Ortega aprende la clasificación de los reinos de la naturaleza y los dispone visualmente dentro de los componentes del árbol según la idea de escala, de los individuos más sencillos se eleva por la figura y ramas del árbol hasta el hombre. En el dibujo tal idea se destaca en la ubicación de los reinos y en la localización de los hombres con respecto al resto de los reinos. En el tronco central dibuja el reino animal, en la rama derecha inferior ordena el reino vegetal y en la rama izquierda el reino mineral. La centralidad del primero es importante pues sigue hasta la parte superior y última del árbol, donde Ortega sitúa a los hombres (figura 3, sección C). Esto lo hace en consonancia con la siguiente afirmación en la obra de Chao: «El hombre se halla a la cabeza de esta innumerable multitud de seres organizados que cubren la superficie de nuestro globo» [CHAO, 1852, vol.1, p. 30].

Una vez que tiene claro dónde colocar a los hombres basado en la obra de Eduardo Chao, decide tomar la clasificación de Julien-Joseph Virey, un naturalista francés interesado en el estudio de las razas humanas, en particular la propuesta de la división de razas según el ángulo facial [VIREY, 1825, vol. 8, p. 280]. Esta clasificación será la que utilice en su dibujo donde la casta caucásica de la raza blanca se encontraba en el orden superior frente al resto de elementos (figura 8).

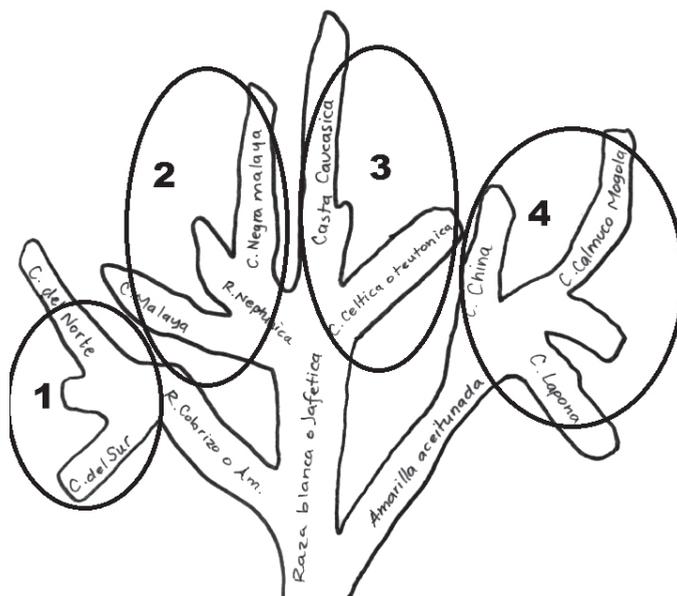


Figura 8: Sección C perteniente al *Árbol de la clasificación de los reinos de la Naturaleza* en el *Cuadro Sinóptico* (figura 3).

En la sección C de la figura 8, del *Cuadro Sinóptico* se han marcado con círculos las castas pertenecientes a las cuatro razas centrales que dibujó Ortega en la cima del *Árbol*. Siguiendo las manecillas del reloj, se han colocado círculos para facilitar la exposición. En el primero Ortega cita las castas del norte y del sur, pertenecientes a la rama del árbol de la raza cobriza o americana. En el segundo, la casta malaya y negra malaya corresponden a la raza neptúnica. En el tercero, la casta caucásica y la céltica teutónica forman la raza blanca o jafética. Y por último, la casta china, calmuco malaya y lapona pertenecen a la ramificación de la raza amarilla aceitunada.

En la obra de Chao se citan aquellos autores que intervinieron en la discusión con respecto a la división de los hombres y se justifica por qué razón se escoge la clasificación de Julien-Joseph Virey, esto influye también en Ortega:

Nosotros, en la descripción que vamos a emprender, seguiremos a Virey, porque su clasificación se funda sobre un principio científico bastante acreditado, aun cuando volvemos a decirlo, no consideramos perfecta a ninguna y es por otra parte más adecuada a la índole de esta obra. Admite dos especies, caracterizadas por la medida del ángulo facial, que demuestran el mayor o menor desarrollo de la inteligencia: en la primera ha comprendido las razas que presentan un ángulo de 85 a 90 grado, y en la otras las de 75 a 85, y las subdivide según se ve en el siguiente cuadro.

Género Humano	1.º Razas cuyo ángulo facial es de 85 a 90 grados	Raza blanca, caucásica o jafética	Casta árabe-Indiana Céltica y teutónica Caucásica
		Raza amarilla, aceitunada mogola	China Calmuco-Mogola Lapona-Ostiaca
		Raza cobriza o americana	Del Norte Del Sur
	2.º Razas cuyo ángulo facial es de 75 a 85 grados	Raza neptúnica o negro oscura	Negro-Malaya Malaya Malayo-Árabe
		Raza negra o etiópica	Negros Cafres
		Raza negruzca	Hotetontes Papúes

[CHAO, 1852, vol.1, p. 107]

En el conjunto de la composición visual de ordenamiento de razas, castas y los demás reinos, el *Cuadro Sinóptico* de Ortega y el cuadro de la obra de Eduardo Chao se sincronizan para expresar la estrategia de organización de contenidos donde la principal función visual es contrastar elementos. En el caso del *Cuadro Sinóptico* el objetivo visual es diferenciar frente a los reinos mineral y vegetal, la superioridad de los hombres en consonancia con la idea de la Historia de la Tierra, en la que éstos serían el resultado positivo del final de las épocas de la naturaleza. Con este argumento, la Filosofía de la Historia Natural que dibuja Ortega se hace valer de la utilidad de la visualización, para facilitar la organización de los elementos, sus conexiones y expresar las jerarquías en las concepciones. Es posible que Ortega decidiera adoptar específicamente esa clasificación dado que como afirmaba el mismo Chao, se fundaba en lo que se consideraba un *principio científico*, refiriéndose al valor que tenía la medición, en la práctica científica.

La discusión del lugar del hombre con respecto a los animales, la diversidad de razas y la adopción de lecturas para la instrucción académica se encuentran de manera recurrente en la práctica naturalista de México a finales del siglo XIX. En 1884 se publicó en la revista *La Naturaleza*, el artículo titulado: «Consideraciones sobre la clasificación natural del hombre y de los monos», escrito por Alfredo Dugés [DUGÉS, 1985, pp. 137-139]. Ahí Dugés presentó en forma de cuadro sinóptico la discusión de la clasificación de los mamíferos y afirmó las variadas perspectivas entre los naturalistas sobre la ubicación del hombre entre los animales. En el mismo artículo, el autor pretendía no extenderse demasiado sobre la clasificación que adoptaba para sus lecciones de zoología en el Colegio del Estado de Guanajuato y en sus palabras se limitaba a presentar solamente su versión de cuadro sinóptico. Utilizar esta expresión visual le permitía facilitar la organización de datos y significaba para Dugés tanto una forma de presentación de conocimientos con el objetivo de hacerse de herramientas visuales expositivas en la revista como un modelo didáctico en la enseñanza del conocimiento naturalista de la época en el Colegio donde impartía clases. Una práctica que también resultaba común en la visión y el trabajo de Ortega Reyes en el contexto educativo del proyecto político y científico de Porfirio Díaz, como se verá a continuación.

## LA FUNCIÓN EDUCATIVA DEL *CUADRO SINÓPTICO* DURANTE EL PORFIRIATO<sup>8</sup>

En este apartado se presentan tres escenarios en los que se propone dar cuenta de la función educativa del *Cuadro Sinóptico*, a saber: la enseñanza de la Historia Natural en la educación preparatoria de la carrera de Medicina, la transición conceptual entre las ideas del *Cuadro Sinóptico* y el texto de Geología [1885] de Mariano Bárcena y, finalmente, los espacios de exhibición en los cuales una obra como el *Cuadro* podía tener salida hacia el público en el Porfiriato: el Museo Oaxaqueño y la biblioteca del Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca; como a continuación se describe cada uno de ellos.

En México, referido al primer escenario, la educación preparatoria de los estudiantes que aspiraban a estudiar una carrera profesional requería la aprobación del curso de Historia Natural. En la Escuela Nacional de Medicina en la Ciudad de México, a partir de la ley del 23 de octubre de 1833, se propuso que los estudios preparatorios de la carrera de Medicina debían ser: dos cursos de latín, uno de francés, uno de elementos de aritmética, algebra, geometría y lógica, uno de física, uno de historia natural, uno de botánica y de química, aunque conforme pasaron los años el número de cursos y requisitos se incrementaron [RODRÍGUEZ, 2008, p. 53].

Como profesor de Historia Natural en el Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca, Ortega orientaba una parte de sus intereses hacia la medicina, tema que resalta en varios aspectos de su vida profesional y académica. Había formado parte de los miembros fundadores de la Sociedad de Medicina del estado, al final de su vida publicó el libro *La medicina legal y el médico legista* [2010] y escogió para formar y diseñar en el *Cuadro Sinóptico* los textos de los autores que tenían formación médica o que estaban relacionados con la práctica médica, los ya mencionados: Salacroux y José Rodrigo y Eduardo Chao que enseñaba la materia de farmacia. Si bien Ortega consultó la versión de 1837 de los *Nuevos elementos de Historia Natural* de Salacroux y José Rodrigo, es posible pensar que también conoció la traducción de 1843 realizada por Antonio Blanco Fernández, obra que había sido adoptada para la instrucción en los colegios y escuelas normales de España. Así que desde su posición académica aprovechó la oportunidad de dirigir el *Cuadro Sinóptico* a la formación preparatoria de los aspirantes a la carrera de Medicina para facilitarles la exposición de los temas de la Historia Natural de manera visual.

Ahora se sabe que Manuel Ortega Reyes recibió apoyo para reproducir el *Cuadro Sinóptico* con fines educativos, ya que el 27 de mayo de 1880, tres años después de concluido, la sección de Instrucción Pública de la Secretaría de Justicia e Instrucción pública en la Ciudad de México, le pagó la cantidad de ciento veinte pesos para la elaboración de doce ejemplares del *Cuadro Sinóptico de Historia Natural*, que serían comprados para ser destinados a las escuelas nacionales [ORTEGA, 1880]. Por lo tanto, el *Cuadro Sinóptico* sería un recurso de instrucción educativa que facilitaba la exposición de la Historia Natural de la Tierra y la Filosofía de la Historia Natural en la materia de Historia Natural en el Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca. Este procedimiento era familiar durante la década de 1870 a 1880, cuando tuvo un repunte la impresión de obras escritas por los profesores titulares de las materias para las clases en los establecimientos públicos de educación medio y superior [MORELOS, 2012, p. 176].

La práctica de imprimir las obras que los profesores ocupaban en sus clases, procedía de la ley del 15 de febrero de 1883, a través del decreto en el Artículo 39 de la Ley de Instrucción Pública que relativo a la enseñanza agrícola y minera declaró lo siguiente:

Todo profesor propietario está obligado a escribir, dentro de un plazo prudente a juicio del director de la escuela, el texto de las materias que enseñe. El gobierno, en vista del mérito de la obra podrá imprimirla, previo arreglo con el autor, comprarle la propiedad literaria o asignarle un premio [MORELOS, 2012, p. 177].

En este decreto la cátedra de Mineralogía y Geología a cargo de Mariano Bárcena requirió su propio texto para la formación preparatoria de las carreras de ingeniero de minas, metalurgista y geógrafo, además de ingeniero agrónomo y médico veterinario. En 1885 se publicó el *Tratado de Geología. Elementos aplicables a la Agricultura, a la Ingeniería y a la Industria*, este sería el primer libro expresamente para la formación de la materia de Geología, que en su tercera parte titulada «Geología Histórica» expondría una versión del origen *probable* de la Tierra [BÁRCENA, 1885, pp. 283-286] donde la figura de Dios no funge como causa de ese origen en las edades del tiempo geológico. Debido a que ambos recursos educativos comparten una perspectiva histórica del pasado de la Tierra, se presenta en la Tabla 1 una comparación entre las ideas de Manuel Ortega en el *Cuadro Sinóptico* y el texto de Mariano Bárcena.

Por lo anterior, en la obra de Bárcena se hace palpable la secularización en las obras científicas de educación durante el Porfiriato, que se consolidaba en la educación superior, en el abandono del concepto de Historia Natural de la Tierra y el presupuesto teológico-causal que había caracterizado las épocas de la Historia Natural en la exposición de Ortega. El empleo de lo visual en el trabajo de Bárcena se encuentra en una valoración diferente dentro de la argumentación textual donde los fósiles serán los nuevos registros que afirman la existencia del tiempo geológico.

Respecto del segundo escenario, la Historia Natural no solo figuraba como un tema de interés en la formación preparatoria, las revistas científicas, los museos y las bibliotecas fungieron como espacios en los cuales el tema era recurrentemente dirigido hacia el público mexicano. Por ejemplo, en 1870 se publicó en el periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, *La Naturaleza*, un artículo titulado «Los Estados de existencia de la Tierra». Su autor, Pedro López Monroy, entregaba en esas páginas una exposición similar a la que se encuentra en las seis épocas de la Tierra de Ortega, en tanto que postulaba la vigencia del génesis bíblico como recurso argumentativo para sugerir imaginarse un universo y una Tierra que desde un desorden progresivo alcanzaba unas condiciones que permitían la vida humana [LÓPEZ, 1985, pp. 239-242]. En este empate de la visión de ambos autores, el artículo de Monroy exigía un ejercicio imaginativo frente al texto, mientras que Ortega ofrecía a través de su dibujo un medio visual y textual práctico para facilitar los conocimientos.

Finalmente en cuanto al tercer escenario de la función social del *Cuadro Sinóptico* se ha identificado la perspectiva de la exhibición del mismo. Sobre este punto, los oaxaqueños mantenían abierto el Museo Oaxaqueño, fundado en 1831 con el objetivo de albergar una colección de Historia Natural complementaria a las clases de la materia [MARTÍNEZ, 1994, p. 56]. La presencia del *Cuadro Sinóptico* en este espacio

<i>Elementos de análisis</i>	<i>Manuel Ortega</i>	<i>Mariano Bárcena</i>
<b>Visión compartida</b>		
— Estado fluido en el interior de la Tierra y masa ígnea	■	■
— Elementos visuales y textuales complementarios en la exposición	■	■
<b>Cambio conceptual</b>		
— Historia Natural de la Tierra	■	
— Geología Histórica		■
— Filosofía de la Historia Natural	■	
<b>Cambio en la concepción del tiempo</b>		
— Origen probable de la Tierra		■
— Seis épocas de la Historia de la Tierra	■	
— Siete divisiones del tiempo geológico		■
<b>Rupturas conceptuales</b>		
— Presupuestos teológicos causales en la exposición	■	
— El tiempo como causa de cambio geológico		■
— Los animales y vegetales como agentes geológicos		■
— Los fósiles como evidencia de la existencia de las diferentes edades tiempo geológico		■
— Los minerales como causas de creación	■	
— La existencia del hombre al final de las épocas de la Historia Natural de la Tierra	■	
— La existencia del hombre en el proceso de las edades del tiempo geológico		■

Tabla 1: Transición de la Historia Natural de la Tierra a la Geología Histórica

Fuente: Elaboración propia a partir de ORTEGA [1877b] y BÁRCENA [1885].

forma parte del mecenazgo del gobierno de Porfirio Díaz, para enriquecer el acervo de la biblioteca del Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca [MARTÍNEZ, 2006, p. 102]. Lo anterior permite ver que había una transferencia de obras científicas, entre esferas políticas y educativas. Tal iniciativa museística en el contexto oaxaqueño sobre la Historia Natural se incardina en una dinámica mayor sobre la institucionalización de esta materia con una fuerte organización en los inicios del siglo XIX, con los primeros museos en: Río de Janeiro en 1810, Buenos Aires y Bogotá 1823, México 1825, Santiago de Chile 1830 y México 1865 [LOPES, 1992, vol. 136, p. 193].

## CONCLUSIONES

La investigación enfocada al rol visual que juegan las imágenes en las prácticas y argumentaciones científicas es un tema ausente en la historia de la ciencia mexicana, particularmente, en la transición de la Historia Natural de la Tierra a la denominación de la Geología y sus referentes teóricos.

La Filosofía de la Historia Natural, aquella que evidencia las relaciones entre fenómenos planteada desde una causa mineral para justificar el proceso de formación de la superficie terrestre a través de la acción volcánica, fue el resultado del entendimiento de Manuel Ortega Reyes a la obra de James Hutton así como del repertorio de ilustraciones e ideas en los libros de Historia Natural. El seguimiento de Ortega Reyes a estas tradiciones teóricas lo desactualizaron ante la gran actividad de publicaciones y prácticas de campo de carácter geológico que otros profesores más jóvenes realizaban para las instituciones científicas, como Mariano Bárcena. Esta condición alejada que suponía su vida académica en la capital oaxaqueña, como se ha visto, centraba la atención de este personaje notable en un conjunto de referencias bibliográficas europeas de la primera mitad del siglo XIX, con las cuales diseñó e integró una compleja interpretación dentro del *Cuadro Sinóptico*.

A pesar del giro científico de la Geología con la obra del inglés Charles Lyell: *Principles of Geology* publicada entre 1830-1833, las investigaciones disponibles sobre la historia de la geología mexicana encuentran que la influencia mayor se asocia a la obra de los estadounidenses James Dwight Dana (1813-1895) y su hijo Edward Salisbury Dana (1849-1935) en las últimas dos décadas del siglo XIX, tanto en la práctica geológica como en la educación superior de la mineralogía y geología en México [MORELOS, 2012, pp. 36-45]. Solamente se encuentra el registro de Lyell en un ejemplar de su obra en la biblioteca de la Escuela Nacional de Ingenieros, a partir de 1892, un año muy tardío con respecto a la fecha de publicación, casi sesenta años atrás.

En esta investigación se ha posicionado el *espíritu cuantificador* de Ortega Reyes, procedente de Humboldt para identificar un primer momento de su experiencia científica bajo este estilo y a continuación dar seguimiento hacia el giro visual de este autor, de carácter cualitativo, de los temas abordados de la Historia Natural. Con este contexto y en términos teóricos Ortega intenta superar el método de clasificación de la Historia Natural de los reinos de la naturaleza e incursiona audazmente a ilustrar lo que consideraba la Filosofía de la Historia Natural, aquella que hacía ver la relación de los fenómenos de la naturaleza. Sin embargo, su proceso intelectual se detiene en el concepto de Historia Natural de la Tierra, sin asumir el desafío del cambio teórico que enfrentaba la Geología ante las evidencias de los elementos estratigráficos y los fósiles que llevaron al abandono de la autoridad bíblica como fuente histórica en la argumentación científica para justificar la existencia de los hombres y de la Tierra. Ortega desde su práctica visual y su versión de la «teoría de la Tierra» en el conjunto del *Cuadro Sinóptico*, se sitúa en una exposición reconciliadora de las creencias cristianas en la ciencia.

Ortega representa el tipo de naturalista que describe Rudwick [1992, p. VIII] como aquel que acuerpa dos tradiciones, tanto artística como científica y que logra capturar a través de su trabajo la colaboración entre diferentes comunidades científicas

conformada por escritores, traductores y lectores en México y España, en la que todos participaban desde sus necesidades y realidades con imágenes y traducciones de los autores representativos en las discusiones científicas. De esa forma llega a Ortega la clasificación de los hombres de Julien Joseph Virey y la justificación que expone Eduardo Chao con respecto al valor de la medición, en ese caso del ángulo facial, argumento suficiente para que Ortega lo considere como científico y lo lleve a un lugar especial del *Árbol de la Clasificación*.

Al interior del Porfiriato, convivía una diversidad de interpretaciones sobre la Historia Natural y especialmente sobre el lugar del hombre en los reinos de la naturaleza y la creencia de Dios como una causa más en el desarrollo de la Tierra. La convivencia de estas ideas fue difícil y la comunidad científica involucrada en las instituciones educativas en ese momento distaba de ser homogénea. Cuando Ortega se desempeña visualmente en sus trabajos, en 1877, las reflexiones en torno al darwinismo en México apenas empezaban en el seno de la Sociedad Metodófila Gabino Barreda a través del debate iniciado por el estudiante de Medicina, Pedro Noriega al presentar el trabajo: «Consideraciones sobre la teoría de Darwin» [RUIZ, ESPARZA & NOGUERA, 2010, pp. 189-204]. El debate abierto desde entonces sería dominante en la escena política y social mexicana, pues representaba el antagonismo entre ciencia y religión en el contexto de la separación Iglesia-Estado y por la necesidad de replanteamientos profundos en torno a la educación pública en oposición con su versión religiosa [RUIZ, ESPARZA & Y NOGUERA, 2010, p. 198]. El caso de Ortega Reyes indica que fue posible desempeñarse como profesional en el terreno educativo, en un régimen político como el de Porfirio Díaz que consideraba el conocimiento científico como el único garantizador del orden y el progreso.

Los factores personales de la amistad de Ortega con el presidente Porfirio Díaz y, a la vez, su yerno le facilitaba notoriedad a su obra como fue la exhibición en el Museo de Oaxaca y la movilidad del *Cuadro Sinóptico* en las esferas de las instituciones educativas y científicas del Porfiriato, como su traslado desde el Observatorio del Instituto de Ciencias y Artes de Oaxaca al edificio del Observatorio Meteorológico Nacional en el barrio de Tacubaya de la Ciudad de México, lo que permite entender la existencia de la única copia conocida hasta hoy en el acervo de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra, con sede en el mismo edificio colonial.

La novedad de la obra de Manuel Ortega Reyes radica en haber combinado una narrativa compleja, visual y cualitativa de gran formato, desde la cual los procesos terrestres, los hombres y la Historia Natural se complementaban de tal forma que el entendimiento juvenil al que se dirigía transitaba por una argumentación visual que buscaba convencerlos de encontrarse conectados en la parte superior de un gran árbol frente al resto de los reinos y que tal práctica ilustrativa era capaz de enseñar el orden de la naturaleza.

**NOTAS**

1. Esta investigación contó con el apoyo de una beca, 2011-2013, del posgrado de Filosofía de la Ciencia, área de Historia de la Ciencia, que forma parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, nivel competencia internacional, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México.
2. Especiales agradecimientos a José Pardo Tomás, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), por su lectura y comentarios en la fase inicial del artículo y a Carlos Vidali Rebolledo, jefe de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra en Tacubaya, por la atención para facilitar la consulta a los materiales visuales utilizados en ésta investigación.
3. El cálculo de Ortega es erróneo, según sus propios datos la diferencia entre la capital oaxaqueña y la Ciudad de México es de 740 m.
4. La distancia actual entre la Ciudad de México y la capital oaxaqueña pasando por una ruta aproximada a la que afirma Manuel Ortega es de 375 kilómetros.
5. Para una interpretación conceptual de las épocas de la naturaleza donde se expone la influencia de Steno en Buffon, véase ALSINA CALVÉS [2009, vol.32, p. 5] a diferencia de una inspiración bíblica como sugiere la perspectiva histórica de Buffon en RUDWICK [1992, p. 17].
6. Ortega no cita explícitamente a James Hutton como referencia en el *Cuadro Sinóptico*.
7. Eduardo Chao Fernández (1822-1887) profesor, periodista y político dedicado a la cátedra de farmacia experimental.
8. Para esta investigación el Porfiriato (1875-1910) se entiende de acuerdo con la perspectiva de la historia de la ciencia como: «el periodo en el que se verifica un intenso proceso de institucionalización de la ciencia que modifica definitivamente la práctica y el pensamiento científico. Este proceso se ve en la reorganización de la práctica científica y la profesionalización que tuvo lugar durante el mandato de Porfirio Díaz. Al abrigo institucional los científicos del periodo se abocaron a la solución de problemas de interés nacional, produjeron contribuciones originales en el marco de las preocupaciones de la comunidad científica internacional y propiciaron el establecimiento de las bases educativas e institucionales de la novedosa infraestructura científica. Es por excelencia el periodo de la relación entre la comunidad científica y el Estado impulsada por la figura del presidente». Véase AZUELA [1996, pp. 1-3]

**ARCHIVOS**

AGN – Archivo General de la Nación, México.  
MMOyB – Mapoteca Manuel Orozco y Berra, Tacubaya.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALSINA CALVÉS, J. (2009) «De la teoría de la Tierra a las épocas de la naturaleza de Buffon: análisis de una mutación conceptual». *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, 32(69), 5-32.
- AZUELA, L.F. (1996) *Tres sociedades científicas en el Porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*. México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- BARCENA, M. (1885) *Tratado de Geología. Elementos aplicables a la agricultura, a la ingeniería y a la industria*. México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- BECK, H. (1971) *Alexander von Humboldt*. México, Fondo de Cultura Económica.
- CAPEL, H. (1981) *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea*. Barcelona, Barcanova.

- CHAO, E. (1852) *Los tres reinos de la naturaleza. Museo pintoresco de Historia Natural. Descripción completa de los animales, vejetales y minerales útiles y agradables. Obra arreglada sobre los trabajos de los eminentes naturalistas de todos los países, Buffon, Blanchar, Boitard, Brogniard, Cavanilles, Cuvier, Daubenton, Decandolle, Humboldt, Jussieu, Lacepede, Lagasca, Lamark, Latreille, Lesson, Lineo, Orbigny, Rosseau, Saint Hilaire, Saint Pierre, Virey, Werner, etc.* Madrid, Gaspar y Roig, 6 vols. Acceso a la obra digitalizada en Hathi Trust Digital Library: <http://www.hathitrust.org>. Fecha de consulta: enero-agosto de 2013.
- CHÁZARO, L. (2012) «Medir la política en la Nueva España de Alexander von Humboldt». En: J. E. Covarrubias y M. Souto, (coord.) *Economía, ciencia y política. Estudio sobre Alexander Von Humboldt a 200 años del Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*. México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 79-97.
- DASTON, L. & GALISON, P. (2007) *Objectivity*. New York, Zone Books.
- DUGÉS, A. (1985) «Consideraciones sobre la clasificación natural del hombre y de los monos». En: E. Trabulse (comp.) *La Historia de la Ciencia en México, siglo XIX*. México, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 137-139.
- GUNTAU, M. (1996) «The natural history of the earth». En: N. Jardine, J. A. Secord y E. C. Spary (ed.) *Cultures of Natural History*. Cambridge, Cambridge University Press, 211-228.
- HUMBOLDT, A. (1992) «Introducción a la pasigrafía geológica». En: A. M. del Río, *Elementos de Oricognosia*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 160-192. Edición facsimilar.
- HUMBOLDT, A. (1971) *Atlas de México*. México, Fondo de Cultura Económica. Edición e introducción de Hanno Beck y Wilhelm Bonacker.
- KUSUKAWA, S. (2006) «The uses of picture in the Formation of Learned Knowledge. The cases of Leonhard Fuchs and Andreas Vesalius». En: I. Maclean. y S. Kusukawa (eds.) *Transmitting knowledge. Words Images and Instruments in Early Modern Europe*. Oxford, Oxford University Press, 73-96.
- LAUDAN, R. (1987) *From Mineralogy to Geology. The foundations of a Science 1650-1830*. Chicago, University of Chicago Press.
- LOPES, M.M. (1992) «Brazilian Museums of Natural History and international exchanges in the transition to the 20<sup>th</sup> century». En: P. Petitjean, C. Jami y A. M. Moulin (eds.) *Science and Empires*, vol. 136. «Boston Studies in the Philosophy of Science». Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 193-200.
- LÓPEZ, P. (1985) «Los estados de existencia de la Tierra». En: E. Trabulse (comp.) *La Historia de la Ciencia en México, siglo XIX*. México, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 239-242.
- MARTÍNEZ, V.R. (1994) *Historia de la educación en Oaxaca, 1825-1940*. México, Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma Benito Juárez.
- MARTÍNEZ, V.R. (2006) *Juárez y la Universidad de Oaxaca (Breve Historia del Instituto de Ciencias y Artes y de la Universidad Autónoma «Benito Juárez» de Oaxaca)*. México, Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma Benito Juárez, Senado de la República.
- MORELOS, L. (2012) *La Geología mexicana en el siglo XIX. Una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcena*. México, Secretaría de Cultura del Estado de Michoacán, Plaza y Valdés.

- ORTEGA REYES, M. (1877a) *Alturas y profundidades del camino de México a Oaxaca y de esta a la inmediata cordillera de los Andes*. México Mapoteca Manuel Orozco y Berra, varilla OYBPAR72701, No. Clasificador: 2-OYB-7276-A.
- ORTEGA REYES, M. (1877b) *Cuadro Sinóptico de Historia Natural*, México, Mapoteca Manuel Orozco y Berra, Colección General, Ilustraciones, varilla CG-Ilust-V.4, No. Clasificador: 001-CGE-7277-A, papel marca acuarelado, medidas: 169x138 centímetros.
- (ORTEGA REYES, M.) (1880) *Cuadro Sinóptico de Historia Natural*. Archivo General de la Nación (AGN). Fondo Instrucción Pública y Bellas Artes, vol. 233, exp. 33, 2fs.
- ORTEGA REYES, M. (2010) *La medicina legal y el médico legista*. Whitefish, Kessinger Publishing.
- PUIG-SAMPER, M.A. & REBOK, S. (2007) *Sentir y medir. Alexander von Humboldt en España*. Madrid, Doce Calles.
- RODRÍGUEZ, M.E. (2008). *La Escuela Nacional de Medicina, 1833-1910*. México. Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
- RUDWICK, M. (1992) *Scenes from Deep Time. Early pictorial representations of the prehistoric world*. Chicago, The University of Chicago Press.
- RUDWICK, M. (1996) «Minerals, strata and fossils». En: N. Jardine, J. A. Secord y E. C. Spary (ed.) *Cultures of Natural History*. Cambridge, Cambridge University Press, 266-285.
- RUIZ, R.; ESPARZA, M.S. & NOGUERA, R. (2010) «Positivismo y Darwinismo: Arquitectura interna de los debates del México decimonónico». En: R. Ruiz, A. Argueta, G. Zamudio (coords.) *Otras armas para la Independencia y la Revolución. Ciencias y humanidades en México*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Historiadores de las Ciencias y las Humanidades A.C., Fondo de Cultura Económica, 189-204.
- SALACROUX, A.P.G. (1836) *Nouveaux éléments d'histoire naturelle: contenant la zoologie, la botanique, la minéralogie et la géologie*. Paris, Baillere. Acceso a la obra digitalizada en Hathi Trust Digital Library: <http://www.hathitrust.org>.
- SALACROUX, A.P.G. (1837) *Nuevos elementos de Historia Natural conteniendo la zoología, la botánica, la mineralogía y la geología. Aplicadas a la medicina, la farmacia a las ciencias y artes comunes*. Madrid, Imprenta de Vergés, 5 vols. Traducida por José Rodrigo. Acceso a la obra digitalizada en Hathi Trust Digital Library: <http://www.hathitrust.org>. Fecha de consulta: enero-agosto 2013.
- SMITH, P. (2006) «Art, science and Visual Culture in Early Modern Europe». *Isis*, 97(1), 83-100.
- SMITH, P. & SCHMIDT, B. (2007) «Introduction. Knowledge and its making in Early Modern Europe». En: P. Smith y B. Schmidt, (eds) *Making knowledge in Early Modern Europe: practices, objects, and texts, 1400-1800*. Chicago, University of Chicago Press.
- VIREY, J.J. (1825) «Homme». En: B. Saint-Vincent (dir.) *Dictionnaire classique d'Histoire Naturelle*. Paris, Rey et Gravier, Badoin Freres, 16 vols. Acceso a la obra digitalizada en Hathi Trust Digital Library: <http://www.hathitrust.org>. Fecha de consulta: 26/01/14.
- VOS, J. (2010) *Darwin's Pictures, Views of evolutionary Theory, 1837-1874*. New Haven, Yale University Press.
- WISE, N. (2006) «Making visible». *Isis*, 97(1), 75-82.

Copyright of Lull: Revista de la Sociedad Espanola de Historia de las Ciencias y de las Tecnicas is the property of Sociedad Espanola de Historia de las Ciencias y de las Tecnicas and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.