

José Antonio Alzate, instrumentos animales y conocimiento fiable en Nueva España, siglo XVIII

*José Antonio Alzate, animal
instruments and reliable
knowledge in New Spain in
the eighteenth century*

María Eugenia Constantinoⁱ

ⁱ Professora investigadora, Universidad del Valle de México.
Coyoacán – Ciudad de México – México

orcid.org/0000-0002-5696-5106

maru.cons@gmail.com

Recebido em 10 jul. 2017.

Aprovado em 8 fev. 2018.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702019000200006>

CONSTANTINO, María Eugenia. José Antonio Alzate, instrumentos animales y conocimiento fiable en Nueva España, siglo XVIII. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.26, n.2, abr.-jun. 2019, p.465-481.

Resumen

En el siglo dieciocho los naturalistas europeos y americanos llevaron a cabo distintas prácticas de reconocimiento de la naturaleza, en las cuales, la recolección y el estudio de animales vivos y muertos permitieron obtener y comprobar distintos conocimientos útiles para la ciencia y la historia natural. La posibilidad de que los especímenes fueran utilizados como objetos de estudio, igual que como instrumentos de observación, generó en las colecciones de historia natural una dimensión que hoy puede problematizarse desde la epistemología y la ontología. Este artículo muestra dicho fenómeno, desde el análisis de algunas prácticas realizadas por el naturalista José Antonio Alzate en Nueva España.

Palabras clave: José Antonio Alzate (1737-1799); historia natural; instrumentos; animales; colecciones.

Abstract

In the eighteenth century, naturalists in Europe and the Americas, being engaged in various practices for investigating nature, collected and observed live and dead animals in order to obtain and test various types of useful knowledge to science and natural history. The possibility that these specimens could be used as objects of study as well as instruments of observation gave these natural history collections a dimension that can be problematized nowadays from an epistemological and ontological perspective. This article demonstrates this phenomenon, based on the analysis of some of the practices of the naturalist José Antonio Alzate in New Spain.

Keywords: José Antonio Alzate (1737-1799); natural history; instruments; animals; collections.



El reconocer un fenómeno ignorado por los demás naturalistas; presentarlo con sencillez, y con la confianza de que no se pueda impugnar por nuevas observaciones; [y] advertir las utilidades prácticas que puedan resultar a los hombres, son el móvil que debe dirigir a un aplicado a la historia natural, para presentar al mundo lo que ve, [y] lo que registran sus ojos, dirigidos por la verdadera crítica y por la ingenuidad.

José Antonio Alzate

El objetivo de este texto es mostrar cómo, en la búsqueda del añorado conocimiento fiable – razonado, contrastado, verificado y libre de errores o dislates –, característico del siglo XVIII,¹ los especímenes animales jugaron dos papeles fundamentales en el desarrollo de las ciencias naturales: primero, ser “el” objeto de estudio, y segundo, ser “un” instrumento de observación de fenómenos distintos al mismo animal. Para lograrlo, revisaré algunas prácticas realizadas principalmente por el naturalista novohispano José Antonio Alzate;² desde ellas muestro cómo el uso de ejemplares animales estuvo condicionado por el tipo de conocimiento que se intentaba obtener, dotándolos de lo que hoy podemos considerar una dualidad ontológica y epistemológica. La idea de proponer esta doble dimensión surge en el contexto de otras investigaciones que, desde hace tiempo, observan el papel de los animales en la construcción de la cultura y la ciencia, buscando entender con mayor precisión las relaciones entre humanos y animales no humanos, para proponer perspectivas que ayudan a construir concepciones más complejas sobre hechos y fenómenos científicos o sociales en los que se ha involucrado un animal.³

El vínculo ciencia-experimento-animales ha tenido en los últimos dos siglos una visibilidad y una problematización que antes del siglo XIX no tenía; el reconocimiento de las cuestiones éticas, morales y políticas en la experimentación científica con animales apenas se manifestó en Occidente con el surgimiento, en 1824, de la Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (Burt, 2001, p.207). Hecho que sucedió casi simultáneo a las prácticas de vivisección y al estudio de la electricidad en los organismos, y que evidenció la utilización del cuerpo – vivo – del animal como un instrumento más de la medicina y la fisiología; no obstante que los primeros experimentos de este tipo se estuvieran realizados desde la segunda mitad del siglo XVIII.⁴

Mirar estos sucesos, en los que el cuerpo animal es protagonista oculto y parte fundamental de las distintas formas y etapas de la experimentación, hizo preguntarme por la posibilidad de encontrar allí una doble dimensión – epistemológica y ontológica – como instrumento científico, además de la que *per se* tiene como objeto de estudio; entendiendo que los instrumentos se definen como medios para ver más allá del sujeto observante y del instrumento mismo en un proceso de búsqueda de información acerca de un tercer actor: la cosa observada. Para sostener esta idea retomo tres propuestas: la de Van Helden y Hankins (1994, p.4), quienes dicen que los instrumentos pueden ser también “modelos o analogías de la naturaleza”; la de Bourguet, Licoppe y Sibum (2002, p.7), que dicen que los instrumentos no solo se identifican con la madera, el metal o las máquinas de cristal, sino incluso con el cuerpo humano – y, por ende, diría yo, el animal; y la de Simon

Schaffer (2011, p.285), que indica que los instrumentos sirven para construir conocimiento fiable y facilitar la comunicación entre las comunidades científicas dada su condición de intermediarios o mediadores entre los usuarios o comunidades epistémicas y el mundo. En su texto, Schaffer asocia el uso de instrumentos a la erradicación del error y la búsqueda de la verdad en el contexto de la Ilustración europea; una cuestión que, en palabras de David Bates (1996), se muestra como una de las principales ideologías de la Ilustración, pues en la eliminación de esa forma de desorden, llamada “error y prejuicio”, se buscaba el orden representado en “el logro de la verdad y el bienestar humano” (p.307). Una premisa que nos ayuda a entender por qué, en los procesos de colonización, el destierro de errores y dislates en el conocimiento del territorio y la naturaleza no europeos – o hispanos, que es el caso que aquí interesa – se asoció a una noción política de orden y poder.

La cuestión

En octubre de 1790, José Antonio Alzate (2012) publicó su “Memoria acerca del chupamirtos o colibrí” dentro de la *Gaceta de Literatura de México*. Sus reflexiones surgían de la falta de veracidad que el naturalista había detectado en la descripción que de esta ave se hacía en la *Encyclopédie Méthodique* y tenían el objetivo de desmentir los errores propagados durante los últimos tres siglos sobre ella. El párrafo con el que esta Memoria iniciaba era una clara crítica al modo de hacer historia natural en su tiempo:

Si los conocimientos de historia natural fuesen sólidos en proporción a lo que un estudio tan ameno se ha propagado, sin duda deberíamos poseer nociones exactas y hechos bien verificados. ¿De qué sirve tanto diccionario y tanto libro dirigido al fin de proporcionar instrucción a los aplicados, si los más de los autores son unos meros copistas, que escriben porque leyeron? Tres siglos han corrido desde el descubrimiento de la América hasta el día; en este dilatado tiempo se ha verificado un continuado comercio entre la Europa y la América; muchas naciones europeas se han radicado en el Nuevo Mundo y, no obstante esto, ¿es posible que la historia de la primera entre las aves, el chupamirto esté tan viciada y llena de falsedades? (Alzate, 2012, p.25).

Con sus líneas, el naturalista evidenciaba un problema que había detectado de manera recurrente en el estudio de la naturaleza: gran parte del conocimiento que se difundía no estaba basado en observaciones comprobadas ni realizadas de primera mano, sino más bien en la repetición de información asumida por los naturalistas como verdadera por el simple hecho de estar publicada;⁵ y esto iba más allá de los debates que se llevaban a cabo entre europeos y criollos por el celo territorial y el conocimiento indígena, de los cuales, Alzate era un conocido defensor.⁶

La intención de evidenciar las historias naturales del colibrí fue detonada en Alzate por afirmaciones de autores europeos como Mauduyt, Badier y el padre Labat, de quienes criticaba lo siguiente: de Mauduyt, que en su texto publicado en la *Encyclopédie Méthodique* solo daba una nomenclatura árida y datos que se limitaban a informar cuántas plumas, pulgadas y líneas tenían los colibríes; de Badier, que afirmara que las aves se alimentaban únicamente de insectos, solo porque al disecarlas había encontrado algunos “cadáveres” en sus vísceras; y del padre Labat, que sostuviera información no comprobada acerca del canto de los

chupamirtos y su domesticación; mientras terminaba señalando a todos aquellos naturalistas que, después de Francisco Hernández y Francisco Javier Clavijero, continuaron con la difusión del aletargamiento del colibrí en el invierno sin haberlo cuestionado ni comprobado.

En su ejercicio como erudito ilustrado, Alzate se pronunciaba ante la propagación de conocimientos incorrectos y aprovechaba la difusión y el alcance de las publicaciones periódicas para exponer sus argumentos. Al entrar en la esfera pública, el naturalista iluminaba el problema de que en las ciencias naturales aún quedaban varios temas por revisar y reescribir, mientras daba ejemplo a sus pares para que lo siguieran en los debates científicos y en el uso de métodos objetivos para lograr una experimentación basada en la observación, comparación y cuantificación metódicas, que muchas veces eran soslayados por los naturalistas y eruditos europeos de gabinete que escribían sobre América sin haber ido más allá de su escritorio.

La búsqueda del conocimiento fiable de la naturaleza, que en su momento defendió Alzate, fue consecuencia de los procesos de colonización llevados a cabo por las potencias europeas que en su necesidad de conocer, ordenar y apropiarse de los territorios conquistados realizaron múltiples viajes exploratorios que dieran cuenta del potencial natural – y, por tanto, económico – de sus tierras. Los registros que resultaban de esos viajes eran bastas observaciones de las travesías realizadas por mar y tierra que se compilaban en literatura de tintes científicos y en relatos de viajeros que, si bien se fundamentaban en lo observado y se complementaban con información provista por habitantes locales, registraron más de una vez datos erróneos o incompletos que solo pudieron comprobarse después de más observaciones y registros.

Los errores o información falsa en la literatura de viajes era algo sabido que se podía justificar si se consideraba el componente de la ficción y la fantasía del autor.⁷ Pero, los dislates que trascendían y permanecían irresueltos en las historias naturales y demás textos científicos eran asuntos que no podían soslayarse y que requerían atenderse en una época marcada por la razón y el pensamiento ilustrado. Ejemplos de ello – específicamente hablando de los animales novohispanos – eran visibles en textos como la *Historia Natural de la Nueva España*, donde el protomédico y primer expedicionario español, Francisco Hernández,⁸ registró muchas de las cosas curiosas que encontró a su paso, recuperando el saber indígena para explicar aquello que desconocía, pero también registrando información no del todo cierta y basada en relatos más que en observaciones sistemáticas. Sus descripciones del ave del paraíso, de la que decía que era ápoda y vivía permanentemente en el aire (Somolinos, 1960, p.347);⁹ o de la “*Tapayaxin*”, lagartija redonda de la que se pensaba que echaba gotas de sangre por los ojos con una fuerza tal que llegaban hasta tres pasos de distancia (p.380), mostraban animales fantásticos que más adelante se sumarían a otros como las luciérnagas, que, según Fray Bernardino de Sahagún (2002, p.1.056), tenían “una luz como candela en la cola y alumbr[ba]n más que una candela cuando la noche es muy oscura”, o las serpientes bicéfalas y los perros voladores, de los que Pedro Franco Dávila, director del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, pedía al menos un ejemplar para ampliar su colección (Constantino, 2015, p.114).

Los ejemplares extraordinarios y maravillosos que se incluían en las historias naturales coloniales eran usualmente reproducidos en textos europeos que, a falta de especímenes

vivos o disecados y conservados adecuadamente, apostaban por la credibilidad, aunque no pudieran contrastar lo escrito con la realidad, ni discernir los aciertos y errores de los autores originales. De ahí que, tentados por obtener uno de estos ejemplares extraordinarios para comprobar la veracidad de lo que sobre ellos se decía, los naturalistas buscaran conseguir, al menos, un ejemplar en buenas condiciones para completar el círculo del conocimiento de la naturaleza conformado por descripciones, dibujos, clasificaciones y especímenes.

En el caso de los naturalistas europeos, satisfacer esta necesidad era complicado debido a los procesos de recolección, conservación y transporte de los ejemplares que venían de América, Asia o África; sin embargo, para los naturalistas que habitaban las colonias, como era el caso de Alzate, el proceso se simplificaba, lógicamente, por la proximidad geográfica y la posibilidad de hacer observaciones en campo más prolongadas. Con lo cual, solo era necesario detectar las presuntas faltas, contrastarlas a través de la observación y el análisis razonados y metódicos, registrarlas y animarse a entrar en los debates respectivos, o generarlos de ser necesario.

Animales vivos: instrumentos de observación

Como un buen erudito ilustrado, la crítica que sobre los otros naturalistas había hecho Alzate (2012, p.26) en su “Memoria acerca del chupamirtos o colibrí” no podía quedarse solo en eso. Más allá de cuestionar a los autores “famélicos” que publicaban su obra a partir de solo la reflexión de otros textos, la copia o la invención de datos, Alzate proponía una historia natural del ave basada en observaciones prolongadas de su comportamiento y sus características físicas, tanto como en el conocimiento local cultivado por los nativos novohispanos. Así, el naturalista prometía que sus conclusiones serían “en mucha parte contrarias a lo establecido; pero en recompensa [serían] sólidas, y nada dependientes de informes” (Alzate, 2012, p.27). Para lograrlo, el criollo había capturado un colibrí vivo que estaba empollando dos huevecillos; lo había recogido con todo y su nido para pesarlos, observarlos y, después, escribir una minuciosa descripción del lugar donde había anidado, los materiales con que estaba hecho el nido, el tiempo de incubación, el proceso de alimentación, la apariencia y el desarrollo de los polluelos.

Durante el proceso, Alzate había corroborado varias cosas: que era imposible mantener con vida a los animalillos alimentándolos solo con azúcar diluida en agua o con vino endulzado – tal como lo había propuesto el padre Labat; que el ruido que generaban sus alas al batirse se oía “a más de veinte pasos” (Alzate, 2012, p.31); que durante el vuelo, el cuerpo se mantenía de forma vertical mientras sus alas se mantenían horizontales; que la bolsa que contiene la bilis o cólera es “de una magnitud que no corresponde a la pequeñez del pájaro” (p.34); y que aún en invierno podían verse chupamirtos en algunos de los lugares más fríos de México.

La discusión sobre el comportamiento y la naturaleza del colibrí no era, de ninguna manera, inocua, ni buscaba solamente la crítica, pues más bien tenía raíces e intereses profundos y se ubicaba en el contexto de los debates acerca de la inmadurez y la degeneración de la naturaleza y la civilización americanas que desde Europa ponían sobre la mesa Buffon y De Pauw.¹⁰ En América, Alzate era uno de sus mayores contendientes y desde su arena,

le interesaba encontrar la mayor cantidad de argumentos veraces para rebatir las hipótesis foráneas. Según Iris Montero (2016), el caso de los colibríes representaba para Alzate el último eslabón que le permitiría construir el caso de la singularidad de la naturaleza americana por lo que, más allá de solo servir a la objetividad científica, el conocimiento fiable de Alzate implicaba verdades de trascendencia política que le ayudarían a sustentar su postura en el debate con sus pares.¹¹

Siguiendo con sus observaciones, el interés de Alzate por demostrar la autenticidad en el conocimiento de las aves no se restringió solo a lo que había podido corroborar sobre los colibríes, pues en otros textos también discutía la transmigración de las golondrinas y su supuesto aletargamiento, similar al torpor de los primeros.¹² En un apéndice anexo a la discusión sobre los chupamirtos, el criollo había hecho referencia a las observaciones que, durante al menos cuatro años, había realizado para verificar si un mismo grupo de golondrinas volvía a anidar en el mismo sitio. Su idea era seguir debatiendo los errores publicados en la *Encyclopédie*, mientras desafiaba al autor del “diccionario de aves” – Mauduyt –, y a todos los que defendieran el letargo de las golondrinas, a verificar los hechos. Dicho aletargamiento, defendido y sustentado por supuestas observaciones de naturalistas europeos, significaba que las golondrinas pasaban “el tiempo del frío entorpecidas en las profundidades del mar, de los lagos, o en las concavidades subterráneas u oquedades de los árboles” (Alzate, 6 nov. 1788) – una idea que había intentado ser neutralizada por el conde de Buffon al decir que había dos especies distintas de golondrinas: las que se sumergían y las que se acantonaban en distintas concavidades.

Las observaciones que Alzate había realizado sobre las golondrinas le habían llevado bastante tiempo. En 1788 había publicado ya, en su *Gazeta de Literatura*, una “Memoria sobre la transmigración de las golondrinas” en la que relataba distintas fases y resultados de su observación: la primera prueba había sido capturar algunas aves para ponerles anillos de alambre en las patas, de modo que pudiera identificar si eran las mismas al volver. Después, quería pensar y verificar si las golondrinas podían venir de países distantes o incluso de la luna, como se solía pensar; por lo que el naturalista se dedicó a hacer algunas mediciones en las que tomaba el tiempo que aguantaban las aves volando sin descanso, tanto como el que empleaban en recorrer ciertas distancias. Las preguntas que rondaban por su cabeza eran “¿Cómo habían de caminar [volar] hasta la luna, que dista de nosotros noventa mil leguas? ¿Qué sitios intermedios hay para que reposen? Después de terminada la atmósfera que rodea a la tierra, ¿contra qué cuerpo apoyarían las alas para volar?” (Alzate, 6 nov. 1788, p.83). Las respuestas, como era de esperarse, no necesitaban demasiadas observaciones para comprobar que lo que se pensaba no era viable, y más bien ayudaron a postular una nueva pregunta que invitaba a la construcción de un conocimiento consensuado a partir de la observación de personas ubicadas en distintos puntos geográficos: “Si en todos los países se observase el tiempo en que aparecen o desaparecen las golondrinas, puede ser [que] se resolviese el problema de la transmigración” (Alzate, 28 feb. 1789, p.112). Cuestión que hasta ese momento había sido soslayada por otros naturalistas y que planteaba una búsqueda más profunda de respuestas.

El otro asunto que llamaba la atención de Alzate era el supuesto amortiguamiento del que se hablaba tanto. Para poner a prueba esta idea, el novohispano capturó algunas

golondrinas y las llevó al el Real Estanco, donde se conservaba la nieve a una temperatura de “cero de la graduación de Réaumur”. En ese sitio, el naturalista dejó a sus especímenes por un espacio de quince días, tras los cuales volvió para observar los resultados; entonces encontró que las aves habían muerto y que sus cadáveres estaban “endurecidos como una piedra”, además de carcomidos por las ratas (Alzate, 6 nov. 1788, p.82). Con ello comprobaba, al menos parcialmente, que lo que se decía sobre el entorpecimiento no era cierto y dejaba al aire la propuesta de zambullir algunos otros ejemplares para poder decir con veracidad si aquello del entorpecimiento por inmersión era posible.

En cuanto a las golondrinas que había anillado, Alzate siguió sus rastros durante las siguientes cuatro primaveras, corroborando que se trataba de los mismos ejemplares capturados. El argumento con el que el novohispano defendía su experimento y sustentaba sus conclusiones era que, a diferencia de los europeos que habían atado solo hilos de color a las patas de las aves, los anillos de alambre tenían como garantía la dificultad para soltarse o perderse, y eso permitía llevar a cabo un “experimento más decisivo” y con resultados más sólidos que no pararon ahí (Alzate, 2012, p.37). Un par de años más tarde, en febrero de 1792, el naturalista seguía publicando sus observaciones sobre las golondrinas, mientras se preguntaba sobre las razones por las cuales se podían avistar estas aves en la Ciudad de México aún durante el invierno.

Al referir el método para registrar sus observaciones, Alzate (6 nov. 1788, p.334) hacía siempre explícito que llevaba un diario de observación donde exponía lo que veía “sin pasión, sin adherir a ningún sistema... con datos seguros y formados con sola la atención de copiar lo que se observa”. En su diario, el erudito registraba su interpretación de los hechos, fenómenos u objetos naturales que le interesaban, y volvía a sus anotaciones cuando aparecía algo novedoso o desconcertante; pero en esta última ocasión, lo que reflejaba Alzate eran más dudas que certezas, pues no podía explicar totalmente el porqué del fenómeno. Las únicas explicaciones probables a su pregunta no eran totalmente fiables y recuperaban las creencias, no desterradas por completo, sobre el amortiguamiento de las golondrinas y su inmersión en agua – a pesar de que también por ahí había una creencia de que las aves se iban a hibernar a Florida. No obstante, al seguir observando el comportamiento y las características de los pájaros, Alzate pudo llegar a una conclusión más contundente un par de meses después: en México había golondrinas de invierno que, además, eran diferentes a las que se sabía habitaban en Europa y África; con lo que proponía una respuesta que destacaba la diversidad de individuos de una misma especie, mientras planteaba, en paralelo, nuevas interrogantes que quedaban abiertas a otros estudiosos de la naturaleza.

La necesidad de mirar el mundo a través del análisis de especímenes animales vivos propició que, en otro momento, Alzate replicara con los ajolotes, la cochinilla, las hormigas y los gusanos de la seda, estudios similares a los que en su momento había hecho con los colibríes y las golondrinas. Su objetivo fundamental fue siempre estudiar cada especie en su extensión a través de los individuos, pues como lo había dicho en otro de sus textos “cada especie de vegetal, cada animal es semejante a su prototipo” (Alzate, 16 dic. 1788) y estos, desde la perspectiva de los naturalistas, eran el instrumento básico de conocimiento del mundo natural. La observación metódica de los individuos y la generación de descripciones detalladas y acertadas, como también lo habría propuesto Buffon (1749-1766) en el Apéndice

I de su *Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du cabinet du roy*, eran el camino para eliminar las “falsas conformidades” que la falta de curiosidad, imaginación y especulación de los estudiosos habían propiciado en las historias naturales hasta el momento conocidas.

Animales disecados: instrumentos de experimentación

Para escribir la historia natural de un animal se sabe que era – y sigue siendo – necesaria la observación de los animales vivos e *in situ* porque, solo así, es posible conocer las características y el comportamiento natural de las distintas especies. Sin embargo, como también se sabe, ni todos los naturalistas tuvieron la fortuna de Alzate de realizar cientos de observaciones en distintos momentos de la vida – del ejemplar y/o del naturalista –, ni todos los animales pudieron ser observados por largas temporadas, ya fuera por cuestiones de inaccesibilidad geográfica, por falta de tiempo o porque el ejemplar no sobrevivía fuera de su hábitat de origen. Por ello, la solución más viable, usada desde el siglo XVI por eruditos y aficionados al estudio de la naturaleza, fue la producción de ejemplares embalsamados que terminaron convirtiéndose en colecciones que, a su vez, se usaron para formar gabinetes de historia natural.

Las colecciones de animales disecados circularon entre los otros continentes y en Europa como modelos de una naturaleza lejana que buscaban resolver la dificultad o la imposibilidad experimentada por los naturalistas de acercarse al ejemplar vivo para su observación y estudio. Este problema había implicado, desde un inicio, la creación de formas alternativas para materializar y estabilizar el conocimiento, y había dado lugar al surgimiento de tres tecnologías básicas de representación bi y tridimensional de la naturaleza. La primera, realización de inventarios y descripciones que traducían en palabras lo que se sabía de plantas, animales y minerales;¹³ la segunda, la producción de dibujos en los que se intentaba plasmar, de la forma más realista posible, las características físicas de los especímenes, no obstante que las representaciones no siempre alcanzaran el nivel de objetividad deseado;¹⁴ y la tercera era la formación de colecciones de ejemplares disecados, embalsamados o conservados en espíritu de vino. A partir de la combinación de todas ellas se pretendía generar un conocimiento fiable sobre el mundo natural que no se alcanzaba a ver en vivo, mientras se buscaba alcanzar el ideal de la perpetuidad de los ejemplares; aunque lo cierto era que, desde el momento en el que se creaba un documento, un dibujo o un animal disecado, la carrera contra la extinción empezaba a correr. Eso, sin duda era una amenaza mayor porque al deteriorarse los especímenes se alteraban sus características físicas particulares y, por consiguiente, la veracidad que en ellas residía.¹⁵

De las tres tecnologías mencionadas, el tiempo nos ha demostrado que la mayor fragilidad la tenían las colecciones de animales, pues pocos casos pudieron trascender el ataque de los agentes de deterioro que los acechaban, desde el mismo momento de la disección hasta su exposición o preservación en los gabinetes. Esto, por supuesto, representaba una de las principales preocupaciones entre los naturalistas interesados en formar colecciones de historia natural; por lo tanto, algunos autores escribieron en la *Encyclopédie Méthodique*, así como en otros textos de historia natural, distintos métodos basados en polvos de arsénico,

aguardiente y tabaco,¹⁶ que no siempre daban buenos resultados y propiciaban la continua realización de experimentos sobre animales muertos, sus pieles y sus huesos. Todo ello en un intento por satisfacer su necesidad de encontrar un método definitivo para conservarlos en el mejor estado posible.

La búsqueda del proceso de conservación ideal era un reto en el que entraba el conocimiento y la experiencia de múltiples actores con conocimientos teóricos y/o prácticos sobre la anatomía, la química o la botánica. Así, pescadores, carniceros, cirujanos, pintores, algunos eruditos y amateurs con habilidades para matar y desollar con precisión un animal se encargaban de realizar los primeros procesos en el embalsamamiento de los ejemplares; mientras que los naturalistas poseedores de gabinetes y conocedores de los venenos que necesitaban se aventuraban a probar el efecto de distintos métodos de conservación en sus colecciones, usando, en este caso, a los mismos animales disecados como instrumento de experimentación y observación. José Antonio Alzate fue también uno de estos observadores y como todo erudito preocupado por la divulgación del conocimiento, publicaba también estas experiencias en la prensa periódica novohispana.

El informe de las observaciones del naturalista criollo sobre el uso de la cebadilla como agente conservador de colecciones animales aparecieron publicadas en la *Gaceta de México* del 10 de agosto de 1790 (Valdés, 1790, p.147). Su intención al hacerlo era contribuir con la práctica coleccionista de otros estudiosos de la naturaleza, poniendo sobre la mesa un nuevo método de conservación para que pudiera ser experimentado y corroborado por sus pares. La necesidad de mantener los ejemplares bien preservados tenía que ver, sin duda, con razones estéticas, pues ningún coleccionista gustaba de tener un gabinete decadente; sin embargo, en términos científicos, la conservación de los animales era un asunto trascendente, pues de la preservación de sus características físicas más insignificantes dependía su correcta descripción y taxonomía, lo que equivalía también a hacer una acertada historia natural del animal.

Con eso en mente, Alzate se había propuesto probar un método que había recuperado de tres sitios distintos: de la *Historia Natural* de Francisco Hernández, quien había escrito sobre las propiedades antisépticas y venenosas de la cebadilla (Somolinos, 1960, p.11); y de la práctica de los vaqueros americanos y de los padres capuchinos franceses, quienes usaban el polvo de esa planta para matar los gusanos que gangrenaban los ombligos de sus becerros, así como los piojos que los invadían. Con esos antecedentes y considerando sus presuntos buenos resultados, las posibilidades de que la planta funcionara como agente preservador de colecciones se vislumbraban; por lo que el naturalista decidió realizar un experimento con condiciones aparentemente controladas y variables definidas. Así, durante dos años, Alzate procedió a observar los efectos de la cebadilla sobre un par de tusas disecadas que guardaba en su gabinete. Su reporte público fue el siguiente:

Se me propuso la disección de dos topos de América, que conocemos por Tusas: las coloqué muy inmediatas: a la una le eché entre el pelo un poco de cebadilla, y a la otra no le dispuse alguna preparación: después de dos años que están colocadas a la distancia de un cuarto de vara, la primera conserva la piel en el estado en que se hallaba al tiempo de la disección; la segunda hace más de un año que la veo pelada como si de propósito se le hubiera quitado con navaja para que no restase sino la piel.

Si este experimento se reitera y tiene el mismo efecto, los dueños de gabinete ya podrán contar con la conservación de los animales que colocan en ellos, sin tener que fatigarse en tantas otras atenciones que prescriben como indispensables los Autores de Historia Natural (Valdés, 1790, p.147).

En su texto, el naturalista criollo daba cuenta en detalle de una práctica que mezclaba saberes provenientes de distintas fuentes, partiendo del hecho ya conocido y bastante discutido de la insuficiencia e ineficacia de los métodos de conservación practicados hasta el momento, mientras reconocía algunas consecuencias: la imposibilidad de conservar los colores en los medios líquidos, el peligro del uso de ciertos venenos para los propios naturalistas y otros observadores, y la impermanencia de pelos y plumas a causa de los medios secos. Todos ellos eran puntos críticos para un naturalista preocupado por la clasificación, pero también para un coleccionista que buscara a toda costa mostrar el esplendor de sus piezas. El problema de la conservación obligaba, por tanto, a buscar un medio que fuera lo más inocuo posible para los humanos, pero lo más agresivo para los depredadores. La cebadilla parecía una buena opción. El hecho de publicarlo en la *Gaceta* no era, por supuesto, gratuito. Si se llegaban a obtener respuestas sobre este experimento, tal vez sería posible darle la vuelta a los textos europeos para demostrar que había métodos más sencillos y eficaces que los que se habían propuesto los naturalistas franceses medio siglo antes en la *Encyclopédie Méthodique*.

Así, la suma del conocimiento del texto de Hernández, la práctica de frailes y vaqueros, y el saber que resultaba de las observaciones del propio Alzate derivaba en un método que recuperaba un saber popular transformado en algo que podría devenir en conocimiento sistemático si se exploraba con el rigor necesario. De ahí la sugerencia de que los otros naturalistas lo probaran, dieran fe de los resultados y se apropiaran del procedimiento en caso de ser exitoso.

Sin embargo, el caso del religioso criollo no era el único y otros coleccionistas y naturalistas manifestaban por otros medios el uso de sus colecciones de animales disecados para experimentar sus propios métodos de conservación. En España, los corresponsales del director del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid explicaban en sus cartas su forma de lidiar contra los agentes de deterioro que amenazaban sus preciosas colecciones de ejemplares. El 16 de julio de 1777, el capellán Donato de Arenizarra le contaba a Dávila sobre la conservación de un grupo de aves que le había enviado con anterioridad y que se habían echado a perder. En su carta el capellán explicaba cómo los compuestos utilizados para envenenar a los gusanos provocaban que las aves se despellejaran y desplumaran, aunque había descubierto que los sahumeros regulares con alcanfor y azufre evitaban el deterioro de los ejemplares, mientras ayudaban a que las polillas no se reprodujeran. En sus palabras Arenizarra decía: “En dos tórtolas de campo, que tengo conservadas días ha, hallo la verdad de mis experimentos, y creo pueden apostar a duración con los pájaros más bien dispuesta del Exmo. Conde de Floridablanca” (Calatayud, 1987, ref.444).

Los sahumeros a los que se refería Arenizarra eran los que sugería Buffon en su *Histoire naturelle* y que más adelante serían sugeridos por Mauduyt en la *Enciclopedia Metódica*.¹⁷ Ahí, los naturalistas referían que, para mantener las colecciones libres de polillas y gusanos, había que hacerles eventualmente sahumeros o ahumados con flores de azufre o tabaco.

Una vez hecho esto y después de que sus contenedores se hubieran llenado del humo, había que cerrarlos para que con esto las pestes se envenenaran. Al parecer el método era conocido, se llevaba a cabo por los naturalistas en España, y según el capellán, funcionaba; aunque no de manera permanente.

Un par de años después, el 25 de septiembre de 1779, Cristóbal Villela, corresponsal de Pedro Franco Dávila en Palma de Mallorca, escribía al director del Gabinete Real acerca de la forma en que su criado Bartholome experimentaba los métodos de preparación y cuidado de algunas aves que remitiría a Madrid (Calatayud, 1987, ref.56). En su misiva, Villela aseguraba que Bartholome siempre tenía “un bote bien tapado con polvos de pimienta, tabaco del Brasil, alumbre y Canfor [alcanfor]” (Calatayud, 1987, ref.56) que aplicaba después de haber descarnado a las aves que estaba preparando para evitar que se descompusieran. Y a pesar de que el naturalista había comprobado la eficacia de los polvos en algunos casos, en otros había observado que sí les llegaban los gusanos de la polilla

cuyo color es pardo lleno de piernesitas les roen sin que dichos polvos los detengan ni les mate sin que otros gusanos que a millares al tiempo de disecar dejan los moscones, luego los mato y pronto se remedia que a no hallar carne fresca donde medrar se mueren luego y sus madres no los sueltan en aves, peces ya secos, pero la referida polilla no perdona la rareza del mejor pájaro, ni la belleza del más apreciable pescado, ni la braveza del cuadrúpedo (Calatayud, 1987, ref.56).

La guerra contra esos gusanos de múltiples “piernesitas” estaba en su apogeo y parecía que no había polvo, humo, ni veneno que los detuviera. Algo que podía ayudar a los coleccionistas era conocer a su enemigo, y por eso el estudio cercano de los insectos – o de la entomología – era un arma necesaria para combatirlos. Este punto era un hecho que ya desde 1749 habían publicado en Francia Buffon y Daubenton dentro de su *Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du cabinet du roi*. Ahí, los naturalistas relataban sus observaciones acerca de cómo, sobre todo en los meses de abril y mayo, los gusanos, escarabajos, polillas, mariposas y palomillas se metían en los cuerpos de los animales disecados para roer su carne, cartílagos, pieles, pelos y plumas.

Es entonces que hace falta visitar todo, y examinar si uno no percibe la huella de estos insectos, que está ordinariamente marcada por un pequeño polvo que tiran los sitios donde están guardados; en ese caso, ya hay un mal hecho, ellos han rodeado cualquier cosa, así que uno no debe perder el tiempo, hace falta trabajar para destruirlos: uno debe observar estos pequeños animales hasta el fin del verano, en ese tiempo no quedan más que los huevos, o bien ellos son parados y entumecidos por el frío, de manera que no hay casi nada que temer hasta el mes de abril siguiente (Buffon, 1749-1766, p.9).

Daubenton y Buffon estudiaban el efecto que sobre las colecciones tenían las pestes, las plagas y factores como la temperatura y la humedad; y más que preguntarse de inicio por la efectividad al uso de los métodos de conservación, saber del comportamiento de los agentes de deterioro era indispensable para poder determinar acciones preventivas o restaurativas para las piezas que se veían amenazadas o que ya habían sido atacadas por estos depredadores. Los animales disecados eran así el soporte de esas observaciones y,

a partir de sus procesos de descomposición, podrían sacarse conclusiones nuevas o distintas acerca de cómo mejorar las prácticas de conservación, pero también, acerca del comportamiento de otros animales que, aparentemente, estaban en un plano secundario y que, en el caso de los insectos, eran los verdaderos protagonistas – o antagonistas – del fenómeno científico que se observaba. Así las colecciones se configuraban como instrumentos cualitativos y cuantitativos de obtención de datos alternos a la historia natural.

Instrumentos orgánicos

En el contexto de la historia natural del siglo XVIII, los animales vivos y muertos tuvieron una agencia innegable en el desarrollo del conocimiento de la naturaleza en distintas dimensiones. Las prácticas científicas desarrolladas por naturalistas y eruditos provocaron divergencias ontológicas y epistémicas en las que se definió tanto el uso o el estatus del animal, como el tipo de conocimiento que se obtenía a partir de lo anterior. Al jugar el doble papel de ser una representación de sí mismos como individuos y prototipos de su especie, pero también como mediadores entre naturalistas, eruditos, estudiosos y el resto del mundo, los especímenes animales pasaron a ser elementos de una epistemología vigente desde el siglo XVII, en la que, según Ian Hacking (1996, p.157, 160), se asumía el conocimiento como una representación de la naturaleza donde los objetos – naturales – se construían solamente para ser examinados o contemplados. Desde ahí, la construcción simbólica del animal se configuró como un soporte para la creación de saberes, pero también como un instrumento determinante para verificar aciertos y desterrar errores surgidos en distintos momentos de la historia.¹⁸ Algo que, incluso en el continente asiático finisecular, fue demostrado después de que los camellos de caravanas y expediciones transitaran entre distintos mundos pragmáticos y epistémicos en función de su uso como medios de transporte o como instrumentos de medición útiles para determinar distancias geográficas en función de la velocidad de sus pasos (Schaffer, 2017, p.181).¹⁹

En Nueva España, las prácticas y experimentaciones de José Antonio Alzate evidenciaron este tránsito al usar animales vivos como objetos de estudio en un principio y como instrumentos de observación en un segundo nivel de lectura e interpretación. La primera fase, de carácter denotativo, significó realizar un análisis inicial determinado por la observación y medición, hechas a través de instrumentos de distintas categorías que resultaban, principalmente, en información conformada por datos cuantitativos, descriptivos y/o literales, surgidos de una primera lectura de los signos y señales emitidos por el ejemplar en cuestión – peso, medidas, colores o cualidades físicas, por mencionar algunos. Un planteamiento que, en el trinomio requerido para construir conocimientos fiables, significaba que el observador – naturalista – miraba a la cosa observada – el animal – a través de un mediador – instrumento – que proporcionaba información que pertenecía única y exclusivamente al individuo en cuestión, pero que, a su vez, sentaba las bases para un segundo nivel en el que la denotación se trascendía y el naturalista miraba al individuo como prototipo de su especie. Ahí, la información se ensanchaba con análisis, comparaciones, interpretaciones y cruces con otros conocimientos; la lectura se robustecía volviéndose connotativa y cualitativa; y los especímenes que se observaban

se transfiguraban en mediadores o instrumentos que, a manera de lentes, magnificaban un conocimiento que permitía observar la especie entera a través de unos pocos individuos.

En otro caso, el de las colecciones usadas como *locus* de control, se observaban los factores internos y externos de la conservación y la descomposición de los especímenes como un ejemplo, también, de la dimensión instrumental del animal. En el ejercicio de la preservación de ejemplares, las colecciones funcionaron como soportes imprescindibles de experimentación y mediadoras útiles para comprobar la efectividad de los métodos de conservación, así como los efectos y las acciones de los agentes de deterioro que afectaban, de manera inmisericorde, el buen estado de los ejemplares. A través de las colecciones de animales se podía estudiar un proceso, fenómeno u objeto distinto de ellas mismas para obtener información acerca del comportamiento de los hoy llamados insectos carroñeros o el efecto del medio ambiente sobre los cadáveres, por ejemplo. Un hecho que, pensando en similitudes, quizá podría anteceder a lo que hoy en día se hace en la entomología forense al buscar, en la información dada por insectos y artrópodos, las pruebas definitivas para resolver un crimen o para identificar el surgimiento natural, accidental o deliberado de plagas agrícolas.

Al igual que había pasado con los utensilios matemáticos que en su época adquirieron más usos que ser solo instrumental de viajeros y barcos (Cházaro, 2011, p.740), las colecciones de naturaleza fueron útiles a objetivos que incluso se cumplieron fuera del gabinete: movilizaron saberes, formaron parte de la cultura material de las prácticas científicas y participaron como actores centrales en la presentación de tecnologías nuevas y progresivas que afectaban, de una u otra forma, la construcción de las ciencias naturales (Burt, 2001, p.206). En el caso de los animales preservados como instrumento de visualización creíble, su principal cualidad no fue, como dice Nyhart (2004, p.308) al reflexionar sobre las colecciones actuales de historia natural, su “poder analógico, su manipulabilidad o su habilidad de presentar las cosas en escala humana”, sino la característica intrínseca de ser mostrados y considerados como auténticos, pues cada ejemplar coleccionado era el animal en sí mismo, no obstante que se presentara confeccionado como modelo y de manera artificial.

Esto implicó que, una vez metidos en una colección, los animales no fueran cuestionados porque lo que se veía de ellos usualmente era tomado como verdadero, aunque no correspondiera con la realidad. Cuando, en los gabinetes de naturaleza, el observador miraba a cualquier ejemplar disecado, no cuestionaba su credibilidad porque consideraba que estaba parado “en la presencia de la cosa real” (Nyhart, 2004, p.308). Una percepción que surgía y se mantenía porque, en teoría, el animal seguía siendo aparentemente el mismo – solo que sin vida – y no se había transformado tanto como para pensar que sus características físicas no eran verdaderas. Si el ejemplar ya había sufrido todo un proceso de disección, disección y reconstrucción no importaba, siempre que no hubiera alteraciones visibles mayores y pudiera seguirse considerando válido, creíble y real. El animal, en este caso, sería un objeto investido de objetividad y cualquier dato que saliera de él sería considerado fiable; no obstante si el comportamiento en vida era distinto cuando estaba en cautiverio o si las características físicas se habían alterado al morir. El solo hecho de que se hablara de un objeto creado por la naturaleza y no por el hombre le libraba, al final de cuentas, de la

posible presencia del error y eso, en términos de los naturalistas, era lo que posibilitaba la producción de un conocimiento fiable.

El tránsito del animal vivo al naturalizado implicó, entonces, una metamorfosis que Clifford (1995, p.270) explicó como la mutación de “curiosidad exótica” a “fuente de información”; pues al ser extirpado de su entorno original y, además, ser transformado en objeto de colección – vivo o muerto –, el espécimen obtuvo capas simbólicas llenas de información, códigos y significados que usualmente eran visibles solo para quienes sabían cómo interpretarlos. Las discusiones de José Antonio Alzate apelaron a esto directamente y entre líneas, mientras defendían la postura de que la buscada fiabilidad en la historia natural dependía por completo de los naturalistas que, siendo dedicados, sabrían cómo tener curiosidad, estudiar al espécimen y buscar y detectar los errores en lo que de él se conocía y se decía; pero que, sobre todo, sabrían cómo configurarlo y usarlo para que arrojara distintas categorías de información. Con ello mostraría que la intención y la diversidad de los usos y las prácticas pueden determinar la densidad del conocimiento, configurando esa dualidad epistemológica y ontológica surgida de las prácticas naturalistas, pero presente aún en las prácticas científicas de nuestros días.

NOTAS

¹ Sobre los debates científicos y los criterios de la verdad en el conocimiento que surgía y se revisaba en la Nueva España del siglo XVIII ha escrito ya Miruna Achim (2008).

² José Antonio Alzate (1737-1799), novohispano, hombre de letras, naturalista, religioso, visionario y erudito comprometido con el pensamiento ilustrado; defensor del saber autóctono y defensor de la popularización del conocimiento por medio de la prensa periódica; corresponsal de la Academia de Ciencias de París y del Real Jardín Botánico de Madrid, contribuyó al avance de las ciencias con múltiples observaciones, experimentaciones, propuestas y debates. Fue, en suma, uno de los hombres ilustres de la época colonial mexicana. Sobre su vida y obra ver: Peset (1987); Saladino, (2001); Aceves (2001); Achim (2012); Sánchez (2012).

³ El papel de los animales como mascotas, entes de culto, utilitarios y de experimentación para el hombre se ha vuelto objeto de estudio para diferentes disciplinas y ha configurado también la corriente Animal Studies, en la que Lorraine Daston y Gregg Mitman analizan, desde la perspectiva del antropomorfismo, diferentes problemáticas en las que el animal es el protagonista. La bibliografía sobre Animal Studies es extensa, pero para los fines de este artículo se sugiere ver: Burt (2001); Fudge (2002); Emel, Wilbert, Wolch (2002); Daston, Mitman (2005). Para los casos latinoamericanos ver: Norton (2013, 2015); Few, Tortorici (2013).

⁴ En su texto, Jonathan Burt (2001, p.215) nos habla del papel histórico que los animales jugaron en la exploración de las propiedades y conceptualización de la electricidad, y enuncia el trabajo que Giambatista Beccaria realizó, en 1753, como el primer experimento significativo que incorporó partes del cuerpo animal en una corriente eléctrica. Ahí mismo Burt menciona también los debates de Galvani y Volta sobre la “electricidad animal”, entendida como la estimulación eléctrica en cuerpos humanos y animales, y su uso en experimentos médicos de los siglos XVIII tardío y XIX. En este sentido, se puede decir que, hasta la actualidad, los animales se han utilizado como instrumentos de muestreo, por ejemplo, de la industria médica y cosmética que observan, a través de ellos, las posibles reacciones del cuerpo humano ante diversos estímulos, experiencias o productos; o bien, en el caso de las abejas, usadas como tecnología para detectar campos minados.

⁵ Uno de los argumentos que Alzate enarbolaba para defender su crítica era, según Miruna Achim (2012, p.20-21), que los libros de viaje se escribían con el objetivo de dar a los lectores una visión exótica y exagerada de los lugares lejanos, entrando a su vez en el juego de la competencia por el mercado europeo, con lo cual, los editores buscaban vender rápido sin importar que los contenidos no fueran ciertos.

⁶ Alzate era un participante activo en la disputa sobre la degeneración de la naturaleza americana encabezada por De Pauw y Buffon. Su postura, como era evidente, estaba a favor de los americanos y de la reivindicación del conocimiento indígena; de ahí el origen de algunas de sus críticas hacia los europeos, pero también, su contribución para esclarecer errores o dislates.

- ⁷ Sobre literatura de viajes ver el trabajo de Juan Pimentel (2003).
- ⁸ Ver: Somolinos (1960); Ayala (2005); Pardo (2002).
- ⁹ Sobre esto, ver los trabajos de José Ramón Marcaida (2014a, 2014b) acerca del ave del paraíso y sus representaciones desde el arte y la historia natural.
- ¹⁰ Ver el texto de Antonello Gerbi (1982) sobre estas disputas.
- ¹¹ Ver el trabajo de Iris Montero acerca de estos pájaros y los debates que se suscitaron alrededor de ellos. En sus textos, la autora hace un extenso recorrido histórico y cultural sobre la naturaleza y el simbolismo del ave (Montero, 2015, 2016).
- ¹² El torpor del colibrí era la creencia sostenida desde la aparición de los textos de Francisco Hernández en Europa, de que los colibríes pasaban el invierno amortiguados e inmóviles, colgados a una rama con el pico hasta la llegada de la primavera. Sobre estos debates ver Montero (2016).
- ¹³ Sobre el papel de los inventarios y las instrucciones de viaje en el contexto del coleccionismo de naturaleza, ver los textos de María Eugenia Constantino (2015, 2016).
- ¹⁴ Sobre los dibujos de la naturaleza americana, particularmente aquellos que resultaron de las expediciones botánicas españolas, ver el trabajo de Daniela Bleichmar (2007, 2008, 2012), quien propone y explora la idea de una etimología visual de las imágenes.
- ¹⁵ Un ejemplo contundente sobre cómo la conservación de las colecciones afectaba el conocimiento construido a partir de los ejemplares embalsamados se aprecia en el caso del ave del paraíso. Este pájaro, oriundo de Nueva Guinea y el archipiélago de las Molucas, comenzó a conocerse alrededor del siglo dieciséis en Europa a través de distintos relatos de viajeros y comerciantes que pensaban que pertenecía a una extraña familia de aves ápodas, pero que en realidad eran ejemplares a los que se habían cortado las patas con la finalidad de conservar en las mejores condiciones posibles el precioso plumaje para negociarlo (Marcaida, 2014a, 2014b).
- ¹⁶ Sobre las prácticas de conservación de ejemplares animales en los gabinetes novohispanos, ver Constantino, Lafuente (2012). Sobre los métodos de conservación usados en la Francia del siglo XVIII, ver Péquignot (2002).
- ¹⁷ En 1773, el naturalista francés Pierre Jean Claude Mauduyt aseguraba que los métodos secos de preservación necesitaban incorporar especias y otros polvos de gusto y olor fuerte para alejar a los insectos. Si se pretendía matar a los bichos, entonces era necesario ponerles también veneno (Péquignot, 2002, p.65; Buffon, 1749-1766, p.8-11).
- ¹⁸ Según Bates, durante la ilustración, el error debía ser eliminado “en nombre de la verdad y el progreso”. Una vez que se hubieran detectado y reconocido “por la luz de la razón” las incorrecciones no debían permanecer entre la ciencia o la sociedad porque eso representaba una forma de desorden en un momento en el que se estaba intentando ordenar y jerarquizar al mundo y el conocimiento que se tenía. Por tanto, si la intención era sacar a la sociedad de la ignorancia, habría que desterrar los dislates producidos en el conocimiento (Bates, 1996, p.307).
- ¹⁹ Sobre este tema revisar las prácticas de James Rennell y Pierre-Simon Girard, acerca del cálculo de la velocidad de las caravanas en rutas que unían el Mediterráneo con el Golfo Pérsico y el Cairo con Suez. Ver texto de Simon Schaffer (2017).

REFERENCIAS

ACEVES, Patricia.
Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana. 2001.

ACHIM, Miruna.
Observaciones útiles para el futuro de México. Selección de artículos, 1768-1795. Ciudad de México: Conaculta – Cien de México. 2012.

ACHIM, Miruna.
Debates científicos y verdades públicas en el

México del siglo XVIII. In: Illades, Carlos; Leidenberg, Georg (Coord.). *Polémicas intelectuales del México moderno*. Ciudad de México: Conaculta – UAM. 2008.

ALZATE, José Antonio.
Memoria acerca del chupamirto o colibrí. In: Achim, Miruna (Comp.). *Observaciones útiles para el futuro de México*. Selección de artículos, 1768-1795. Ciudad de México: Conaculta – Cien de México, p.195-211. 1.ed. 1790. 2012.

- ALZATE José Antonio.
Gaceta de Literatura de México, t.1, n.14, supl., p.129. Ciudad de México: Fondo Reservado de la Hemeroteca Nacional, Unam. 28 feb. 1789.
- ALZATE José Antonio.
Aceptación al desafío de un anónimo. *Gaceta de Literatura de México*, t.II, p.86. Ciudad de México: Fondo Reservado de la Hemeroteca Nacional, Unam. 16 dic. 1788.
- ALZATE, José Antonio.
Memoria sobre la trans migración de las golondrinas. *Gaceta de Literatura de México*. t.1. Ciudad de México: Fondo Reservado de la Hemeroteca Nacional, Unam. p.76-81. 6 nov. 1788.
- AYALA, María de la Luz.
La historia natural en el siglo XVI: Oviedo, Acosta y Hernández. *Estudios del hombre*, n.20, p.19-37. 2005.
- BATES, David.
The epistemology of error in late enlightenment France. *Eigteenth-Century Studies*, v.29, p.307-327. 1996.
- BLEICHMAR, Daniela.
Visible empire: botanical expeditions and visual culture in the Hispanic Enlightenment. Chicago: University of Chicago Press. 2012.
- BLEICHMAR, Daniela.
El imperio visible: la mirada experta y la imagen en las expediciones científicas de la ilustración. *Cuadernos Dieciochistas*, n.9, p.35-63. 2008.
- BLEICHMAR, Daniela.
Exploration in print: books and botanical travel from Spain to the Americas in the late eighteenth century. *Huntington Library Quarterly*, n.78, p.129-151. 2007.
- BOURGUET, Marie-Nöelle; LICOPPE, Christin; SIBUM, H. Otto.
Instruments, travel and science: itineraries of precision from the seventeenth to the twentieth century. London: Routledge. 2002.
- BUFFON, George Louis Leclerc, Comte de.
Histoire naturelle, générale et particulière avec la description du cabinet du roi. Paris: De L'Imprimerie Royale. 1749-1766.
- BURT, Jonathan.
The illumination of the animal kingdom: the role of light and electricity in animal representation. *Society and Animals*, n.9, p.203-228. 2001.
- CALATAYUD, María de los Ángeles.
Catálogo crítico de los documentos del Real Gabinete de Historia Natural (1787-1815). Madrid: CSIC – MNCN. 1987.
- CHÁZARO, Laura.
Los instrumentos matemáticos en la Nueva España: circulación, usos y transformaciones de la medición. *La Gaceta de la RSME*, n.4, p.739-752. 2011.
- CLIFFORD, James.
The predicament of culture: twentieth-century ethnography, literature and art. London: Harvard University Press. 1995.
- CONSTANTINO, María Eugenia.
Cucuyos para el rey y la instrucción circular de un naturalista ilustrado: Pedro Franco Dávila. *REH, Revista Escuela de Historia*, v.15, n.1, p.85-100. 2016.
- CONSTANTINO, María Eugenia.
Naturaleza y gráfica: el corpus documental de las colecciones animales en el Real Gabinete de Madrid, 1752-1790. *Asclepio*, n.67, p.110-128. 2015.
- CONSTANTINO, María Eugenia; LAFUENTE, Antonio.
The hidden logistics of Longinos's Novohispanic Cabinet. *Nuncius*, n.27, p.348-370. 2012.
- DASTON, Lorraine; MITMAN, Gregg (Ed.).
Thinking with animals: new perspectives on anthropomorphism. New York: Columbia University Press. 2005.
- EMEL, Jody; WILBERT, Chris; WOLCH, Jennifer.
Animal geographies. *Society and Animals*, v.10, p.407-412. 2002.
- FEW, Martha; TORTORICI, Zeb (Ed.)
Centering animals in Latin American history. Durham: Duke University Press. 2013.
- FUDGE, Erika.
A left-handed blow: Writing the history of animals. In: Rothfels, N. (Ed.). *Representing animals*. Bloomington: University of Indiana. p.3-18. 2002.
- GERBI, Antonello.
La disputa del Nuevo Mundo: historia de una polémica, 1750-1900. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. 1982.
- HACKING, Ian.
Representar e intervenir. Ciudad de México: Paidós – Unam. 1996.
- MARCAIDA, José Ramón.
Arte y ciencia en el barroco español: historia natural, coleccionismo y cultura visual. Madrid: Marcial Pons. 2014a.
- MARCAIDA, José Ramón.
El ave del paraíso: historia natural y alegoría. In: Tausiet, María (Ed.). *Alegorías: imagen y discurso en la España moderna*. Madrid: CSIC. p.93-108. 2014b.

- MONTERO, Iris.
The slow science of swift nature: Hummingbirds and humans in New Spain. In: Manning, Patrick; Rood, Daniel (Ed.). *Global scientific practice in an age of revolutions, 1750-1850*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. 2016.
- MONTERO, Iris.
Transatlantic hum: natural history and the itineraries of the torpid hummingbird, ca. 1521-1790. Tese (Doutorado) – University of Cambridge, Cambridge. 2015.
- NORTON, Marcy.
The chicken or the iegue: human-animal relationships and the Columbian exchange. *American Historical Review*, v.120, n.1, p.28-60. 2015.
- NORTON, Marcy.
Going to the birds: animals as things and beings in early modernity. In: Findlen, Paula (Ed.). *Early modern things: objects and their histories, 1500-1800*. London: Routledge. 2013.
- NYHART, Lynn K.
Science, art, and authenticity in natural history displays. In: Chadarevian, Soraya de; Hopwood, Nick (Ed.). *Models*. Stanford: Stanford University Press. p.307-338. 2004.
- PARDO, José.
Francisco Hernández (1515?-1587). Medicina e historia natural en el Nuevo Mundo. In: Seminario "Orotava" de historia de la Ciencia, 2002, Santa Cruz de Tenerife. *Actas de los años XI-XII*. San Cruz de Tenerife: Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia & Seminario Orotava de Historia de la Ciencia. p.215-244. 2002.
- PÉQUIGNOT, Amandine.
Histoire de la taxidermie en France (1729-1928): étude des facteurs de ses évolutions techniques et conceptuelles, et ses relations à la mise en exposition du spécimen naturalisé. Tese (Doutorado) – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 2002.
- PESET, José Luis.
La naturaleza como símbolo en la obra de José Antonio de Alzate. *Asclepio*, v.39, n.2, p.285-295. 1987.
- PIMENTEL, Juan.
Testigos del mundo: ciencia, literatura y viajes en la ilustración. Madrid: Marcial Pons. 2003.
- SAHAGÚN, Fray Bernardino de.
Historia general de las cosas de Nueva España. Ciudad de México: Conaculta. 2002.
- SALADINO, Alberto.
El sabio José Antonio Alzate y Ramírez de Santillana. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. 2001.
- SÁNCHEZ, Mauricio.
El corazón de los libros: Alzate y Bartolache – lectores y escritores novohispanos (S. XVIII). Ciudad de México: Ceich; Unam. 2012.
- SCHAFFER, Simon.
Oriental metrology and the politics of antiquity in nineteenth-century survey sciences. *Science in Context*, v.30, n.2, p.173-212. 2017.
- SCHAFFER, Simon.
Trabajos de cristal: ensayos de historia de la ciencia, 1650-1900. Madrid: Marcial Pons. 2011.
- SOMOLINOS, Germán.
Vida y obra de Francisco Hernández: obras completas. Ciudad de México: Unam. 1960.
- VALDÉS, Antonio.
Gazeta de México, compendio de noticias de Nueva España, v.3, n.20, p.147. Ciudad de México: Fondo Reservado de la Hemeroteca Nacional; Unam. 1790.
- VAN HELDEN, Albert; HANKINS, Thomas L.
Instruments in the history of science. *Osiris*, v.9, n.4, p.1-6. 1994.

