



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Artes Plásticas

**«La ilustración científica
en ciencias naturales»**

Tesis

Que para obtener el título
de Licenciado en Artes visuales

Presenta

Guillermo Morales González

Director de tesis

Lic. Roberto Caamaño Martínez



DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACIÓN
ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLÁSTICAS
XOCHIMILCO D.F.

México, D. F. 2005

m. 345785



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Autorizo a la Dirección General de Edificaciones de la
UNAM a imprimir el presente documento.
Corte: _____
NOMBRE: GUILLERMO NORDIEN
GUARDIA
FECHA: 31/05/2005
FIRMA: 

Dedico este trabajo a mis descendientes

Poluquih, Quitzeh,
Yehtli y Kahlel

Mi testimonio de gratitud a los maestros

Héctor Cruz, Antonio Trejo, Adrián Villagómez,
Eduardo Pareyón y Leonel Padilla

Especialmente a Miguel Ángel Izquierdo y Roberto Caamaño,
por su amistad y apoyo para realizar este trabajo.

Contenido

Introducción

Capítulo 1 Antecedentes de la Ilustración

1.1 Antecedentes históricos

1.2 Las guías de identificación, un instrumento para conocer la naturaleza

Capítulo 2 La ilustración en ciencias naturales

2.1 Ilustración e ilustración científica

2.2 La disciplina de la ilustración en ciencias naturales

2.3 La edición de publicaciones ilustradas en el país

Capítulo 3 Edición de una Guía ilustrada de Aves de México

3.1 Delimitación del trabajo

3.2 Preparación del proyecto editorial, el trabajo con los especialistas y qué debemos dar a conocer al lector

3.3 Preparación de los materiales y consulta las fuentes de información

3.4 Ilustraciones, fotografías, ejemplares de colección

3.5 La impresión del libro

Capítulo 4 Conclusiones

Obras consultadas

Bibliografía

Tesis sobre el tema

Introducción

En la cultura de nuestro país escasean los instrumentos de conocimiento, que permitan conocer la riqueza natural, como son las plantas, animales y hongos, entre el mundo vivo; entre el mundo de lo inorgánico, los minerales tienen también su propia complejidad para poder conocerlos. El conjunto de ambos, orgánico e inorgánico, conforman la naturaleza que nos rodea. El interés por conocer sus componentes, ha sido siempre motivo de interés tanto científico, como artístico, plasmar e interpretar a éstos como conjunto es lo que llamamos paisaje, la belleza escénica de cada lugar, sea éste en forma panorámica o de detalles, esto que ha sido independiente de modas y épocas, es más asunto de la vida interna y conceptual de muchos artistas.

No es extraño, poder identificar plantas o animales en la obra pictórica conocida como paisaje, sin embargo, plasmar detalles de cada elemento de la naturaleza con el conocimiento taxonómico, sea botánico o zoológico, no siempre es un objetivo, ni claro ni directo, pero una presentación del paisaje sea naturalista o de otro tipo, puede derivarse de una forma simple de conocer y observar el entorno independientemente de cualquier estilo. Esto ha sido resultado de esta capacidad de observación, que logra el artista, en un contacto íntimo y prolongado con la naturaleza que le rodea.

La representación del paisaje, requiere de un conocimiento profundo, íntimo, de los elementos que se encuentran en el segmento que el pintor deci-

de incorporar a su obra. Estos, por lo general son, a grosso modo, el cielo, el suelo, el horizonte, los planos, las plantas y los animales; el agua, rocas, etc. Decidir quedarse solamente con los elementos vivos, mirarlos y representarlos como entes autónomos y unidades temáticas, es un paso que se da en cualquier momento. Este proceso de percepción, observación, representación de plantas, animales y hongos, se puede generar de un modo casi natural, al observar los detalles distintivos de cada especie, no se requiere de la guía conductora del experto científico, pero esto, aunado al conocimiento y manejo de materiales de divulgación y científicos, puede conducirnos a la ilustración científica, actividad que en el contacto con miembros de la comunidad científica, nos ha tocado compartir y desarrollar a algunos artistas, en el transcurso de la historia nacional.

Esta especialidad que se desarrolla en el largo proceso de formarse como pintor, se llama **ilustración científica**. Su definición es la que precisaremos en el capítulo primero de la presente tesis. La curiosidad y la observación, nos conducen por los detalles íntimos, precisos de las distintas especies vivas, algunas nos provocaron mayor atracción que otras, al final será imposible apartarse de la necesidad de conocer, ilustrar y organizar estos materiales, formar conjuntos de especies, por interés y por otras necesidades que ya no son sólo propias, sino derivadas del conocimiento científico y social. En este momento se ha trascendido el ámbito de la pintura para dar un paso hacia la integración a la comunidad científica, con objetivos como la creación de **Guías de identificación**, lo que ha cobrado un nuevo adeptos, el hombre-museo, como lo definen los taxónomos de habla inglesa, es quien hace su aparición.

La necesidad íntima del observador del paisaje, sus elementos, los componentes vivos con sus cualidades y detalles más minúsculos acaba por invadir el espacio espiritual del pintor, que se convierte en un naturalista, “hombre museo”, a estas alturas, la capacidad de observación, de representación de naturalista o ilustración científica, se conjuntan con el conocimiento científico y la interacción con los expertos taxónomos, sus colecciones y el acervo personal que se acumula en el curso de los años de este proceso que condujo a la formación del pintor naturalista.

Este creador, al parecer estará llamado a tener su propio nicho dentro

de la formación de la cultura. El sutil límite entre artista y científico tiende en él a fundirse, más como una necesidad interior y de desarrollo de retos creativos, que como formulación técnica. La especificidad de cada creador de la ciencia o del arte, seguirá su propio terreno y desarrollo, pero su intercambio e interacción producirán objetos u obras, “guías ilustradas” que al incorporar elementos de ambas disciplinas, se podrán manejar con mayor facilidad. El conocimiento de la naturaleza, requiere de ambas ópticas, la forma representada con “verismo naturalista”, ilustrada científicamente, y la guía informativa, los textos, su acomodo en texto y símbolos, siluetas, ambientes representados en forma sintética. La gran creación, concebida como un “instrumento” para comunicar la naturaleza con la conciencia humana, está aún en un periodo de pruebas, para entrar en contacto con los miembros de la sociedad, aquellos interesados, o para quienes es vital por su forma de vida rural, y que requieren conocer los componentes de la naturaleza, que son de interés económico, ambiental, cultural y otros.

Los componentes de la naturaleza

La naturaleza y sus componentes son recursos, riquezas que las sociedades y sus hombres, emplean para satisfacer necesidades, desde las primarias como: la comida, el vestido, el calor, o las más sofisticadas como los trofeos, y las mascotas que son símbolos de poder social, político y económico. Cuando se habla de México, como país megadiverso, nos parece una gala científica de la comunidad de los estudiosos, pero la realidad es mucho mas compleja, conocer e identificar un solo grupo de especies de una región o de un país, como pueden ser las aves de México, significa, hablar de unas mil cien especies, más las subespecies que según expertos, podrían llegar a ser el doble, esto es, unas dos mil doscientas, en números gruesos. Podríamos explorar otras clases u otros grupos animales, vegetales y hongos, esto nos conduciría a laberintos cada vez más complejos.

Sin embargo la elaboración de guías ilustradas, pese a la aceptación de su absoluta necesidad por parte de los expertos, está lejos de ser considerada como una necesidad. El objeto de la presente tesis es demostrar; primero que las guías ilustradas son indispensables para conocer la riqueza natural; segundo, que su realización no es imposible pese a poseer recursos limitados, y tercero,

que su nicho como parte de la cultura de los pueblos es, irremplazable e inaplazable como “instrumentos” para que las comunidades reconozcan la riqueza natural, se apropien de estos recursos los “aprovechen”, y participen en la conservación y manejo de ellos. Con ello se coadyuva a que la tan mencionada sustentabilidad, sea una posibilidad real, que permita por la vía de la educación y la cultura, que las comunidades rurales, cobren su mayoría de edad para administrar sus recursos, eviten el saqueo, el contrabando y desarrollen formas de organización, para conservar y aprovechar de formas nuevas y menos destructivas el recurso vida.

Esta exposición, que comenzó como introducción a la apreciación del paisaje, habla finalmente de una actividad que de no significar el placer inmenso del conocimiento la apreciación de la naturaleza, y de lo que considero como una de las obras mas complejas de construir, el mas grande reto artístico “una guía de identificación”, podría por la incomprensión general, parecer una penitencia. Debo decir que la guía de *Aves Rapaces de México*, cuyo proceso de creación se detallará mas adelante, es mi mayor satisfacción como sujeto creativo.

En el país existe una necesidad de conocer los recursos naturales, que no está resuelta, debido principalmente a la magnitud de su diversidad, que rebasa con mucho la capacidad del hombre común y aún la de los expertos. Esto nos conduce a la necesidad urgente de generar publicaciones ilustradas de plantas, animales, hongos, etc. con características que los hagan accesibles a la población en general. Porque la conservación y aprovechamiento de esta riqueza, depende fundamentalmente del nivel de cultura y educación de los pobladores de zonas rurales, del nivel de conciencia en las esferas gubernamentales y de las acciones que de éstos puedan generarse. La dependencia física del hombre respecto de los recursos naturales, es una situación que no admite réplica, la obtención de alimento, energía, aire y los demás materiales que requerimos la población para nuestra supervivencia nos hace indiscutiblemente dependientes, señalando el sustento meramente material, sin agregar la parte motivo espiritual. Todo esto hace indispensable el conocer estos recursos, para asegurarles y asegurarnos la supervivencia.

Para resolver esta tarea de enormes dimensiones, son necesarios recursos humanos muy especializados, una parte de éstos son áreas de trabajo de la

Escuela Nacional de Artes Plásticas, pues todos los materiales gráficos deben ser diseñados e ilustrados, para poder ser utilizados como instrumentos eficientes de comunicación, con la población del país, principalmente aquella que vive en áreas rurales, y de aquellas personas, que por sus cercanía o sus intereses están ligados a estos recursos. Porque la mayoría de los materiales que existen, son de carácter científico y por lo general no funcionan para ese fin. Esta es la justificación social para esta tesis, dar a conocer una alternativa que proponga soluciones viables.

Planteamiento del problema

La carencia histórica de los materiales didácticos que requiere una nación para conservar sus recursos naturales, se debe en gran parte a la política educativa y cultural de los gobiernos posrevolucionarios, que vieron en el arte crítico e independiente, una fuente de conflictos, que debía de neutralizar, uno de los efectos resultantes es la desaparición de las tendencias artísticas que reunían la disciplina y orientación naturalista que requieren estas tareas. Esto es, al propiciar y favorecer ciertas tendencias artísticas, deseables por el régimen, también se desestimularon y descuidaron otras, que en muchos aspectos son fundamentales para poder construir los productos culturales que requiere cualquier nación, tanto para conducir sus distintas políticas educativas y culturales, como para la conservación de los recursos naturales, tema que nos ocupará.

La falta de promoción en la enseñanza del arte figurativo, empobreció y debilitó la posibilidad de tener instrumentos y herramientas de comunicación adecuadas para las diferentes necesidades de la nación. Esta política cultural que alegó la búsqueda de la libertad de creación, negó la posibilidad de desarrollo a otras manifestaciones, que de suyo tienen sus propias virtudes y cubren distintas necesidades sociales. En el pasado trabajos de este tipo siempre habían estrado presentes en la cultura, jugando su papel histórico. Recordemos los trabajos de José María Velasco y los ilustradores de libros posteriores a la revolución, muchos de los cuales fueron miembros de la Academia de San Carlos primero y de la ENAP después. Aunque no siempre se les reconociera públicamente.

Capítulo I Antecedentes históricos de la ilustración

La representación verista o naturalista, la ilustración como tal, está presente a lo largo de toda la historia del hombre, desde el inicio de la cultura, cuando los primeros humanos dominaron suficientemente las técnicas para esbozar sus necesidades de carácter espiritual, en los términos como la concebimos, antes o más bien, precediendo la escritura. La representación de especies vivas – principalmente animales- por medio de escultura o pintura, ha tenido múltiples expresiones, pues algunos vestigios que de estas se han descubierto han llegado a nuestros días, tanto en Asia, como Australia, África, Europa y América. La necesidad de un conocimiento depurado, que permitiera al hombre conseguir las presas, que la subsistencia de sus grupos necesitaba, le obligó a desplegar esfuerzos por conocer la conducta y el ambiente donde estos animales vivían, al mismo tiempo que el conocimiento de las plantas y sus ciclos reproductivos le llevaría al nacimiento de la agricultura. Si reconocemos el inicio en los albores de la cultura, el largo proceso para llegar de las pinturas rupestres a las modernas guías ha recorrido alrededor de por lo menos 13 mil años.

1.1 Los orígenes

La necesidad de la especie humana por proveerse de alimento y sustento,

la llevó, a lo largo de generaciones a conocer mejor y diferenciar cada vez más a las especies de plantas y animales, -como se expone en el capítulo anterior-, tarea que se puede comprobar en todas las culturas, desde luego algunas personas pueden poseer mayor agudeza visual y son más curiosas que otras, o tienen un mejor sentido de la observación. Estas cualidades por lo general llevan a quien las posee, a experimentar o a diferenciar mejor cada especie, habilidades que le permiten establecer las diferencias entre las cosas, animales o plantas.

El conocimiento empírico propiciado por el contacto con las plantas y animales primero, y que después con el avance de las sociedades puede llegar a la complejidad que observamos en la actualidad, nos condujo al conocimiento científico, lo que con el conjunto del conocimiento conforma las culturas, en sus orígenes se sustentó en el conocimiento de aquello que le resultaba fundamental, el sustento alimenticio.

El hombre prehistórico

Todas las culturas antiguas nos dejaron en sus vestigios más acabados, escultura o pintura. Como muestra de lo que afirmo, baste señalar las pinturas de las cuevas de Altamira, en la región de Cantabria en España, donde se pueden reconocer diez especies de mamíferos diferente, uro, bisonte, ciervo, gamuza, felino, caballo, íbice y toro, al mismo tiempo con signos abstractos (Martínez, 2001, pp 18). Estas pinturas son fechadas entre 15 y 10 mil años de antigüedad, las técnicas del arte allí empleadas son pintura grabado y relieve.

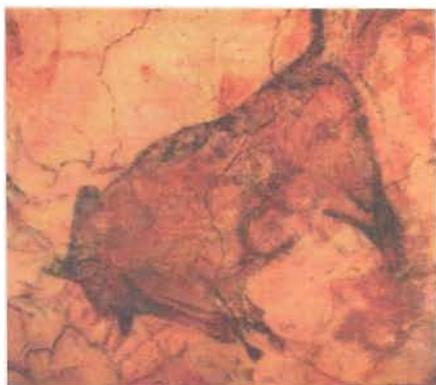
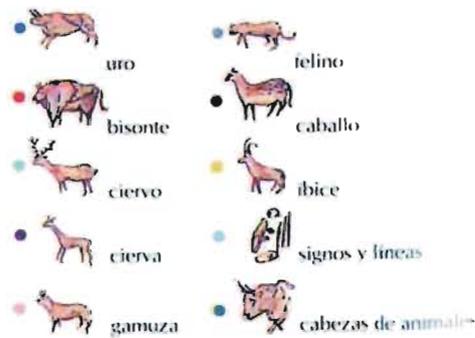


Fig. 1. Bisontes de la cueva de Altamira, en estas pinturas se observan los detalles con asombrosa definición: los cuernos, el volumen y forma del cuerpo, la cabeza, la proporción de las patas y la disposición de las orejas. Observamos en este caso la actitud del animal estático.



Fig. 2. En esta pintura otros de los bisontes de la cueva de Altamira, las imágenes muestran además de los detalles, el volumen y forma del cuerpo, y la cabeza. El colorido que acentúa el gran dinamismo de los movimientos del animal.



Figs. 3,4. En las pinturas de la cueva de Altamira, se encuentran numerosas especies de animales de la época. En este esquema se muestran: uro, bisonte, ciervo, cierva, gamuza, caballo, ibice, un felino y cabezas de animales.

En otras culturas encontramos en Europa las cuevas de Le-Roc-de-Sers, Lescaux en Francia, donde se representan rebecos y caballos, estas pinturas informan de los rasgos zoológicos de esas lejanas épocas, y actualmente han servido a los expertos para conocer como fué en el pasado la vida de la región (Fig 5 y 6).



Fig. 5. El ciervo que aparece en esta pintura contiene los rasgos distintivos de la especie, como son: la cornamenta, la forma del cuerpo, con su proporción claramente resuelta, a pesar de lo indefinido de las líneas, resultado de lo rudimentario de los instrumentos que utilizó el artista.



Fig. 6. Esta pintura representa un toro y un caballo, animales domesticados en nuestro tiempo, por aquellos momentos no se había dado el proceso de la doma, para su cría y uso humano.

En Montignac también en Francia, en la cueva de Le Tuc d'Audoubert, pintaron bisontes, (Arie'ge en Francia) (Fig. 7).

Fig. 7. En las pinturas de la cueva de Le Tuc d'Audoubert, se encontró representada esta pareja de bisontes, en actitud de cópula. Lo asombroso en estas representaciones es el uso del volumen, que ajustado a la forma natural del relieve de la superficie en la cueva, sirvió perfectamente a un artista particularmente observador.



En África, son muy conocidas las pinturas rupestres del Tassili, en Argelia, que datan de 6 mil años antes de nuestra era, aquí se pintaron elefantes, búfalos, jirafas, y bovinos (Martínez, 2001, pp 40) (Figs. 8,9,10).

Fig. 8. En este caso, la representación trata de un elefante africano, el detalle del perfil es de un verismo asombroso, destacan los detalles particulares como orejas, cuerpo y cola. Además la gracia con que fué resuelto el plano relieve, maestría que aseguró la permanencia de la obra.

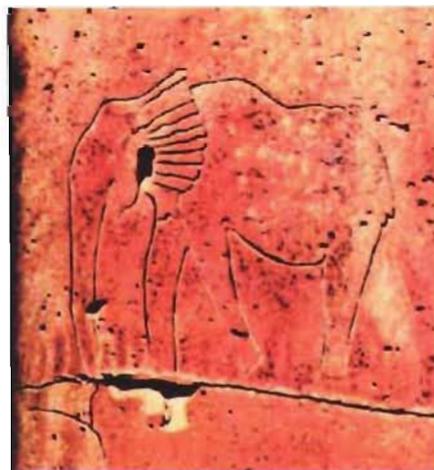
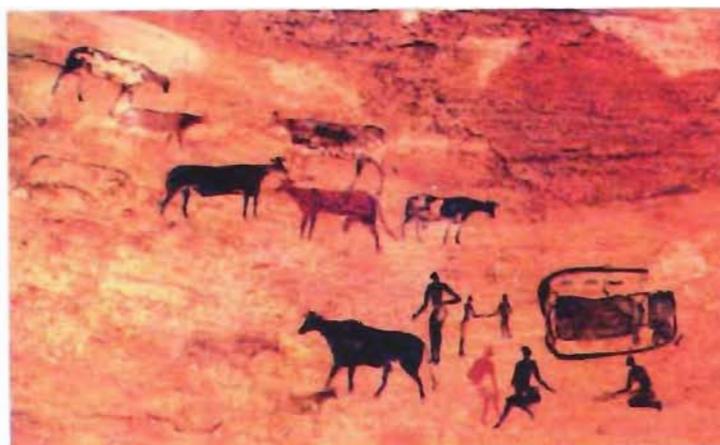


Fig. 9. También del Tassili, en estas pinturas, se encuentra un numeroso grupo de animales domésticos de la época. En este esquema se muestran: uro, bisonte, ciervo, cierva, gamuza, caballo, íbice, un felino y cabezas de animales.



En forma relativamente más reciente en Egipto, podemos ver representaciones de halcones, milanos, íbices, patos, búhos, buitres, alimoche, garzas, zambullidores, chacales, leones, toros, cobras, antílopes, cabras, gatos, peces, y otros fig. 11, (Martínez, 2001, pp 121).



Fig.10. En el antiguo Egipto, realizaron pinturas de una perfección notable, el colorido y la maestría verista de esta escena de caza, pone de manifiesto también el gran conocimiento de la flora y la fauna de la región. La pintura procede de la tumba de un funcionario de Tebas, Nebamón, que presenta al personaje, cazando aves en el pantano. Las especies son patos, zambullidores, garzas, un gato y peces.



Fig.11. También procedente del antiguo Egipto, es esta pintura en papiro, correspondiente a un texto, en el se encuentran numerosas representaciones de animales ejecutadas con singular maestría, las imágenes son de una perfección notable, el colorido y la maestría verista traluce el gran conocimiento de la flora y la fauna. Las especies zambullidores, garzas, búhos y halcones.

En estudios recientes se aprecia el uso de animales en la escritura misma (Pirenne, 2002, pp 61). En otras culturas como la China, la antigua Persia, Mexica, Tarasca, Perú, Bolivia, etcétera, también encontramos obras de arte con características de un gran verismo naturalista, pues representaron de tal manera las especies vegetales o animales, que podemos identificar.

El México prehispánico

En el México prehispánico encontramos en todas las manifestaciones artísticas el conocimiento de la flora y la fauna, podemos comenzar con la estatuaria que provee de gran cantidad de representaciones zoomorfas algunas de las más finas son las provenientes de la región de Colima, fig 12,13.

Fig.12. Vasija Purépecha, representa al perro mexicano, específicamente la raza pequeña del Xoloitzcuintle. Las proporciones y los rasgos se ajustan -a pesar a la estilización formal- perfectamente a las características de la especie en cuestión.



Fig.13. Loro también de la región Purépecha, posee rasgos muy definidos, cercanos a la cotorra guayabera (*Amazilia albifrons*). El pico ancho, ojos rodeados por plumas de otro color, y frente en relieve, representando un color distinto, nos evocan las claves de identificación. El verismo está sin duda muy bien logrado.



Podemos encontrar en muchas otras manifestaciones como murales, esculturas y los pocos códices que sobrevivieron la destrucción, como es el caso del Florentino, en el cual encontramos representaciones de gran calidad pictórica

y de síntesis (fig, 13, 14). la representación de especies con gran calidad y definición de detalles. , donde encontramos perros, loros, águilas, guajolotes y Centzontles.

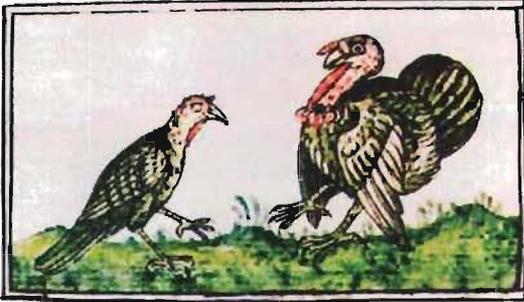


Fig.14. Guajolotes, representados en el Códice Florentino sus rasgos muy definidos, como son: el pico, bordeado de la probosis roja en el macho, la escobeta de plumas en el pecho, las plumas del ala rosando el piso en actitud de galanteo, y la cola redonda y muy notable. La actitud más discreta de la hembra y el botón rojo sobre el pico. El color también nos evoca las claves de identificación. El verismo esta sin duda muy bien logrado en la especie *Meleagris gallopavo*.

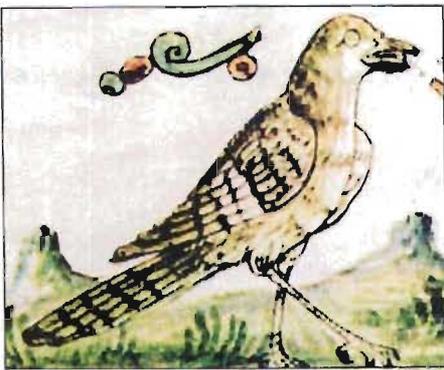


Fig.15. Centzontle, también del Códice Florentino. El pico cónico y alargado, ojos redondos y dorados, forma alargada del cuerpo, colorido pardo rojizo, y pecho moteado nos proporciona en este caso un acercamiento a las claves de identificación de *Mimus polygloto* o *Toxostoma corvirostre*. El verismo aquí no esta tan definido.

Otros códices como el Borbónico, presentan imágenes muy claras que representan distintas especies de animales, como águilas y jaguares, igualmente las especies aparecen en otro tipo de objetos como son vasijas, vasos, etc.

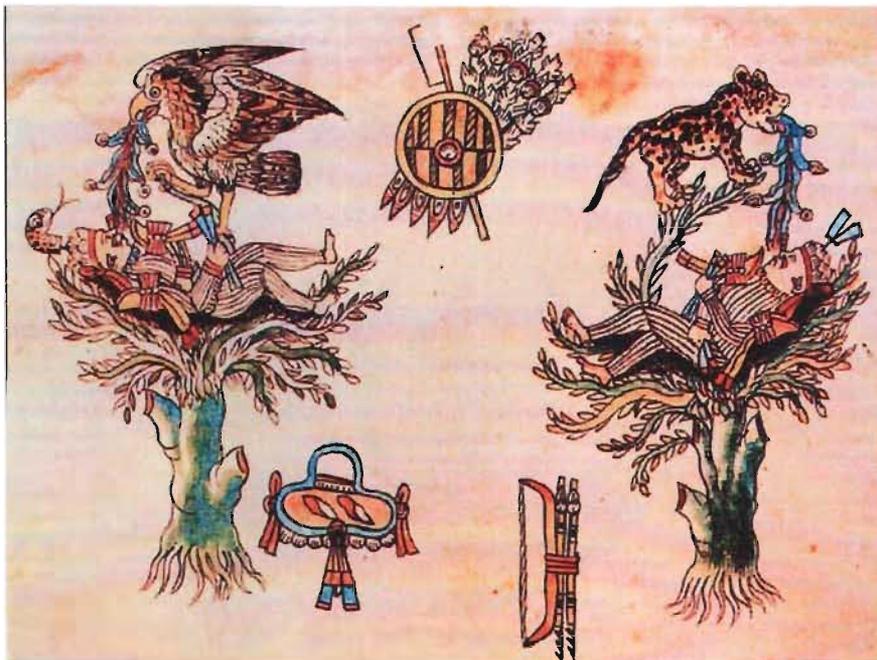
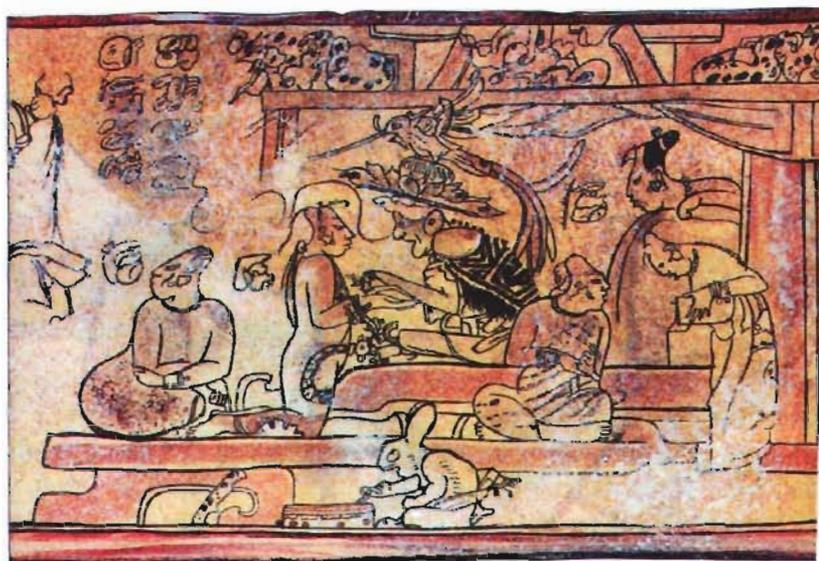


Fig.16. En este Códice Chichimeca, encontramos representados un jaguar y un águila. El pico del ave sus plumas notables, la corpulencia, no dejan duda del águila dorada. El jaguar con su cuerpo rechoncho y su piel moteada por rosetas tampoco deja lugar a la confusión.

Fig 17. En este vaso de origen maya encontramos pintados con detalles muy sintéticos, una guacamaya y un conejo. De la misma manera con su estilo de formas trazadas con gran precisión, dejan ver artistas de una notable calidad de dibujo



La matrícula de tributos de la hacienda de Mexco-Tenochtitlan, es uno de los documentos que mejor refleja la forma como los antiguos mexicanos, lograron conocer los recursos naturales de su territorio. En ella se describen junto a los productos de carácter tributario muchas especies de flora y fauna.

Fig 18. La matrícula de tributos documento de la primera época de la colonia, uno de los pocos códices que se conservan en México. Permite conocer el avanzado proceso de desarrollo que vivían las culturas prehispánicas al momento de llegada de los españoles. El conocimiento allí concentrado nos da lugar las especulaciones sobre que tan amplio podía ser el conocimiento de los antiguos pobladores de América.



También las referencias de los españoles cuentan de las grandes habilidades de los antiguos habitantes del continente, el esfuerzo por identificar o determinar especies, es una actividad presente en todas las culturas, pero crear instrumentos para un conocimiento más amplio es una actividad muy reciente, que tuvo que ver con los afanes de conquista y dominación de las naciones más poderosas. En general las culturas, unificadas y con una conciencia de estado o nación, han emprendido algún tipo de acción de conquista, que pudo ser violenta, por la vía de guerras, o por la vía del intercambio comercial y cultural. En México en el pasado prehispánico, sabemos de las importantes bibliotecas que existieron, y que fueron destruidas por los monjes católicos. Se antoja especular sobre lo que esta acción de conquista destruyó, ¿Qué contenía ese bagaje escrito?, ¿qué avances culturales podían las culturas locales tener? Seguramente en estos documentos, habríamos encontrado los indicios más antiguos de lo que afirmo, así como importantes avances de todo tipo, la razón de esta afirmación la encontramos en los pocos códices que sobrevivieron a la conquista, las representaciones zoomorfas en esculturas y pinturas, que se ejemplificaron.

Las colonias, siglo XVI y XVII

El México colonial tuvo un incipiente desarrollo de las ciencias entre las que se encuentran la Botánica y la Zoología, el primer ejemplo lo constituye el *Libellus de medicinalibus indorum herbis*, respecto del tema dice Trabulse: «La pericia de los indios en la clasificación botánica y el conocimiento que poseían de las diversas especies vegetales utilizadas con fines medicinales se pone de manifiesto en obras como el *herbario* manuscrito de De la Cruz y Badiano que resulta ser así tanto un tratado de medicina como de botánica» (Trabulse, pp. 52). La experiencia nos dice sobre esta habilidad que no puede ser producto de una rápida enseñanza de los conquistadores, -porque no se produce un fenómeno de carácter tan complejo en tan poco tiempo- más bien se antoja una solución inteligente de los monjes, a la necesidad de la conquista reciente por informar, a los soberanos europeos, para provocar su interés y apoyo económico fig. 19.

También se aclara: “el *Herbario* De la Cruz-Badiano, que debe su nombre a Martín De la Cruz –profesor indígena, que hizo el texto en español-, y a Juan Badiano indígena que lo tradujo al latín. Esta obra, agrupa y ordena



Fig.19. Las pinturas que ilustraron el Códice De la Cruz Badiano, representan de forma inequívoca la gran madurez que los nativos de américa poseían a llegada de los europeos. Los detalles pintados en las especies botánicas lo confirman.



Fig.20. Las pinturas que ilustraron el Códice De la Cruz Badiano, representan de forma inequívoca la gran madurez que los nativos de américa poseían a llegada de los europeos. Los detalles pintados en las especies botánicas lo confirman.

ciertas familias vegetales, especificando ciertas enfermedades y la yerba con que se curan, incluye ilustraciones de plantas, delicada y profusamente coloreadas por los artífices indígenas, verdaderos maestros en esta materia. Dicho tratado es además un completísimo glosario de términos botánicos nahuas que revela toda una nomenclatura perfectamente diferenciada y clasificada” (Trabulse, pp. 52).

El conocimiento de “cómo hacer las imágenes” parece ya maduro en tiempos muy lejanos, pero persiste el anonimato en cuanto a los autores de las pinturas o imágenes, por esto el interés de esta tesis. Esta obra que realizaron poco después finalizada la guerra de conquista, que coordinó Juan Badiano, autor nativo, nos muestra la gran tradición pictórica con la asombrosa capacidad para diferenciar, con naturalismo verista, un gran número de plantas. Los años que se consideran de aclimatación de la ciencia en México, son 1521-1580 (Trabulse, 1994, pp. 27), incluyen estudios botánicos y zoológicos. Sin embargo el primer trabajo de grandes alcances, enciclopédico, riguroso y metódico en torno a la flora y fauna mexicanas y que fue realizado de acuerdo

con las normas europeas de la época, fue debido al doctor Francisco Hernández quien llegó a la Nueva España en 1570 comisionado por Felipe II para estudiar los vegetales, los animales y los minerales de estas tierras. Su expedición científica, la primera organizada en América, duró siete años en los cuales visitó buena parte del virreinato recogiendo multitud de especies de plantas.

Los conocimientos de su hijo Juan Hernández, también miembro de la expedición, facilitaron la clasificación y el estudio de dichas especies. La variada colección que lograron formar provino principalmente de jardines botánicos que los habían establecido en Texcoco, Azcapotzalco y Oaxtepec. En este último sitio los indígenas habían reunido multitud de hermosas especies tropicales. La voluminosa obra de Hernández, ornada con numerosos dibujos de plantas y animales de México, fue llevada a España en 1577 y, aún manuscrita fue destruida por el incendio que consumió la rica biblioteca del Escorial el 7 de julio 1671, sin embargo a partir de unos borradores completos de Hernández, la parte botánica pudo ser impresa en 1790, excluyéndose la de fauna y de minerales.

A pesar de todo, la influencia de la obra hernandiana data del mismo siglo XVI en que fueron publicadas ediciones compendiadas de su obra. Esto fue posible gracias a las copias manuscritas que Hernández había hecho sacar de sus originales y que se conservaban en México y en España (Trabulse, 1994, pp. 54). La más antigua recopilación fue debida al ya citado Agustín Farfán quien la publicó en 1577. Fray Francisco Jiménez, residente del hospital de Oaxtepec, editó en 1615, vertida al español con el título de *Cuatro libros de la naturaleza*, la mayor parte del original latino al que añadió nuevos capítulos de observaciones obtenidas de su propia experiencia (Trabulse, pp53-54).

Otra obra de carácter enciclopédico es la de Juan Fragoso, amigo y colega de Hernández que en 1572 publica su voluminoso libro *Árboles frutales y de otras muchas medicinas simples que se traen de la india oriental y sirven al uso de la medicina* (Trabulse, 1994, pp. 55). En 1615 se imprime en España *La monarquía indiana* de Torquemada. En 1672 aparece el *Tesoro de medicinas para todas las enfermedades* del eremita y místico Gregorio López de fuerte sabor místico y hermético. Cuarenta años más tarde apareció en México el *Florilegio medicinal de todas las enfermedades* del jesuita Juan de Esteyneffer (Trabulse, pp. 57).

Los viajes de exploración

Algo que debe mencionarse es el ambiente intelectual y espiritual que animó a los hombres a la búsqueda de renombre, durante la época de la ilustración. Coincidiendo con el renacimiento, la tecnología y el conocimiento de la navegación, permiten a Europa con sus gobernantes y financieros ávidos de comercio con China, India y Japón, abrir nuevas rutas interoceánicas, que permitieron un más grande y mejor comercio (Hale J. 1966). Las expediciones descubridoras del renacimiento, tuvieron lugar durante los años de 1420 a 1620, la necesidad de encontrar nuevas tierras condujo a Europa a ampliar el conocimiento de una forma nunca vista.

El descubrimiento, la posesión y luego la conquista, trastocaron todo el orden político del viejo continente; en suma toda forma de pensamiento fue cambiando, para asumir los nuevos retos, las nuevas tareas y las oportunidades. Los nombres de Colón, Vasco de Gama, Magallanes y Sebastián Elcano, son los de quienes en el espíritu de la época abrieron las rutas para el conocimiento del globo terráqueo (Hale J. 1966).

Aunque los europeos en el renacimiento contaban, con una tradición de expediciones; como las de los escandinavos en Norteamérica y las de Marco Polo en Asia, es en el siglo XV, cuando los gobiernos se lanzan a la exploración en busca de metales y especias, estas últimas tan necesarias para mejorar, o preservar la comida, que de no ser salada o condimentada, a menudo se podría, y resultaba desperdiciada. El síndrome mesiánico tuvo un importante efecto en la voluntad de los exploradores, al mismo tiempo que les brindó una justificación para sus anhelos de conquista. En el renacimiento una vez encontrados los metales y las especias, y cuando se establecieron los puntos de dominio, el interés por el conocimiento quedó satisfecho. Si bien otras culturas están a la par de los países exploradores como España y Portugal, al parecer éstos acumularon la experiencia de los demás para efectuar sus expediciones (Hale J. 1966) .

España y Portugal lograron el mayor avance en cartografía y navegación, mientras que Italia lo hacía en ciencias básicas: matemáticas, astronomía y teorías geográficas. De esta forma los conocimientos ofrecieron las bases para que los diestros marineros emprendieran sus viajes en ultramar. En Asia Chi-

na, Japón y la India, fueron las culturas más relevantes que encontraron. En lo que sería América al norte encontraron resistencia entre los Iroqueses y los Tupinambas de Brasil con los que se encontraban en ventaja de conocimiento. Sin embargo con los Mayas, Aztecas e Incas esto no sucedía igual, pues sus conocimientos superaban a los de los invasores, la resolución y las disputas de los pueblos dominados y que estaban en desacuerdo fueron los aliados que permitieron, la derrota de pueblos con un mayor avance cultural (Hale J. 1966).

Durante todo el proceso de conocimiento del planeta, la huella de otros seres vivos agregó esperanza a los atribulados exploradores, cada vez que avistaban gaviotas y rabihorcados o golondrinas de mar, consideraban el hecho como un buen augurio al que seguiría, el avistamiento de la tierra. También al ver aparecer algas y sargazos les daba la misma emoción. Seguramente la emoción de encontrar otras especies terrestres vivas, jamás debe haber sido más grande que la que sentían estos hombres, presas de la desesperación, hambre, sed, las enfermedades y el escorbuto, por la falta de frutas frescas y verduras. En 1585 el artista inglés John White, inició en la isla de Roanoke la pintura fiel de hombres, flora y fauna, para cumplir el encargo de sir Walter Ralleigh. Esto daría a los europeos, la imagen del nuevo mundo, que capturaría todo su interés. La obra de este artista durante mucho tiempo no fue valorada, en la actualidad se les considera obras maestras de la época en que se encontraron las dos culturas (Hale J. 1966 pp. 127).



Fig.34. Retrato pintado por John White, en la isla Roanoke, se dice de esta parte de su obra que no pintó indios sino ingleses morenos.



Fig.35. Retrato pintado por John White, en la isla Roanoke, sin embargo los detalles de vestimentas dan idea de otros aspectos de los habitantes de las islas.

En los viajes del inglés James Cook en 1768, en los que descubrió Nueva Zelanda y Australia, siempre incluyó un científico y un pintor entre el personal de sus expediciones, de los cuales no nos dejan los nombres pero si las magnificas ilustraciones, que nos permiten apreciar los detalles de plantas animales y hombres de estos lugares que por vez primera avistaron los europeos; el conjunto de su obra pictórica incluyó naturaleza, arquitectura, costumbres y vestimentas (Hale J. 1966 pp. 144).

Fig. 36, Pez globo, común en todo el mundo se piensa que White lo realizó para hacer saber que el nuevo mundo no era tan raro.

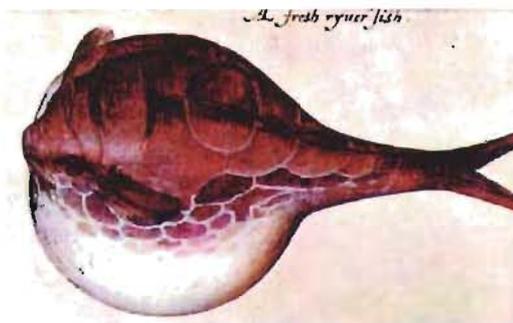


Fig. 37, Esta pintura de White representa un delfín, con mucho sus animales y plantas son más vistas que sus personajes humanos.

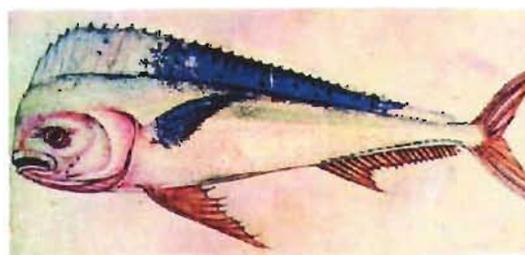


Fig. 38, Abajo, este cangrejo es de notable naturalismo verista. Quizá una de sus mejores ilustraciones.



Fig. 39. Obra de los artista que acompañaron a James Cook, es este pez espinoso, tropical especie oriunda de Nueva Zelanda, el nombre del pintor es desconocido.

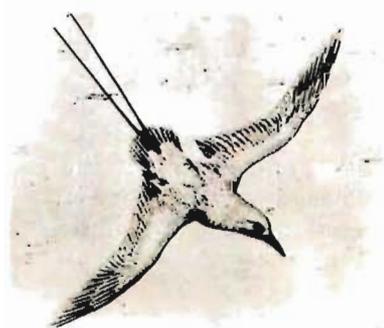


Fig. 40. Las aves siempre han sido para los marinos, origen de muchas supersticiones, pero también de información para la navegación. Esta excelente pintura como la mayoría de las que realizaron los hombres de Cook, son excelentes.

Una expedición que encontré documentada recientemente, es la de Alejandro Malaspina, que se inició en julio de 1789, su tripulación incluyó los pintores Suria, Lindo y Gutiérrez, en México, así como de los botánicos Tafalla y Pulgar, en el Perú. (González, 1989). Las observaciones solicitadas fueron siempre, la recolección de especies botánicas, zoológicas y minerales, en Sacramento Sudamérica. El pintor Tomás de Suria fue recomendado por el director de la Real Academia de San Carlos de México, cuando tenía 16 años, para sustituir a uno que se quedó en Perú. La lista de personas de las corbetas incluyó en la *Descubierta*, al Naturalista Antonio Pineda Ramírez y Pintor José del Pozo, y la *Atrevida*; Botánico Luis Nee y Pintor José Guío, de quienes presento ilustraciones (González, 1989).

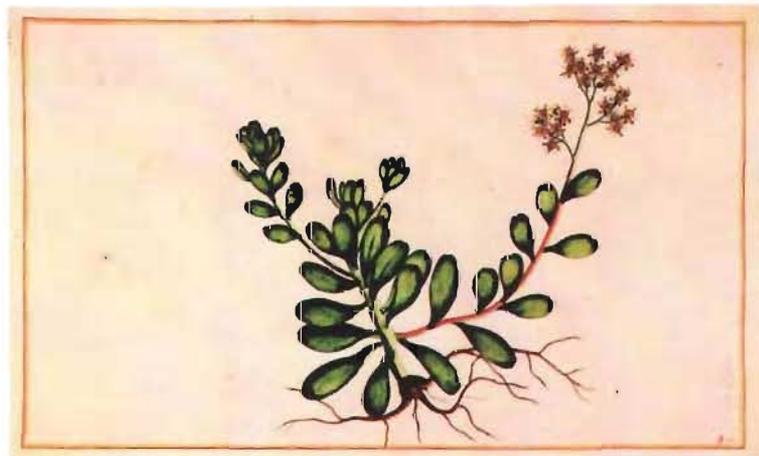


Fig.41. La especie representada aquí es una *Lilaceae*, su autor es José Guío estudiante de la Academia de San Carlos. Real Jardín Botánico, Madrid.

Fig.42. La especie que se muestra se llamó comúnmente, Domingullo mexicano, el pintor es Antonio Pineda.



Fig.43. La especie botánica presentada es *Rubiaceae*, aparentemente una siempreviva. El autor José Guío



En el siglo XVII fue cuando Carlos Linneo, estableció los fundamentos de la taxonomía moderna. Posteriormente la Europa colonialista tuvo la necesidad de conocer las “otras riquezas de sus posesiones en ultramar, las colonias debían poseer atractivas no sólo por sus minerales, que habían ocupado el primerísimo lugar en la atención de las colonias.

Durante algunas décadas, los países coloniales Inglaterra, España y Francia decidieron apoyar expediciones de reconocimiento de los “demás recursos” de sus posesiones coloniales. Así, comandando las expediciones se harían famosos los capitanes y naturalistas quienes reclutarían científicos y dibujantes, para que levantaran los testimonios de los recursos naturales, de esas posesiones. Algunas expediciones, como ya vimos, contaron entre sus miembros reclutas, algunos de los mejores estudiantes de las escuelas de arte. Los nombres de estos no siempre fueron consignados de modo que muchas obras quedaron anónimas e inconclusas, queda para un trabajo futuro indagar y dar a la luz pública el trabajo y los autores de quienes se empeñaron en documentar esta parte de la historia natural de México y del mundo.

El siglo XVIII

Lo que caracterizó a las ciencias naturales del período ilustrado fue el deseo de los botánicos, zoólogos y naturalistas en general, de clasificar, sistematizar el inmenso cúmulo de datos de los siglos anteriores. La figura señera de esta vasta rama del saber científico en la Europa del siglo XVIII fue Carolus Linnaeus, o Lineo, quien en la forma clásica dividió los objetos de su observación en tres grandes reinos: mineral, vegetal y animal, y subdividió cada uno de ellos en clases, órdenes, géneros y especies. Cada planta o animal incluido el hombre, debería colocarse dentro de un lugar particular y bien determinado dentro de esta categorización tan amplia como sistemática (Trabulse, pp. 101). Durante los años de 1750-1810, introduce una nueva taxonomía, que se adopta en el terreno de botánica y zoología.

En 1696 apareció en Europa la obra de Abraham Munting titulada *Descripción precisa de las plantas de terrestres* que contenía más de 250 hermosas láminas, (Trabulse, pp. 102). Otra obra es: *Histoire generale des voyages* del Abate Prevost, que incluía una sección dedicada a México, basada en el relato de Gemelli Carreri con algunas descripciones ilustradas de plantas mexicanas.

Aparato para la historia natural mexicana de Fray José Torrubia. *Descriptions des plantes de l'Amérique* y *Nova plantarum americanarum genera* de Charles Plumier en 1703 (Trabulse, pp. 102).

En 1778 el naturalista Vicente Cervantes impartía la cátedra de botánica moderna y se reimprimía en México el Curso elemental de botánica de Casimiro Gómez Ortega. En 1787, fue expedida una orden real que creaba la expedición botánica de la Nueva España y se nombraba a Martín Sessé como su director. En los cursos de 1789 asistieron como alumnos José Mociño, Justo Pastor Torres y José Maldonado. Bajo la dirección de Cervantes realizaron unos *Ejercicios públicos de botánica* que merecieron ser impresos. Cervantes redactó diversos escritos científicos, de los cuales el naturalista Pablo de la Llave publicó entre 1824 y 1825 algunos. A Cervantes debemos *Ensayo para la historia médica vegetal de México*, utilizada ampliamente por los autores de la obra titulada *Materia médica mexicana*, primera de su tipo elaborada en nuestro país (Trabulse, pp. 116).

La expedición botánica mexicana corrió a lo largo de 1787 a 1803, se clasificaron cerca de 4,000 especímenes acompañados de 1,400 dibujos. El grupo se formó con Sessé, Juan Diego del Castillo, José Longinos, Jaime Senseve, y, desde 1789 José Mociño. Las obras *Flora mexicana* y *Plantae novohispanae*, debidas a Sessé y Mociño, no fueron publicadas sino hasta bien entrado el siglo XIX. Por su carácter se sitúan dentro de la línea de la monumental obra del barón Alejandro de Humboldt *Essai sur la géographie des plantes* (1805) obra en la cual el autor se propuso realizar no sólo una labor taxonómica sino también mostrar la evolución que habían sufrido las especies hasta alcanzar su forma actual.

En 1803 Sessé y Mociño regresan a España llevando el material recogido y los bellos dibujos realizados que, en los sucesos políticos y bélicos que sacudieron a España y a Europa en los dos primeros decenios del siglo XIX, se dispersaron lamentablemente o bien se perdieron. Otra obra de gran interés es la del franciscano Juan Navarro, religioso del Colegio de la Santa Cruz de Querétaro *Historia natural o Jardín americano* escrita en 1801, contó con 70 páginas de ilustraciones (Trabulse, pp. 116-117 y Navarro, 1992).



Fig.21. Las especies botánicas presentadas en el trabajo del Jardín americano, buscaron complementar el conocimiento de la medicina herbolaria con el botánico. Como sucede con las publicaciones modernas

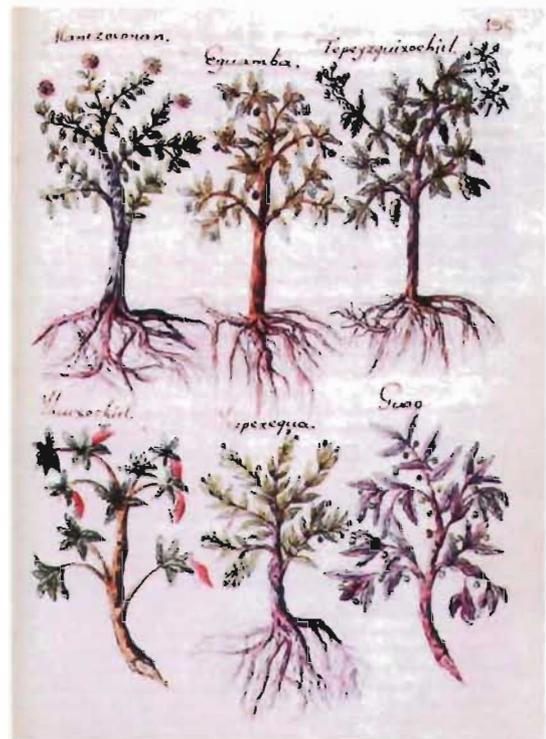


Fig.22. Además de contener la información que se menciona antes, el trabajo busca la economía del espacio con el fin de compendiar el conjunto de plantas de interés por el conocimiento de la medicina herbolaria.

Siglo XIX

El más destacado naturalista fue Pablo De la Llave quien siguió la pauta de Mociño, Sessé, Cervantes y Humboldt. Radicó algún tiempo en Europa donde fue director del Gabinete de Historia Natural de Madrid. Junto con Martínez de Lejarza publicó en 1924 el *Novorum vegetabilium*, la primera taxonomía botánica del México independiente, apoyada en los trabajos previos de Mociño. Fue colaborador del Registro Trimestre, donde tenía a su cargo la sección de historia natural (Trabulse, pp. 218). En esa misma revista colaboraron Miguel de Bustamante y Septién, quien fue catedrático de botánica en sustitución de Cervantes y autor de un *Curso de Botánica elemental* 1841 (Trabulse, pp. 220). Originó también estudios como el de Pedro Orive titulado *Sobre el Huaco* y el de Jean Louis Chavert, llamado *Du Huaco et des ses vertus medicinales* impreso en París en 1853 (Trabulse, pp. 220).

En una recién restablecida Universidad fundaron cátedras de botánica y zoología, Manuel Moreno y Jove impartió desde 1836 hasta 1854 un curso de zoología; en la Escuela Nacional Preparatoria y a partir de 1867 fueron impartidos cursos de botánica por Manuel M. Villada y por Manuel Urbina, y de zoología por Alfonso L. Herrera y por José de Jesús Sánchez; en la Escuela Normal para Profesores, Herrera enseñó historia natural y en la Escuela Nacional de Agricultura expusieron esta misma materia Lauro M. Jiménez, José Ramírez y Román Ramírez; y por último en la Escuela de Medicina, Gabino Barreda y Lauro M. Jiménez impartieron una cátedra de historia natural médica. La labor docente de estos botánicos y zoólogos cubre todo el siglo XIX e inclusive penetra en los primeros lustros del XX. (Trabulse, pp. 223).

En muchos estados de la república se realizaron colecciones botánicas, los llamados herbarios, tanto por nacionales como por extranjeros. Por su importancia debemos mencionar la de Henri de Saussure, quien arribó con su expedición en 1855. Por otra parte, la fundación en 1868 de la Sociedad Mexicana de Historia Natural permitió que dichas ciencias florecieran con notable brillo. Ahí se agruparon eminentes botánicos, zoólogos y médicos no sólo de la capital sino de todo el país entre los cuales estaban Fernando Altamirano, Manuel Villada, José Ramírez, Manuel Urbina, Alfonso Herrera, Alfredo y Eugenio Dugés y José Roviroso. Los trece volúmenes de la revista *Naturaleza*, publicados por la Sociedad abarcan desde 1869 hasta 1884 y representan una

de las mayores aportaciones de México a las ciencias durante el siglo XIX. En sus páginas aparecieron valiosas y numerosas contribuciones a los estudios zoológicos debidas a Alfonso Herrera y Alfonso L. Herrera, padre e hijo respectivamente, este último, autor de una Ornitología mexicana; a Rafael Montes de Oca que estudió los colibríes o chupamirtos de México, bellamente ilustrados y coloreados por el pintor José María Velasco insertas en varias páginas de la revista. A este mismo polifacético artista debemos un estudio sobre los ajolotes de la laguna de Santa Isabel (Trabulse, 1994 pp. 223).

Acerca del trabajo de José María Velasco debo decir que debe su fama más a su obra como pintor, pero al que debemos reconocer su gran capacidad para integrar el conocimiento naturalista en su obra plástica, para poder generar el extraordinario ambiente de su paisaje, recreando la naturaleza y sus componentes de manera atmosférica. La diversidad de trabajos abordados por Velasco, abarcó temas diversos como, la botánica la zoología los invertebrados y otros.



Fig.23. Algunos de los trabajos de José María Velasco, se refieren a colibríes, familia troquilidos, por ser del continente americano, se les concede mucha relevancia.



Fig.24. Las especies de colibríes son sin duda algunas de las más difíciles de ilustrar, por sus colores metálicos y por su diminuto tamaño.

Por la importancia de su obra, y su reconocimiento como ilustrador de temas científicos, debemos darle un espacio que refleje su alta capacidad, y nos abra el deseo de conocer y reconocer otros artistas de notable importancia

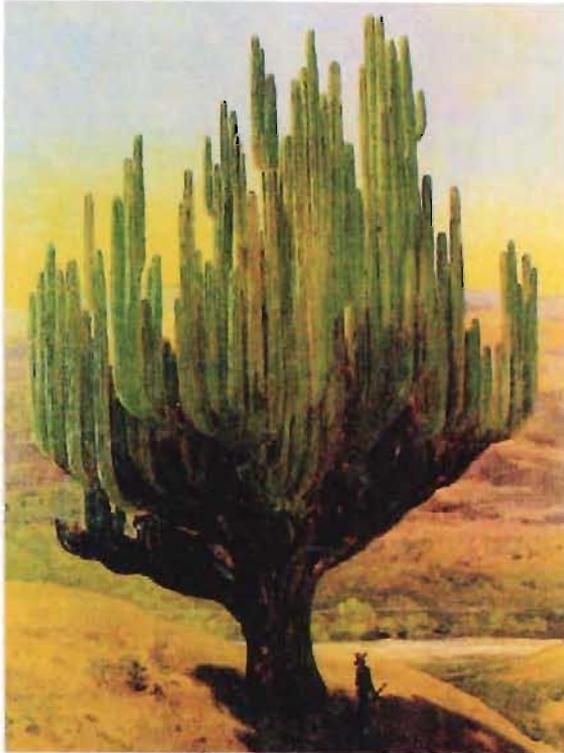


Fig.25. Aún en el trabajo pictórico de José María Velasco de paisaje, definió con gran calidad las especies botánicas, como es el caso de este candelabro, cuyos detalles ponen en relieve el gran conocimiento botánico del pintor.

para la historia natural del país y la cultura. Su valor como pintor se incrementa por su aportación como ilustrador naturalista.



Fig.26. La especie botánica presentada aquí es conocida como cardo, *Zolano cornudo*. Es muy común en los campos abiertos de regiones templadas del altiplano central.



Fig.27. La especie botánica aquí presentada es *Anoda triangularis*, con ella aparecen las notas que obtuvieron en campo, así como las necesarias para la descripción.

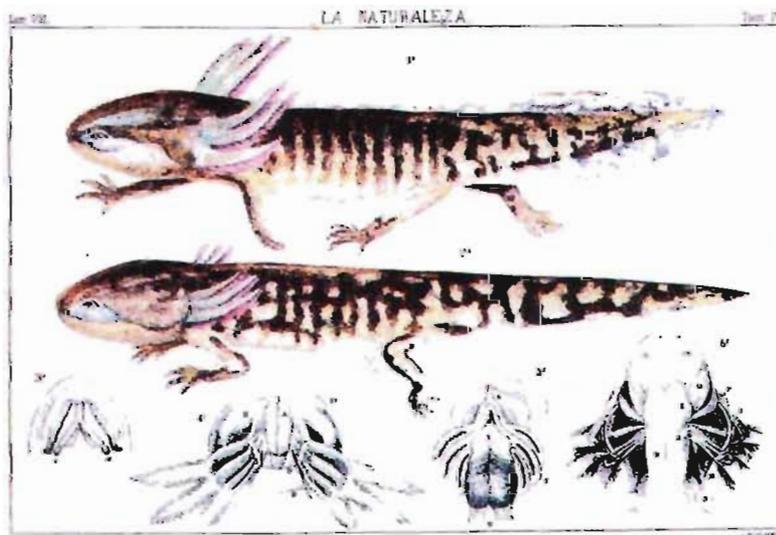


Figura II. Los volúmenes de la revista *La Naturaleza* (1899-1914), publicación de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, representan una de las mayores aportaciones de México a la ciencia durante el siglo XIX. Aquí un ajolote dibujado por J.M. Velasco.

Fig.28. La especie zoológica representada es un ajolote, que en ese tiempo estaba rodeada de un halo de misterio. Los conceptos míticos de distintas especies «raras», se pierden cuando el conocimiento científico llega al general de la población.

Otros ilustradores de renombre fueron Adolfo Tenorio, de quien mostramos parte de su obra, así como de Adrián Unzeta, a quienes el Instituto de Biología documenta en una buena publicación.



Fig.29. La especie botánica es *Achimenes gloxii*, original de Adolfo Tenorio.



Fig.30. Esta planta es denominada *Penstemon fulvata*, la ilustración es Adrián Unzeta. Uno de los notables ilustradores de México.

Otros de los que no se tiene mayor información son Clemente Robles, Figueroa, Francisco Moctezuma y un S. Fernández (Germán, 1995). El caso de estos últimos ilustra la falta de interés que se ha tenido en las distintas épocas para reconocer el trabajo de los ilustradores. Este es un recorrido acerca de los esfuerzos que se realizaron en el país hasta el siglo XIX, para conocer los recursos naturales al mismo tiempo que se hacían otros por difundirlo.



Fig. 31, 32, 33, Las obras reproducidas aquí son originales de Adrián Unzeta, en orden: arriba *Epidendrum vitellum*, arriba derecha *Heeria rosae* y derecha *Coreus grandii*.



1.2 Las Guías de identificación en América

En América, después de algunos pintores menos conocidos o anónimos, hacen su aparición pintores naturalistas como John James Audubon, y después Roger Tory Peterson, que son entre otros, las grandes figuras del naturalismo en Norteamérica. Estos personajes lograron llevar su obra a una altura tal de reconocimiento, que les permitió generar grandes proyectos para editar sus obras y difundir el conocimiento de las ciencias naturales. Esta actividad gestó una gran producción de arte naturalista en Norteamérica, así como numerosas publicaciones ilustradas, con una notable difusión tanto del arte como del conocimiento de las ciencias naturales. En estos dos personajes la división entre ambas disciplinas parece no existir.

En México también se han publicado obras de carácter naturalista pero en general sin gran calidad ni técnica ni artística, los mejores trabajos se han efectuado en el seno de los institutos de la UNAM, que tienen la vertiente de materiales científicos. En Chiapas Miguel Álvarez Del Toro editó su libro *Las aves de Chiapas* en 1971, con un notable esfuerzo para ese momento.

Los esfuerzos recientes

Si consideramos el reciente siglo XX que acaba de concluir, existieron obras como son los catálogos botánicos, derivados de los estudios de Francisco Del Paso y Troncoso elaboró su trabajo *Estudio sobre la historia de la medicina en México*, citada en *La botánica entre los nahoas*, en Anales del Museo Nacional en 1886. Así como el de José Rovirosa sobre helechos *Pteridografía del sur de México* y el más enciclopédico de José Ramírez titulado *Sinonimia vulgar y científica de las plantas mexicanas* en 1902 (Trabulse. pp. 225). En la medida de lo posible y porque es básico su conocimiento y justa su inclusión, presento las ilustraciones que tengo a mi alcance, sobra decir que un trabajo exclusivamente en el sentido histórico se hace necesario para conocer la riqueza y la importancia de esta aportación a la historia del arte y la cultura.

Administración de los recursos naturales

Para una nación con las dimensiones de México, los esfuerzos por conocer y difundir la riqueza natural parecen poco significativos, si consideramos las

necesidades, principalmente por lo fragmentarios y dispersos. Los esfuerzos por el conocimiento de los recursos naturales en este período se enfocaron principalmente hacia la botánica -aunque principalmente considerada como bosque-, pues la zoología pareció ser reducida a la cacería, como lo indica el nombre de la dependencia pública encargada de estos asuntos en 1918, la Dirección Forestal y de Caza, de la Secretaría de Agricultura y Fomento.

Entre 1935 y 1940 funcionó el Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, en el que funcionó la Oficina de Caza. En 1949 esta oficina fue elevada al rango de Departamento y en él se contó con técnicos y biólogos especialistas. Tres años más tarde se creó la Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza con una Dirección Forestal y de Caza. Hasta 1959 se reorganizó la Subsecretaría creándose las Direcciones Generales, una de las modificaciones importantes fue la de elevar a rango de Dirección General de Caza. Promoción realizada por el doctor Enrique Beltrán entonces Subsecretario.

Durante muchos años los libros ilustrados que se utilizaban en México fueron de origen extranjero, cabe citar por ejemplo *Fauna silvestre de México* de Starker Leopold, que durante muchos años sirvió al conocimiento de este recurso, primero en inglés desde 1959 y hasta 1977 se publicó la versión en español. La referencia a la importancia del trabajo la aclara el doctor Enrique Beltrán en su prólogo: *...su aparición cumple un viejo anhelo a que ya me he referido, sino porque estimo que la obra en español no desmerece de la aparecida en inglés...* (Starker, 1977).

Siempre será triste observar que la dependencia de los materiales extranjeros sea tan grande, estos lapsos (de tiempo) tan largos sin apoyar la cultura de la naturaleza sin duda contribuyeron a una explotación irracional deliberada de los recursos naturales.

De esta forma muchas otras publicaciones en inglés sobre recursos naturales de México se utilizaron hasta fechas muy recientes. Creo no equivocarme al afirmar que además muchas publicaciones sobre el tema, publicadas en inglés fueron hechas con investigación de mexicanos, pero que de otra forma no habrían salido a la luz. Otro aspecto que debo anotar es que muchos trabajos mexicanos de carácter científico han sido publicados pero su difusión ha sido deficiente, por lo que el público amplio siempre ha estado al margen de



Fig. 44. Esta ilustración de mapache *Procyon lotor*, pertenece a una de las publicaciones más conocidas sobre especies zoológicas *Fauna Silvestre de México*, impresa en blanco y negro, aunque se menciona que los originales en inglés son a color. La calidad de la factura de estas es sin duda notable.

ellos, por lo que, el problema ético de dar a la población rural del país instrumentos de manejo racional de sus recursos sigue siendo tarea por realizar.

Por estas épocas inicié mi colaboración en la entonces Dirección General de Fauna Silvestre de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) en 1980, los programas que atendía la dependencia eran el Calendario Cinegético, el Calendario de Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato y de comercio de mascotas —que no era un programa propiamente- en las que se incluían las aves de presa. En compañía de biólogos veterinarios y técnicos, iniciamos trabajos para buscar un manejo racional de los recursos.

En este apartado muestro portadas de las publicaciones de aquella época, donde principalmente cada año se formaba el Calendario Cinegético princi-

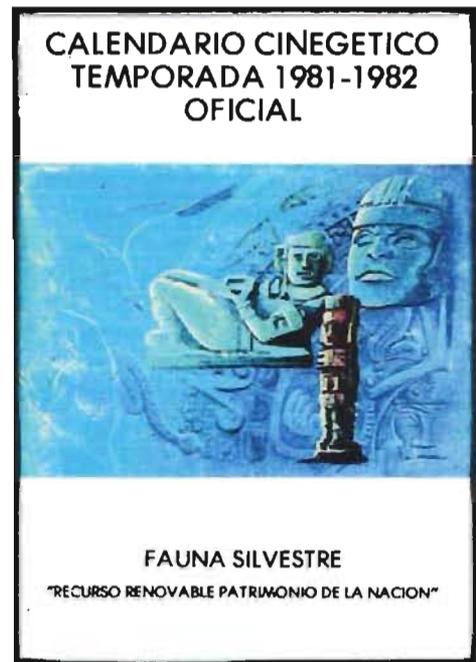
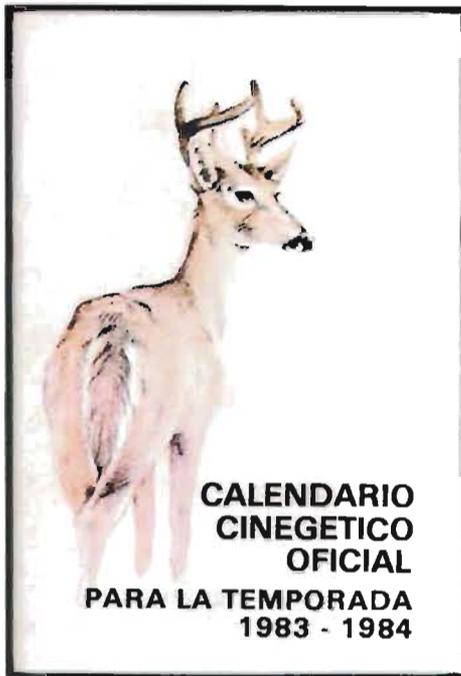


Fig. 45, 46. Los Calendarios Cinegéticos, con un mínimo de información fueron durante muchos años la única orientación del aprovechamiento de los recursos naturales

palmente, pero como vemos sólo se ilustraba la portada y la información siempre consistía en áreas y especies permitidas, fechas y número de animales a cazar. esto desde luego fué siempre insuficiente. Sin embargo la búsqueda de alternativas nos llevó a elaborar las primeras propuestas, con más información e incluyendo ilustraciones.

La premisa de que partíamos los entonces jóvenes entusiastas, fue de que debían conocerse las especies de las que se hacían aprovechamientos, pues por ridículo que parezca podía comerciarse una especie de poco valor como un perico atolero *Aratinga canicularis* por otro de gran valor como el loro cabeza amarilla *Amazona ocrocephallus*. Así vió luz la primera publicación mexicana para el manejo racional la *Guía de identificación de aves canoras y de ornato*, con la colaboración del MVZ Alfonso de Anda y los biólogos de la Facultad de Ciencias Carlos Juárez y Catty Ann Babb, a la que seguiría la publicación de una *Guía de especies de cacería de México*, que lamentablemente no contó nunca con apoyo oficial, por lo que fue un esfuerzo del mismo grupo de entusiastas, a quienes sólo frenó el temblor de 1985, cuando del edificio de la Subsecretaría de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, fracturado en su estructura se robaron el trabajo.

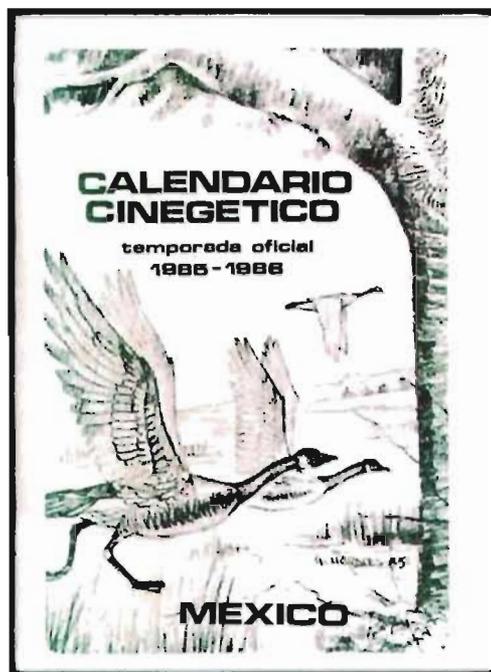
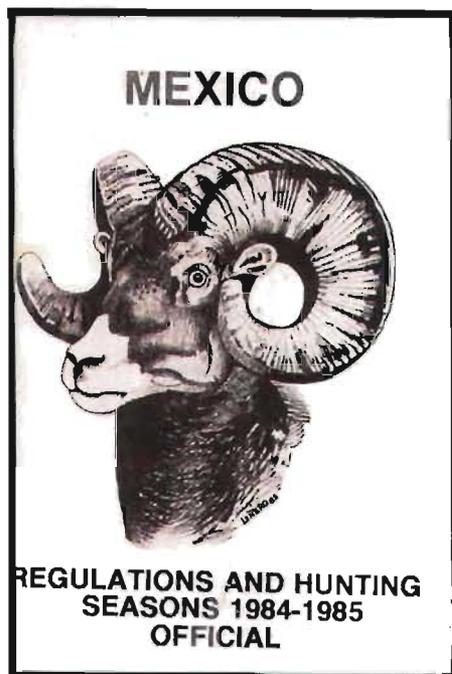


Fig. 47, 48, Portadas de los Calendarios Cinegéticos

El primer proyecto oficial para regular el aprovechamiento consistió en un cartel en los primeros años, una guía con 39 especies después y posteriormente cuando no trabajaba allí en una Guía más amplia, en la que se reutilizaron nuestros materiales, pero sin cuidar la calidad de impresión y otros aspectos que se habían tomado muy en cuenta antes.

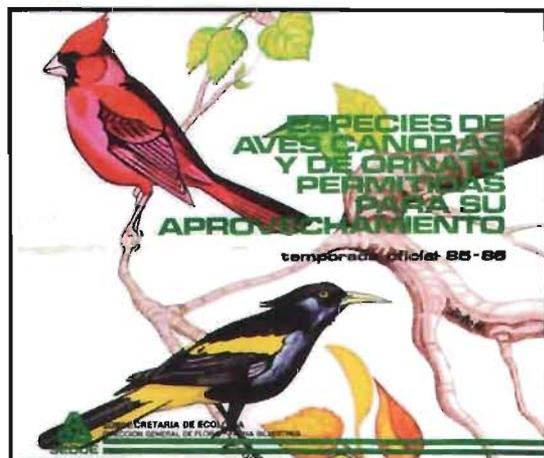


Fig. 49. El primero es la portada del cartel del *Calendario de aprovechamiento de Aves canoras y de ornato*.

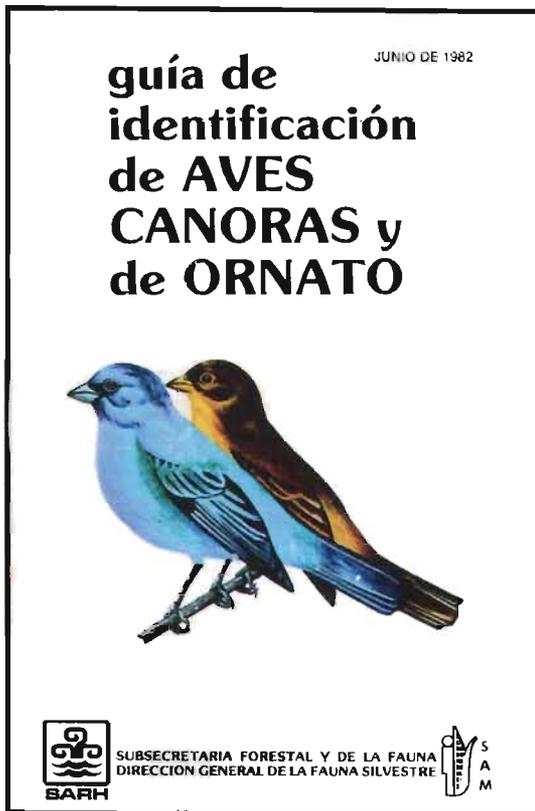


Fig. 50. Portada de la primera Guía mexicana, que se utilizó para controlar el aprovechamiento de Aves conoras y de ornato en 1982.

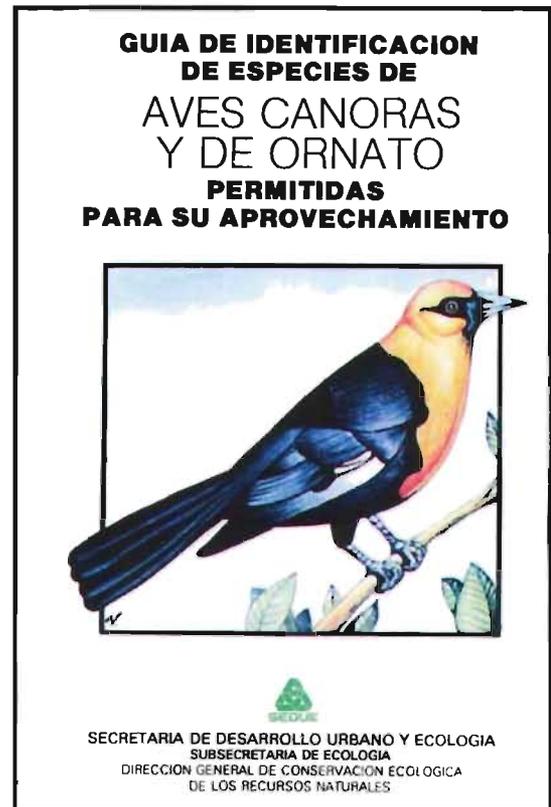


Fig. 51. Es una Guía más amplia en la cual se reutilizaron los materiales existentes, pero sin cuidado de la calidad de la obra.

Es hasta la formación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), cuando participé por sugerencia de investigadores del CIB-UAEM, en la convocatoria para proyectos de difusión. Con la aprobación de recursos para este proyecto se terminaron de realizar los trabajos faltantes. Con el trabajo concluido se pudieron conseguir los recursos de SEP-FOMES para la impresión. La CONABIO es una institución, cuyo principal objetivo es el de recopilar y promover el conocimiento existente, realiza importantes esfuerzos para completar los faltante de información de la historia natural, de México, con logros indiscutibles. También ha dedicado esfuerzos a la difusión y a las publicaciones, aunque considero con una idea editorial y de difusión, distinta a la que podría ser útil para este objetivo. Debo aclarar que el proyecto de la edición de la guía, fue sólo el primer paso, tenemos la herramienta y debemos darle difusión, aspecto que mi querido CIB-UAEM se negó a cumplir, alegando falta de recursos.

Considero que las dimensiones de emprender la tarea de editar las guías que el país necesita, rebasa a la mayoría de los proyectos en la historia reciente, fundamentalmente por el objetivo de su concepto editorial y de difusión. El asunto que trata esta tesis es justo entender una guía como un proyecto editorial, que busque construir en un objeto de carácter cultural, una herramienta que sirva de instrumento, accesible en todos los sentidos a nuestra sociedad, y a los usuarios de las especies vivas que habitan el territorio nacional. Esto significa la real apropiación de los recursos, más allá del consumo o captura simple que en su mayor parte es irracional.

Enumerar las publicaciones de la CONABIO, no es tarea de este trabajo pues rebasa con mucho el objetivo aquí perseguido, sin embargo considero que el objeto de esa institución debe ser analizado en trabajos aparte, o quizá mejor aun impulsados con mayor entusiasmo por cualquier instancia institucional, sea pública o privada, nacional o internacional, con la convicción antes mencionada, Por último debo decir que este trabajo, me ha valido invitaciones a trabajar en otras instituciones, sin que me represente mayores ingresos y como sucede a lo largo de la historia aquí recogida, muy poco reconocimiento, lo que por esa parte no me produce amargura, sin más bien la conciencia de que los trabajos de este tipo, para resolver las necesidades del país están lejos de ser terminados. Espero que cada vez más estas tareas se intensifiquen. para que la cultura de la naturaleza en el país tome su lugar en el desarrollo nacional.

Capítulo 2. La ilustración en Ciencias Naturales

La actividad de crear imágenes de flora y fauna o de otros seres vivos requiere por una parte de una disciplina de observación muy aguda así como del conocimiento del lenguaje de los científicos, que permitan una representación viva de las especies con las características que las determinan, y por otra de la disciplina del dibujo que para este fin es insustituible. La posibilidad de dotar a cada imagen del movimiento que le es propio sólo se logrará con el dominio del dibujo, el color como complemento de la forma se hará presente de manera clara y diáfana reflejando la luz, sea ésta del papel o de los fondos claros, a los que se les apliquen veladuras.

El conocimiento de las ciencias biológicas es indispensable, pero unido a las técnicas propias del dibujo y la pintura, pues debemos recordar que la ilustración tiene la ventaja de que con ello pueden acentuarse o modificarse las características que desean resaltarse a voluntad del artista y del científico. El uso de la fotografía posee las limitaciones que le confiere la oportunidad, como son la luz del día, la presencia de los ejemplares vivos y el movimiento, en el caso de las plantas la presencia de flores, frutos y en su caso hojas, pues la estacionalidad así lo determina. Si volvemos al caso de los animales el problema principal siempre es el movimiento, porque la sensación de vida es indispensable para crear imágenes atractivas.

La verdadera riqueza de la ilustración radica en la posibilidad de conferir a una representación de su fuerza vital, que nos llenará del gusto por conocer

cada especie. Las representaciones de las pieles de animales, o los ejemplares planos de las plantas de las colecciones zoológicas y botánicas, que se han ilustrado con frecuencia, y se aplicaron a distintas publicaciones de carácter científico y de divulgación, dejan el sabor rancio de lo inerte. Si deseamos cautivar al público del campo y de las zonas rurales, esto es algo que debemos de tomar muy en cuenta, pues ellos entienden mejor que nadie a los seres vivos en su forma, color y movimiento, así como en sus hábitos y conductas.

Cada material que se produce sin estas características será de muy escasa o nula calidad, puede servir para descripciones muy técnicas pero se quedan en el nivel de meros esquemas, mi criterio al respecto es que al evaluar estos materiales el conocimiento de todo esto, debe ser tomado muy en cuenta para así poder motivar al público que se desea llegar.

Posibilidades de temas para una guía ilustrada

Las guías ilustradas son instrumentos indispensables para el conocimiento de grupos de especies, que están delimitados por diversos intereses además del puramente científico. El aprovechamiento de especies de plantas, animales y hongos, es tan extenso como la misma diversidad de especies, aunque no sea éste el objetivo único, como veremos adelante. Formar un catálogo introductorio, sería ya un reto de dimensiones considerables.

Sin embargo puedo señalar distintos usos e intereses que se dan a especies de plantas, para encontrar los grupos siguientes: las **alimenticias**: cereales, frutales, hojas, raíces, tallos, semillas, etcétera; **otros usos** como: medicinales, construcción, manufactura, mobiliario, ornamental, jardinería, productores de bebidas y licores, venenosos y tóxicos, cortavientos, uso mágico, etcétera. Crear el listado de las respectivas especies nos lleva a cientos o miles de especies, algunas muy conocidas y otras que no podríamos imaginar, pues también generan utensilios, son melíferas, crean soporte a otras, crean sustrato, en fin.

Para los animales podemos encontrar los grupos siguientes: comestibles y de cacería, mascotas, cetrería, medicinales, mágicos, peletería, zoológico, venenosos, canoras y de ornato; benéficos, descomponedores, para manufacturas; y desde luego éstos pueden ser: peces, anfibios, reptiles, aves o mamíferos; o bien estar entre los invertebrados.

Para los hongos encontramos también: comestibles, medicinales, mágicos, alucinógenos, tóxicos y hay los que matan, formadores de suelo, descomponedores. Y entre todos ellos los usos industrial, o biotecnológico.

En otra perspectiva, si atendemos regiones geográficas, estados, municipios o localidades, para formular una guía con el conjunto de los componentes, la gama de posibilidades aumenta considerablemente, en cada caso el interés y la posibilidad de uso son de repercusiones importantes, la revisión panorámica, que puede contrastarse con las publicaciones ilustradas del país y que cito en la bibliografía, apoyan la afirmación. La mayoría de las publicaciones de México se han formulado bajo alguno de estos criterios.

Dada la gran complejidad aquí señalada, los expertos afirman que es indispensable el uso de guías, para poder conocer, manejar, o tomar medidas, sea para aprovechar o para conservar, cómo afirma Adolfo Navarro –revisor de la guía de *Aves Rapaces de México*-. Los expertos también reconocen que aún para los estudiosos, determinar una especie, puede ser un asunto difícil y complejo. Aún más sabemos que en el país existen pocos especialistas, algunas veces existen por grupo dos o sólo uno, y estos estudian grupos muy complicados o de distribución amplia y de difícil acceso, por lo que les resulta imposible conocer a fondo los lugares donde habitan y su estatus de población.

En mi experiencia de trabajo, he tenido oportunidad de colaborar con especialistas de distintas áreas, por lo que comento a partir de un diálogo directo con ellos, de las dificultades para su trabajo y para editar adecuadamente el conocimiento que generan.

2. 1 El concepto de ilustración e ilustración científica

La definición de ilustración posee diferentes acepciones, para fines de la presente tesis tomaremos la siguiente: imagen que representa claramente algún aspecto de la realidad existente. Asimismo si consideramos el calificativo de científico, entenderemos que estamos hablando de imágenes o iconos que representan fielmente aspectos de la realidad, en este caso de seres vivos que forman parte de la naturaleza. Estas imágenes están ligadas a la descripción que los biólogos especialistas en taxonomía realizan para identificar a las distintas especies de seres vivos.

2. 2 La disciplina de la ilustración en ciencias naturales

Preparar ilustraciones con calidad tal que representen fielmente especies de vegetales, hongos y animales, requiere inicialmente del dominio de técnicas pictóricas como acuarela, gouache, lápiz o tintas, esto puede observarse fácilmente en la bibliografía, casi toda de origen extranjero. Pero por otra parte, si no se dispone de estos materiales, puede recurrirse a las enseñanzas de dibujo y pintura, que se reciben en esta escuela, este es el caso de mi experiencia. Este aspecto de la disciplina, para reproducir la figura humana, o el paisaje con sus componentes, como mencioné en la introducción, significa un reconocimiento a mis maestros que fundamentalmente basaron sus clases en una disciplina, que se desarrolló dibujando y pintando, pero con una dirección de carácter teórico en el manejo de la forma, la composición, el color y la técnica; buscando que el resultado, fuese siempre una obra que contuviera los aspectos de la teoría aplicados al objeto resultado del trabajo.

Las técnicas de dibujo y pintura

Esto es basar el trabajo artístico en la dualidad teoría-práctica, que me condujo a fortalecer la capacidad de objetivación que constituye —a mi juicio— el mayor legado que como alumno de esta ENAP, puedo ostentar y que me sirvió de base disciplinaria, para llegar a consolidar mis trabajos, principalmente el aquí descrito. La capacidad de observación y representación, es otro de los aspectos que requiere la ilustración científica, pues si bien había practicado antes esta actividad, no contenía esos rasgos de calidad, como son transparencias, calidad de líneas, manchas, volumen, tonos, matices, formas geométricas que una forma nos muestra. Esto también requiere de una fundamentación teórica, que nos aportaron materias como Teoría del diseño, indispensable por el manejo conceptual de términos como los que mencionamos.

En aras de ofrecer la guía fácil de un manual, no abundaré en complicadas teorizaciones, para centrarme en ofrecer aquello que considero fundamental, para preparar una guía ilustrada, atendiendo una terminología que debe ser muy precisa, como lo es la propia ilustración. Al mismo tiempo trataré de aclarar los conceptos científicos, como nombres de especies, las partes que las

constituyen, la “topografía”. Al tiempo esbozaré una guía de colores, con los nombres que se utilizan en la guía, esto es un catálogo de colores, basado en las claves de identificación de las especies.

Por lo general se emplean en México, las descripciones de especies traducidas de publicaciones en inglés -esto que ocurre también con la Guía de Rapaces de México-, puede tener un sesgo diferente, si cada vez aceptamos este sistema de descripciones, con los términos correctos que describen formas y colores, llegamos cada vez a un público mas amplio, estas descripciones tendrán cada vez mas una sola.

El movimiento y el vuelo

Preparar una guía de aves, requiere del manejo de muchas técnicas de pintura o representación gráfica, por esta razón presento láminas que ilustran los distintos requerimientos de una guía. Algo que es de gran importancia, que se presentó como disciplina escolar, en las clases de dibujo y pintura, es la representación de la figura humana en movimiento, -que había practicado intuitivamente en la Escuela Nacional de Arquitectura-. En estas clases la esencia fue conocer posibilidades de síntesis, así como la sensación de vitalidad, que debe transmitir una ilustración, pues esto complementa positivamente la calidad de detalles, y contrasta con la representación de copia simple, que algunas ilustraciones reproducen de los ejemplares de las colecciones. La sensación de vida y movimiento, es lo que de verdad motiva al lector a interesarse por la observación de aves. Afirmaría que la sensación del vuelo es lo que siempre nos cautiva de las aves.

Esta disciplina, por otra parte requiere de absoluta concentración, pues no admite distracciones. Aquí cabe reflexionar sobre lo que capta una imagen fotográfica, y lo que se capta en largas sesiones de trabajo de ilustración. Una foto obtiene una fracción de tiempo fijo, mientras que la ilustración, posee la fase de discriminación, en la que acentuamos, o eliminamos lo que no nos resulta útil en una imagen, esto es, un esbozo sintético, del trazo del artista. Esta sencillez, síntesis de la forma, es una realidad una de las mayores eficiencias, que logra la especificidad del trabajo del pintor, de allí el calificativo de *pintor naturalista*, presente en las guías de cualquier país. Entender el desarrollo del

movimiento de una especie, en particular de un ave, pasa también por la criba del dibujo del natural de la figura humana.

En el presente caso, como en el de los alumnos de mi generación, esta disciplina constituyó el eje rector de la formación plástico o visual. Regresando al asunto de la disciplina, el rigor con que durante largas horas de trabajo impartían su cátedra nuestros maestros de la ENAP a sus alumnos, sólo pudo dar por resultado, la capacidad de pasar largas horas observando, analizando, recreando y plasmando lo que es fundamental en la ilustración científica, de nuestras especies de aves.

La relación con especialistas y editores

Como fase final, hablaremos de la relación con los Editores, y con los especialistas en taxonomía después. Formular una ilustración suficiente de una especie de ave, quizá nos parezca simple, pero cuando analizamos de cuantas formas diferentes puede verse en la naturaleza cada una de ellas, nos encontramos que una especie puede tener: un macho, diferente de la hembra, los inmaduros (críos) de ambos, la fase clara, fase oscura; melanizaciones, albinismo y subespecies. Además de las aves posadas, tenemos que considerar el vuelo, que en algunas ocasiones se distingue por la parte superior y en otras por la inferior. También son necesarias imágenes de la caza, cuando se ciernen, toman impulso de vuelo, o frenan para aterrizar. Estos son aspectos que deben de considerarse, para disponer de los conocimientos indispensables para determinar una especie de ave. Todos estos aspectos tendrían que ser considerados por el Editor, pero en este caso y creo que en muchos otros, el Ilustrador termina siendo al mismo tiempo el Editor. Para complementar esta situación compleja, desde luego queda el apoyo del experto taxónomo. En el caso de este trabajo eso fue lo que sucedió, una relación de complementariedad, que algunas veces no veía frontera.

La piedra de toque para elaborar la publicación presentada lo constituyeron, tanto la revisión científica efectuada por el doctor Adolfo Navarro, como la revisión en difusión Miguel Ángel Izquierdo. Ambas participaciones insustituibles, para no caer en errores de carácter científico, ni de incongruen-

cias, pues el manejo de muchas especies conlleva los riesgos de cometer inexactitudes y de que existan incongruencias evitables.

2.3 La edición de publicaciones ilustradas en México

En esta parte deseo comentar algunos de los problemas que suelen presentarse en México, primero, la edición de publicaciones ilustradas se debe siempre al compromiso y dedicación de algunos pocos entusiastas, que pensamos que la cultura de la naturaleza, debe ser patrimonio de la más amplia población. De esta forma el costo de crear guías o publicaciones ilustradas siempre termina como una carga para sus autores. Esto que parece una queja, en realidad busca dejar en claro la falta de compromiso institucional para con la difusión de la cultura, en este caso el conocimiento científico. Aquí cabe mencionar algunos ejemplos que he tenido oportunidad de vivir, o conocer muy de cerca. Como aclaré antes, la tarea de completar la cultura de la naturaleza del país, es una tarea titánica que considero apenas estamos iniciando. Aunque las bases del conocimiento científico están cada vez más consolidadas.

Entre los esfuerzos institucionales en el pasado próximo, se pueden mencionar los que siguen. Durante la década de los cincuenta y sesenta, biólogos como Enrique Beltrán, se dieron a la tarea de **generar campañas para la conservación de los recursos naturales**, conjuntando esfuerzos con instituciones sobre todo de Estados Unidos y Canadá, por ejemplo cuando se apoyó la estancia en México de Starker Leopold, quien realizó trabajos de investigación y su libro de *Fauna silvestre de México* 1960. Mas tarde fundó el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Miguel Álvarez Del Toro, funda en Chiapas un museo que lleva su nombre y publica su libro sobre las *Aves de Chiapas*. Entre otros esfuerzos por manejar los Aves canoras y de ornato, especies de cacería.

Instituciones como los Institutos de Biología, el de Ecología y limnología y Ciencias del Mar de la UNAM han publicado periódicamente libros de carácter científico que contribuyen a incrementar la cultura de la naturaleza, sin embargo las ediciones son dedicadas al público de las ciencias y los tirajes y la distribución son siempre muy limitados. Este recuento tiene sin duda omisiones, pero el objetivo es solo dar una breve mirada sobre el tema que nos ocupa.

En descargo de la conciencia debo aclarar y reconocer que muchos expertos de las ciencias naturales son buenos dibujantes, pues muchos de ellos se han visto en la obligación de representar gráficamente las especies con las que trabajan, su calidad no deja duda pues se incluyen en publicaciones extranjeras de reconocido prestigio. Mucha de la historia natural se escribió y se escribe con este esfuerzo adicional de los expertos.

Después de esta breve descripción del desarrollo editorial, de las ciencias naturales en México, abordaré lo que consideré importante, sobre cómo se logró producir esta publicación.

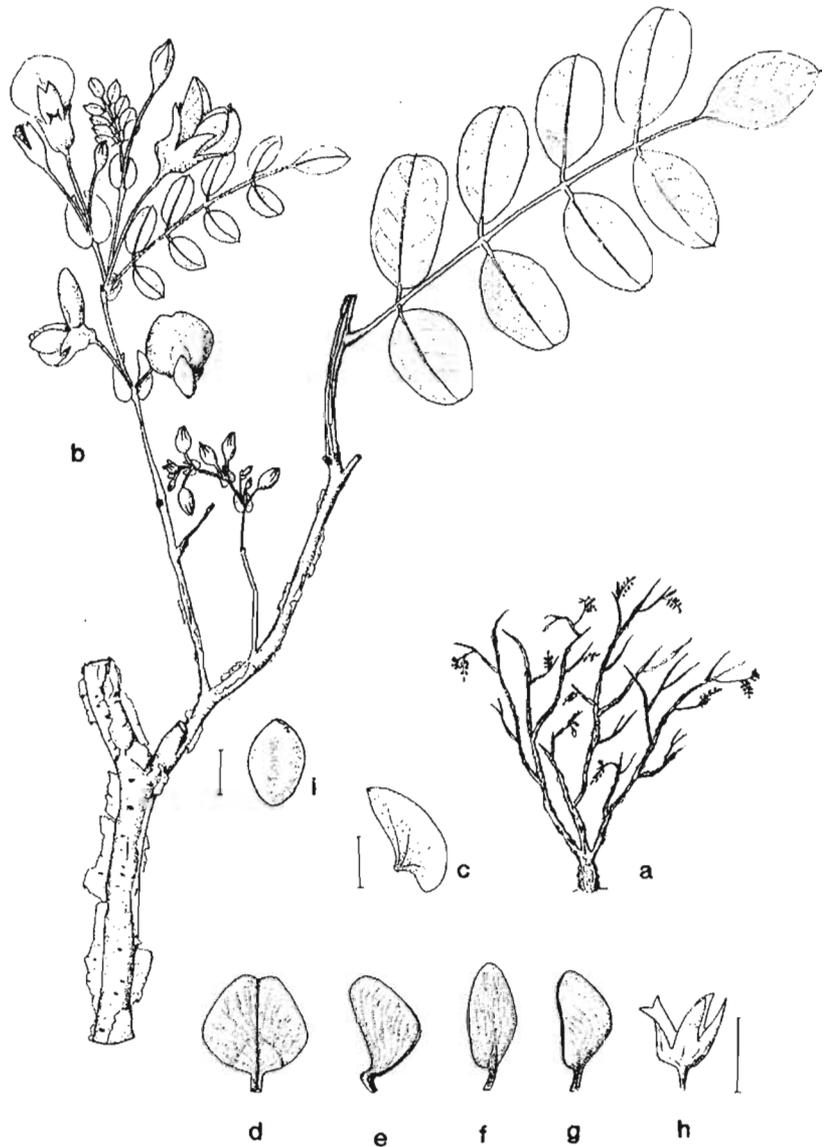


Fig. 52. Esta ilustración es del Dr. Oscar Dorado, fundador del CEAMISH, en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la calidad de la ilustración es muy buena, pues sigue la vieja tradición de las colecciones botánicas, de la que muchos estudiantes recibimos formación.

Una vez que se ha delimitado el grupo de especies que conformarán la *Guía* debe invitarse a quienes atenderán las distintas tareas, relativas a las partes que constituyen la publicación: el diseño editorial, la información científica, la ilustración de las especies, la elaboración de los complementos gráficos, esquemas, siluetas, mapas, simbologías, etc., revisión científica, revisión en difusión. Además de la parte de formación y digitalización electrónica, revisión de pruebas, y finalmente la impresión y la encuadernación.

Estas labores que en otros países corresponden a distintos profesionales, aquí también nos corresponde realizarlas a los ilustradores- editores. En mi caso, la experiencia de éste y la de otros trabajos que tuvieron menos complejidad, contribuyeron a formarme y abrir el camino, para lograr la realización de la *Guía*. Finalmente la parte realmente más compleja lo constituyó la obtención de recursos para la su impresión, pues el trabajo de la guía requirió de recursos para su terminación, que estuvo detenida algunos años sostenida únicamente por mis recursos personales.

Las fuentes de información

La base de información que se utilizó para crear las ilustraciones, tiene como fuentes: los ejemplares de colección, fotografías, ilustraciones y la observación en campo, tanto las que poseen los expertos de las instituciones y centros de investigación en ciencias naturales, como las que recopilé en el curso de mi propia vida. Por otra parte, para mí desde luego la base del movimiento la encuentro en esta última práctica, que se desprende de la enseñanza recibida en la ENAP, la que tuvimos en las clases de dibujo con modelo en movimiento y en la recomendación de dibujar danza y ballet.

Los ejemplares de colección nos permiten encontrar los detalles de modo muy acucioso, y si contamos con la guía del botánico y del zoólogo, con quienes la interacción debe ser muy intensa y de algún modo insustituible, las ilustraciones siempre ganarán en calidad. Las fotografías y las ilustraciones nos indican los detalles relevantes que nos sirven de claves para determinar las especies, en su forma viva, sobre todo aquellas que no son fáciles de observar, bien sea por lo raro, o por lo distante de los lugares donde habitan. La observación en el campo, es algo que se gana a lo largo de mucho tiempo de trabajo. Lo arduo de esta actividad se recompensa con el placer de poder observar

aquellas especies que no conocíamos, identificar especies en campo, es un privilegio de unos pocos.

Como anotamos antes, ilustrar especies vivas, requiere de la observación en el campo, esta actividad casi siempre se efectúa a lo largo de muchos años, -mi gusto por esta actividad data de 1967 a los once años, para esta época el gusto estribó en diferenciar el mayor número de especies, en cada sesión de observación, acción que me tomó muchas horas a lo largo de muchos años. Más tarde esto me llevó a la convicción de que podría realizar *Guías ilustradas* para usarse en el campo, con un mejor conocimiento de cada especie-.

Capítulo 3. Edición de una Guía ilustrada de Aves de México

Decidir ilustrar un determinado grupo de aves, posee sus propias dificultades, la primera es qué número de especies la componen, y a quiénes puede interesar. Después viene decidir qué cantidad de información requiere la posible publicación. Esto si pensamos que el público debe ser extenso, después tocará decidir que grupo de especies requiere una atención más urgente. Los grupos de especies de mayor interés en materia de aves son: los de uso cinegético, las aves canoras y de ornato y las mascotas como las aves rapaces o de presa.

El mayor interés se deriva de su importancia económica y de los usos por las poblaciones de áreas rurales. Las especies de uso **cinegético** son 73 de aves y 50 de mamíferos. Las aves **Canoras y de Ornato** son alrededor de 68 especies. Las aves **rapaces** son 89 especies, de dos órdenes completos que son; strigiformes conocidos como lechuzas, búhos y tecolotes 31 y Falconiformes águilas, aguilillas, gavilanes y halcones 58. Antes de iniciar el trabajo de las rapaces, ya había realizado avances para Guías de los otros dos grupos que menciono, -esto en la Dirección General de Fauna Silvestre, de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, entonces de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-, de las especies de cacería se avanzó un 80 %, pero estos trabajos, fueron robados durante el sismo de 1985. De las canoras y de ornato, preparamos tres carteles y la primera *Guía de manejo*, para uso oficial.

En estos años inicié el trabajo de la *Guía de Rapaces de México*, -que no se perdió porque lo transportaba constantemente conmigo-. De estos trabajos que constituyeron mis ratos de descanso, en mi trabajo como jefe de la Oficina de Difusión Faunística, de la dependencia mencionada antes, y que contó con la colaboración del M.V.Z. Alfonso De Anda Tenorio, se desprende la actual publicación. Por otra parte quiero aclarar, que la razón personal para preparar la Guía obedeció, a mi absoluta fascinación por estas aves, que comparto con la mayoría de las personas que tienen la fortuna de acercarse a conocerlas. Este deseo de saber más de ellas, va a la par de mi convicción de que es necesario interponer el conocimiento, mediante materiales didácticos y de divulgación, para sensibilizar y cambiar la conducta de los que aprovechan la fauna silvestre.

Para delimitar el trabajo se requiere analizar qué se espera obtener, para esto debemos contar con los participantes del equipo de trabajo, que en este caso fueron: Coautor del texto, Revisor Científico, Revisor en Difusión, con quienes se procedió a efectuar lo que sigue.

3.1 Delimitación del contenido de la *Guía*

El solo conocimiento del listado de las especies de aves que nos interesan, es el inicio, pues fue necesario saber si no se habían modificado las especies en el listado de especies (en este caso la American Ornithologist Union AOU), tarea que fue responsabilidad del coautor y el Revisor Científico. Por otra parte sabíamos que el grupo que se trabajó, posee gran importancia económica, porque su comercio como mascotas es amplio, y sus precios son muy altos de acuerdo al Tratado Internacional Para el Comercio de Especies Amenazadas, por sus siglas en inglés (CITES). Esto nos brindó un marco de referencia de la información que se requiere, y observamos que debíamos ofrecer una guía con información clara y suficiente para un público amplio.

En el aspecto de la disponibilidad de información científica se confirmó que las instituciones dedicadas a este fin, -con las que se tiene la relación de trabajo-, poseen aunque dispersa y sin procesar la que nos es necesaria. Aquí el trabajo de edición consiste en concebir cómo darle forma y cómo ajustarla a los espacios disponibles. Esto es el espacio del formato, que se determinó sería de 22 por 11 centímetros. El formato que se decidió es para una guía de

bolsillo, porque si consideramos las dimensiones finales del ancho del lomo, en el caso de completar una guía para el total de las aves de México, que es de aproximadamente 1035, nos llevaría a siete o más centímetros, lo que resulta poco práctico, para su manejo en el campo.

Otro aspecto que contemplamos, es la organización de la información, para la que decidimos, fuera monográfica, esto significa que toda lo referente a una especie se trate en una sola página, textos e imágenes. Este sistema a diferencia de otros, permite al lector-observador que al avistar un ave en el campo realice una rápida comparación, pues como sabemos sus desplazamientos son rápidos e impredecibles. Al presentar los ambientes con representaciones gráficas, también se busca establecer una relación más eficiente con los ambientes donde se localizan las aves. Muchos conceptos son a mi juicio y de los revisores en difusión, de difícil comprensión, por lo que se puso especial cuidado en no utilizar innecesariamente terminología científica, -más propia de trabajos con ese estricto carácter-. Con los criterios anteriores se delimitó el contenido de la *Guía* de la forma siguiente:

- 1) Número de especies: 58 falconiformes y 31 estrigiformes. Agregando cuando fue posible; subespecies, siluetas en vuelo, hembra, macho, inmaduros, etcétera. Esto suma 144 imágenes.
- 2) Mapas descriptivos de rutas migratorias, regiones del mundo, esquema de topografía de un ave, y simbologías.
- 3) Simbologías de los ambientes.
- 4) Mapas de distribución por cada especie.
- 5) Textos Monográficos con: descripción, reproducción y anidamiento, voz, distribución y notas.

En cada fase del proceso se verificó que existiera una relación clara y con organización correcta entre texto e imágenes. Estas tareas fueron realizadas por los correctores científico y en difusión. Para saber de la disponibilidad de información de especímenes de colección, fotografías, ilustraciones u otras, se requirió de revisar estos materiales por los expertos, y también hacerlo en forma personal. Al mismo tiempo se analizó la disponibilidad de estos materiales en colecciones fuera de la Universidad de Morelos y de la UNAM, considerando la posibilidad y la necesidad de consultarlos.

Desde luego el mayor volumen de información se concentra en la UNAM, por lo que partiendo de lo limitado de los recursos se resolvió, hacer consultas vía electrónica y utilizar el material disponible, en las colecciones y acervo de las instituciones mencionadas. Cabe mencionar que el mayor volumen de ejemplares de colección, se encuentran en instituciones extranjeras, a las cuales no fue posible tener acceso. Sin embargo al contar con la revisión del experto Adolfo Navarro quien ha revisado estos materiales, se pudo capitalizar esta experiencia y de su conocimiento, que en otra forma no podríamos tener.

Otra forma de obtener información sobre especies poco conocidas, se efectuó realizando consultas con aquellos expertos que habían trabajado éstas, vía correo o correo electrónico, solicitando información o publicaciones, que no se pudieron encontrar en librerías. Estas son formas comunes de obtener información en el ámbito científico, así como la autorización para ser utilizada, ofreciendo y respetando el crédito respectivo. Sobre el aspecto de la relación Ilustrador Editor Científico, debo resaltar la importancia de establecer una relación de respeto tanto del conocimiento como de los créditos, lo que redundará en un proceso de trabajo más productivo y eficiente.

3.2 Preparación del proyecto editorial, el trabajo con los especialistas y qué dar a conocer al lector

La preparación del proyecto editorial, pasa por la decisión de qué debe ofrecer un libro de este tipo y para quien, esto se trató en el apartado anterior, pero aquí se ampliará de manera que quede claro. Los aspectos a considerar son los siguientes:

a) Disponibilidad de información, B) Público al que se dirige, C) Disponibilidad de tiempo y recursos y D) Compromisos con los organismos que financian el trabajo. Este proyecto se presentó en un estado de avance de trabajo del 50 %, para ser evaluado por la CONABIO, organismo que hizo sus observaciones. El borrador se corrigió y se desarrolló con ayuda del coautor y del revisor científico. De este proceso es del que hablamos aquí.

A) Disponibilidad de la información, que es una tarea conjunta con el redactor del texto y el revisor científico y que consta de: bibliografía, textos y notas de trabajo de campo, consultas a la información de colecciones

científicas, consulta a ejemplares de colección, y en su caso a animales vivos –cuando fue posible-. Por la parte de las imágenes podemos afirmar, que a pesar de muchos prejuicios respecto de que es la ilustración, existe toda una ola de trabajos en este sentido, desafortunadamente no siempre con la calidad que la importancia del tema requiere. Pero desde luego existe una importante cantidad de publicaciones ilustradas sobre recursos naturales, parte de las cuales se informa en el apartado de bibliografía.

B) A partir de una revisión de otros materiales disponibles, se determinó qué tipo de libro se quería obtener, y así se determinaron los niveles de exigencia de los textos, las imágenes, y otros componentes que se prepararon para integrar la publicación. Esto desde luego debe de estar en concordancia con el general de posibles lectores. También para esto se efectuó una revisión de materiales tanto ajenos como aquellos que habíamos realizado antes, de estas revisiones de materiales encontramos que siempre se toman como suficientes las guías de Norteamérica, que realizaron Roger Tory Peterson, de la Sociedad Nacional Audubon, que son de las más completas y mejor ilustradas. Podrían parecer suficientes y algunos así lo consideran, pero en realidad son avistamientos generales de gran utilidad, que parten de los materiales utilizados en libros anteriores, reorganizados y completados, pero que no incorporan un conocimiento más completo ni la información reciente de los expertos mexicanos. Estos esfuerzos fueron tomados en cuenta para mejorar y pensar en cómo organizar y articular la información, para esto último revisamos guías europeas que fueron la *Guía de las Rapaces Ibéricas*, de Cosme Morillo y Olegario Del Junco, y la *Guía de Aves de Gran Bretaña*. Así iniciamos el trabajo que describimos, por eso decidimos pensar en una guía con las características de contenido siguientes:

- 1) Información general de las aves, distribución mundial de las rapaces
- 2) Información de los órdenes, Falconiformes y Estrigiformes
- 3) Distribución en América y rutas migratorias
- 4) Estatus de las especies en México
- 5) Como usar la guía
- 6) Monografías
- 7) Bibliografía

Este contenido, una vez evaluado y aceptado por la CONABIO, para ser apoyado como proyecto de difusión, obtuvo financiamiento, como D011 Aves de presa de México. Al concluirse, la CONABIO le otorgó la calificación de total cumplimiento de los compromisos contraídos en el contrato mencionado.

3.3 Preparación de los materiales y consulta en las fuentes de Información: Ilustraciones, fotografías, ejemplares de colección

La preparación de los materiales se siguió realizando conforme al listado de especies, pues éste con el texto son los aspectos centrales de una *Guía*. Al hacer la revisión de los posibles materiales complementarios, arrojaban un número probable de 140 páginas. La suma es de 89 especies, con un sobrante de 51, en las que había que colocar los demás materiales. Esta disponibilidad de espacios limitados obedeció al costo y al formato, porque la inclusión de muy pocas páginas haría imposible la impresión. El arreglo y organización final se basó en estos factores para que la impresión fuera en color y del mismo papel.

Fig. 53. Esta ilustración es de una Aguillita cola cinchada, *Buteo albonotatus*, corresponde a una de las especies ilustradas en la Guía de Aves rapaces de México. El general de la calidad de las imágenes fué esta.





Fig. 54. Esta ilustración corresponde a al modelo de página empleado en la Guía *Falco sparverius* p. 78, en este caso se pintaron hembra y macho, así como la silueta del vuelo y el ave cirniéndose en vuelo. El nombre Cernícalo se deriva de esta acción, que ejecuta para observar desde su posición elevada.

Falco sparverius (Linnaeus)
American Kestrel
Falconidae



Descripción. De tamaño pequeño. Sexos diferentes. Pico negro; cera amarilla; iris negro. El macho tiene la cabeza gris; la corona café oscuro; tiene dos barras negras atrás y delante de los ojos y un parche blanco que continúa en la garganta; lomo café rojizo con barras negras; es gris azulado y negro en los flancos; el pecho es café claro; tiene largas alas puntiagudas; cola larga rojiza con una barra negra y con el borde blanco. La hembra es café rojizo barrada de negro en todo el cuerpo. Mide de 21 a 29 centímetros.

Reproducción. Anida en hoyos de pájaros carpinteros, en ciudades en las cornisas de edificios. La hembra pone de cuatro a cinco huevos amarillo claro con manchas café. Varias parejas anidan juntas.

Voz. "Clis-clis-clis" o "quii-quii-quii".

Registros y notas. Se encuentra desde el sur de Alaska hasta Tierra del Fuego. Es común por todo el país. Caza perchado en cables eléctricos o en postes. Se alimenta de insectos como chapulines, pequeños ratones o aves. Puede mantenerse en vuelo cernido. Se encuentran en México tres subespecies: *F. s. sparverius* Linnaeus, de amplia distribución, *F. s. peninsularis* Mearns en el sur de Baja California, la costa de Sonora y Sinaloa y *F. s. tropicalis* (Griscom), desde Chiapas hasta Honduras, se caracteriza por carecer del parche café en la corona; este último es la única residente.

78

Las ilustraciones que como autor tenía se revisaron y se corrigieron para que se adecuaran al proyecto definido en forma conjunta. De esta revisión se determinó junto con el autor del texto y los revisores cómo se realizarían las ilustraciones faltantes, de acuerdo a la disponibilidad de información, con el acuerdo de introducir todo aquel material gráfico disponible para transformar texto en gráficos, como es el caso de mapas de distribución de especies y los ambientes donde se localizan éstas, con lo que se optimizó mucho espacio. Sabíamos que este proceso de complementación es fundamental pues la tarea

de edición consiste en crear un ensamblaje texto imagen que conduzca al lector y le facilite la comprensión de la información que se le ofrece, con la conciencia de que la otra parte de ensamblaje lo constituye la realidad misma.

Esto es así dado que el observador se instala en un medio ambiente siempre rico en información toda ella de carácter visual. La relación que menciono aquí la encontramos presente en todas las guías de cierto nivel de calidad, en algunas, debemos decirlo, incorporan aún más. Debemos dejar claro que toda información de textos o gráficos en cualquier publicación seria, está bien fundamentada científicamente, diría que están remplazados los textos por su correspondiente representación gráfica de la naturaleza, significa que no se introducen imágenes por simple gusto, sino que se aplican para aclarar o sintetizar determinada información que puede apreciarse más rápido de forma visual.

Fig. 53. La topografía de las aves nos indica qué aspectos son relevantes para destacar en cada especie de ave. Las claves de identificación están relacionadas con cada parte del cuerpo de los animales.



Fig. 2. Topografía de una ave rapaz

La consulta a las fuentes de información se efectuó, en las colecciones del Laboratorio de Ornitología del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, y en el Museo “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La bibliografía de carácter científico que se utilizó aparece publicada en la propia *Guía*. Por su extensión constituyó un importante esfuerzo por reunir la bibliografía especializada del tema de la rapaces y de los dos órdenes de aves con los totales de sus especies y muchas de las subespecies.

3.4 Ilustraciones, fotografías, ejemplares de colección

En material consultado se encontró como ya mencionamos, tanto en los ejemplares de la colección de CIB-UAEM como en la del Museo Alfonso L. Herrera, además de mis materiales personales algunos fueron las propias ilustraciones 50 % mas o menos del total, debo aclarar que algunas ilustraciones estaban incompletas o les faltaba alguna imagen adicional, subespecies o inmaduros, por lo que al ser revisadas se tuvieron que añadir aquellas partes que hacían falta.

También a lo largo de mi vida he colectado dibujos y fotografías propias y otra que pedí copiar durante mi estancia de trabajo en la Dirección General de Fauna Silvestre después de Flora y Fauna Silvestre. En reconocimiento a su desarrollo debo decir que durante algún tiempo estas dependencias de gobierno federal conformaron sus propias colecciones, que después fueron donadas a instituciones de investigación, sin embargo las colecciones de fotografías e ilustraciones sirvieron en su momento para apoyar la elaboración de los distintos materiales de difusión que allí se publicaban. Mucho de este material se perdió, pero antes logré obtener algunas copias y usarlos para elaborar mis ilustraciones.

Las revisiones fueron también fuente importante de aportaciones pues Adolfo Navarro, con su gran calidad profesional dedicó largas horas de trabajo a esta tarea tanto en envíos a la Facultad de Ciencias como en sus viajes a Cuernavaca a las tutorías de la maestría en el CIB-UAEM, a las cuales además añadía las revisiones del trabajo de la Guía. Con este conjunto de información diversa realicé las ilustraciones y las láminas de apoyo que componen la Guía, por lo que mi afirmación de que es posible elaborar materiales mexicanos con

alta calidad -como calificó la COBABIO el trabajo- es posible y se confirma con la Guía anexa.

3.5 La impresión del libro

Este aspecto que parece meramente técnico, debe apreciarse desde el punto de vista del diseño gráfico y editorial, por lo que a simple vista podría parecer un traslape de carreras, sin embargo una revisión más profunda nos deja ver un aspecto fundamental a veces soslayado, como es la reproducción de los colores. Presento una página de la guía como muestra del original aprobado por todas las partes participantes (fig. XX).

En esta parte explicaré las partes del proceso de elaboración de la *Guía*, en todas la que como objetivo principal tenemos reproducir fielmente todas las imágenes, preservar la forma y el color. Tenemos como fuente de información del color sólo dos: las aves vivas en estado natural y los ejemplares de colección, aquí agrego una tercera que es fundamental la experiencia de los especialistas y su experiencia visual. Esta experiencia es fundamental pues los ejemplares de colección con el tiempo tienden a perder sus colores, que tienden a verse pardos y grises, por lo que las observaciones de expertos, -a veces no sólo de las aves sino incluso quienes estudian otras especies-, es una gran ayuda. El proceso de trabajo se desarrollo como cómo sigue:

Primera fase: Producción de las ilustraciones

- A) Revisión de ejemplares de colección, apoyado por los expertos, por fotografías, e ilustraciones.
- B) Observación en campo, cuando es posible, comparación con otras publicaciones.
- C) Revisión y observaciones con el revisor científico, para agregar o corregir detalles o imágenes de apoyo.
- D) Revisión del conjunto para equilibrar la información de imágenes, algunas especies tienen mucha información y otras muy poca.

Segunda fase: Digitalización de imágenes

- A) Proceso digital
- B) Impresión de pruebas
- C) Revisión de galeras

Tercera fase: Impresión

- A) Impresión de pruebas
- B) Impresión final

Como podemos ver el proceso de producir una ilustración científica, recorre un largo camino, a través del cual no debemos dejar que las imágenes cambien de color, porque una variación de un diez o quince por ciento, podría significar el cambio de una especie a otra. Esta explicación da respuesta al asunto del traslape de carreras, que aún de cualquier forma, considero que la realización de algún proyecto de carecer visual, siempre será un área de trabajo de la carrera de Artes Visuales toda vez que tenga que ver con la capacidad de realización de obras relativas a la creación como meta profesional.

La otra parte correspondiente al asunto de la relación con las casas editoriales, también tiene una gran importancia compartida, pues la exigencia de calidad no todas las empresas del ramo pueden tenerla, y aún más la sensibilidad y disposición para conducir el proceso de reproducción es una labor en la que también se debe incidir. Es común pensar que un trabajo como la *Guía* puede ser procesada por empresas que realizan ediciones de lujo, lo que no siempre es cierto, pues no siempre la relación calidad-costos es válida. Por otro lado al negociar el costo del proceso editorial, deben establecerse los parámetros de calidad, que inciden en el costo final, porque estos requerimientos son indispensables para que la calidad buscada durante el proceso, pueda obtenerse.

Para la impresión de la Guía contamos con el apoyo y un precio especial de la empresa de promoción turística más importante de México TURISTAMPA, que en una actitud totalmente constructiva nos ayudó a resolver los obstáculos aquí mencionados. En este caso que la impresión es toda en color, sabemos que impacta directamente en los costos, por lo que se pensó que una edición menor a 2 mil ejemplares no justificaría su realización e impresión, argumento que la UAEM, aceptó financiar, al final resultó la depositaria del mayor número de ejemplares, aumentando su acervo editorial, pero disminuyendo la posibilidad de efectuar la difusión que se proyectó.

En las páginas siguientes presento algunas ilustraciones de la Guía



Aguila calva



Gavilán zancón



Cernicalo chitro



Águila arpía



Lechuza mono



Lechuza llanera



Mochuelo cafe



Teocolote manchado



Teocolote listado



Tocolote orejas cortas



Gavilán nevado



Águila pescadora



Aguililla cinchada



Zopilote rey



Halcón garganta blanca



Búho cornudo



Gavilán cola blanca



Aguililla cangrejera

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA



Halcón peregrino



Tecolote occidental

Capítulo 4 Conclusiones

La primera conclusión es que es factible editar y elaborar en el país en el seno de las instituciones de investigación, no sólo materiales de carácter científico, sino también materiales de divulgación que incorporen información fundamentada en el trabajo de esas instituciones pero que se dirijan a un público amplio que requiere de éste para conocer y conservar los recursos naturales.

La segunda es que los recursos económicos no son una limitante, pues el costo de la elaboración total es financiable por aquellas instituciones dedicadas a este fin. Por lo que la tan socorrida disculpa de «no existen recursos» no es válida. El costo total de la edición a todo color e impreso en papeles de gran calidad fue menor a los 200 mil pesos. Lo principal siempre lo constituyó el recurso humano y la actitud para lograr finalizar la *Guía*. Si pensamos el costo de algunas especies según datos de CITES, como son el halcón peregrino o las guacamayas de cinco mil dólares, vemos que trabajos así son perfectamente financiados.

La tercera es, que se antoja indispensable motivar a otros grupos de trabajo para que realicen propuestas propias de acuerdo a las necesidades de sus localidades estados o regiones, para contribuir a desarrollar la cultura de la naturaleza. Mi óptica al respecto es de que ya existe mucha información sobre los recursos naturales en las instituciones de investigación tanto en UNAM,

como en los estados y en el país, pero también fuera de él, además la CONABIO ya promovió muchas investigaciones sobre aspectos biológicos que estaban pobres o incompletos. Por lo que la disponibilidad de información puede ser excelente.

Una cuarta, que es fundamental es la de abandonar temporalmente las ediciones de lujo que sólo adornan bibliotecas, pero que no contribuyen a la cultura nacional y menos al conocimiento de los recursos naturales, o resolver necesidades de la población para “conservar sus recursos”. Romper la barrera de las aristocracias intelectuales es en este tiempo una tarea indispensable.

La quinta es en relación a la autoría de los ilustradores, que nos habla de un desdén por esta aspecto del trabajo. El asunto es que se considera un trabajo subordinado, que en México no se reconoce por lo que su participación es baja, lo que impide que se dediquen recursos a esta actividad. Esta situación quizá sea el motivo de que se editen pocas publicaciones de real posibilidad de divulgación.

Obras consultadas

- Germán, M. (1995). *Iconografía Botánica (siglo XIX) del herbario Nacional de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- González, Claverán Virginia, (1989). *Malaspina en Acapulco*. Gobierno Constitucional del Estado de Guerrero, México.
- Hale, John R, (2002). *La edad de la exploración*. En *Las grandes épocas de la humanidad*. Ediciones culturales internacionales, México.
- Leopold, A. Starker, (1982). *Fauna Silvestre de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMRNR) /Pax-México, México, D.F.
- Martínez, Muñoz Paz, (2001). *Historia del Arte I*. Océano-Instituto Gallach, Barcelona, España.
- Morales. González Guillermo. (1992). *Guía de Identificación de Aves Canoras y de Ornato*. SARH, Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre, México.
- Morales, González Guillermo y Fernando Urbina, (1996). *Aves Rapaces de México*, México, CONABIO UAEM SEP-FOMES.
- Moreno, Roberto, (1989). *Linneo en México*. IIH-UNAM, México.
- Navarro, Fray Juan, (1992). *Historia natural o jardín americano (manuscrito de 1801)*. UNAM-IMSS-ISSSTE, México.
- Trabulse, Elías, (1997). *Historia de la ciencia en México*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-FCE, México.
- Urbina, Torres Fernando y Morales Guillermo, (1992) *Aves de Morelos, de*

- importancia económica y rapaces diurnas*, SEP UAEM CIB, México
- *Annual'99 : non fiction*, (1999). [s.l.] North-South Books, [1999?]
 - CBE Scientific Illustration Committee, *Illustrating science. Standards for publication / Prepared by the scientific illustration committee. Bethesda, maryland : Ceuncil of biology editors*, (1988), EEUU.
 - Dezart, Louis, (1986). *Técnicas de dibujo para ilustradores*. Versión española, esteban torres Alexander, Limusa,. Mexico, D. F.
 - Ford, Brian J., (1993). *Images of science: a history of scientific illustration*. New York : Oxford University, EEUU.
 - Heck's pictorial archive of natura and science, (1994). Edited by J. G. Heck New York, EEUU.
 - Laszlo, Pierre, (1993) *La vulgarisation scientifique*. Presses universitaires de France, Paris Francia.
 - Pedro, Antonio E., (1999). *El diseño científico. s. XV-XIX*. Akal, Madrid, España.
 - *Picturing knowledge: historical and philosophical problems concerning the use of art in science*. edited by Brian S. Baigrie, (1996). University of Toronto, Canadá.
 - Powell, Dick, (1992). *Técnicas de presentación: Guía de dibujo y resentación de proyectos y diseños*. Traducción., alfredo cruz herce. Celeste. Madrid, España.
 - Reynolds, Linda, (1981). *Presentation of data in science; publications, slides, televi*

Bibliografía de publicaciones ilustradas

- Bravo-Hollis, H., Sánchez-Mejorada, H. 1991. *Las Cactáceas de México*, Vol. III. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Chandler, S. Robins, Bertel Bruun, and Herbert S. Zim, (1983). *Birds of North America*, Golden Press. New York. UU SS.
- Coates-Estrada, R., Estrada, A. 1986. *Manual de Identificación de Campo de los Mamíferos de la Estación de Biología "Los Tuxtlas"*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Pérez-Higareda, G., Smith, H. 1991. *Ofidiofauna de Veracruz*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Peterson, Roger Tory, (19) *Field Guide of Birds of Northamerica*.
- Peterson, Roger Tory, (19) *Field Guide of Birds of the East of the Rockies*.
- Trabulse, Elías, 1995. *Aspectos de la obra científica de José María Velasco*. Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp. 123-180
- Ulloa, M., Herrera, T. 1994. *Etimología e Iconografía de Géneros de Hongos*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Bibliografía para consulta sobre ilustración

- *sion: Principles and practices for authors and teachers*, Dordrecht Martinez nyhoff.
- Robin, Harry, (1992). *The Scientific image: from cave to computer*, historical fore word by Daniel J. Kevles. New York : H.N. Abrams. EEUU
- Ruskin, John, (1999) *Técnicas de dibujo*. introd. de Manuel Clemente Ochoa; traducción de Rufo C. Salcedo. Barcelona: Laertes, Barcelona, España.
- Sicard, Monique, (1998). *La fabrique du regard: images de science et appareils de vision, XVe-XXe siecle*. Paris, Francia.
- Simpson, Ian, (1997). *Enciclopedia de técnicas de dibujo*. tr. Gerardo Di Masso. Acanto, Barcelona España.
- Stuckelberger, Alfred, (1994). *Bild und Wort: das illustrierte Fachbuch in der antiken Naturwissenschaft, Medizin un technik. Mainz am Rhein: P. von Zabern, Alemania*.

Tesis relacionadas con la ilustración en UNAM

- Abdalá, Velásquez Blanca Dalia, (2002). *La escultura en papel como ilustración aplicada a un cartel. (SEMARNAP extinción de la fauna silvestre en México)*. El autor, México.
- Acevedo, Heredia José Luis. (1994), *Materiales contemporáneos y técnicas alternativas en la ilustración*. El autor, México.
- Aguado, Sánchez, Mónica, (1997), *La ilustración, herramienta básica en el libro de ciencia para niños*. El autor, México.
- Alvarez, Mince Rocio, (2002). *La ilustración digital como soporte grafico en una animación en Internet. ecologitos.com*. El autor, México.
- Amieva, Alonso Ana Maria, (2000), *Control interno de calidad en los*

- servicios de auditoria interna*. El autor, México.
- Cuevas, Serratos Roció Leonor, (2000), *Ilustración de cuento y leyenda mexicanos: aplicada en textos zapotecos, para alfabetización en el CONAFE*. El autor, México.
 - Escamilla, Sevilla Sofía, (2002). *Ilustración del cuento Pajaritas para la Editorial Alfaguara Infantil*. El autor, México.
 - Fernández, Ruiz Fabiola, (1997), *Ilustración dentro del World Wide Web Imprenta*. El autor, México.
 - Gante, Hernández Guillermo Ángel, (2002). *Ilustración : tres universo*. El autor, México.
 - García, Mondragón Fernando, (2002). *Ilustración digital para los cuenta cuentos de la teclita.com*. El autor, México.
 - González, Gómez Engye Liz, (2001). *Ilustración digital aplicada en literaturas medicas para la industria farmacéutica*, El autor, México.
 - Gulliver, Burg-Bacher Natalie Simone, (1994), *La ilustración: análisis de su imagen figurativa desde una perspectiva semiótica*. El autor, México.
 - Guzmán, Cruz Maria del Carmen, (1997), *Ilustración del manual de diseño y composición: ilustración de un manual de apoyo didáctico para la opción técnica auxiliar museógrafo-restaurador*. ENP/UNAM. El autor, México.
 - Herrera, de la Rosa Tomas José, (1993), *Ilustración para una propuesta sobre la protección del jaguar*. El autor, México.
 - Iniestra, Iturbe Ernesto, (2000), *La Zorra y el Cuervo: ilustración del cuento infantil*. El autor, México.
 - López, Benítez Mariana, (1997), *Ilustración digital para un diaporama del Jardín Botánico del Instituto de Biología*. El autor, México.
 - López, García Gabriela Zenaida, (1997), *Colorantes naturales y su aplicación en los medios de ilustración*. El autor, México.
 - López, Padilla Gerardo, (1982), *El grabado como practica artística en la ilustración de textos literarios*. El autor, México.
 - Mauleon, Ventura Ligia, , (2002). *Las historias de los viejos, Anayawari Iretari: ilustración de un cuento tara humara*. El autor, México.
 - Márquez, Díaz Maribel, (2001). *Ilustración de las especies de cultivo de la acuacultura rural, para una gaceta ilustrada*. El autor, México.
 - Martínez, Barrios Marco Antonio, (1993), *La ilustracion como recurso promocional de eventos comunicacionales en favor del medio ambiente y la ecología*. El

- autor, México.
- Martínez, Caballero Bertha Angélica, (2002). *La ilustración infantil como soporte narrativo de un cuento sin texto*. El autor, México.
 - Martínez, Peña Laura, (1997), *Aplicando la ilustración al empaque de tes*. El autor, México.
 - Montoya, Córdova Claudia, (2000), *Ilustración de tarjetas para promover la preservación del tucán en México*. El autor, México.
 - Mijangos, Vargas Víctor Mauricio, (1999), *El armadillo y el león, propuesta de ilustración alternativa*. El autor, México.
 - Padilla, Medina Rocío Yolanda, (1995), *La ilustración de cuentos infantiles en México, historia, análisis y propuestas graficas*. El autor, México.
 - Pérez, Gómez Ana Lilia, (1999), *La ilustración como apoyo básico en la realización de un fascículo de divulgación científica dirigido a una población infantil de 8 a 11 años*, El autor, México.
 - Ochoa, Tejeda Maria Guadalupe, (1994), *Diseño e ilustración de un libro recreativo para preescolares*. El autor, México.
 - Órnelas, Vargas Alma Verónica, (1993), *Presagios; ilustración y adaptación de un testimonio prehispánico : propuesta de cuento orientada a la formación básica del niño en edad escolar*. El autor, México.
 - Patino, Navarro Maria Norma, (1991), *El espacio de la ilustración*. El autor, México.
 - Plancarte, Morales Francisco Ulises, (1986), *El grabado en relieve dentro de la ilustración*. El autor, México.
 - Rickards, Guevara Jorge Alejandro, (2000), *La ilustración científica como herramienta para el conocimiento de los lepidópteros del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la U.N.A.M.* El autor, México.
 - Rosas, López Florida Ivett Enriqueta, (1989), *La simplicidad en el dibujo como medio de ilustración*. El autor, México.
 - Sosa, Dini Mario Armando, (1992), *Ilustración de relatos mazahuas*. El autor, México.
 - Valdez Borrel, Maria del Socorro Gabriela, (1994), *Aplicación de algunos efectos especiales en ilustración fotográfica*. El autor, México.
 - Valdovinos, Solórzano Mara, (1993), *La acuarela como técnica de ilustración en El, país mas hermoso del mundo*. El autor, México.
 - Vargas, Zermeño Edgar, (1997), *La ilustración, auxiliar de la catequesis de la*

- infancia*. El autor, México.
- Velásquez, Bernal Angelina Raquel, (1997). *Diseño e ilustración del libro infantil El zorrillo y el tigre*. El autor, México.
 - Villar, Quiñónez Pedro del, (1989), *Algunos estudios de ilustración en el Códice Borbónico*. El autor, México.