

## Apuntes acerca de la enseñanza de la Zoología

Debiendo ocuparme aquí de una parte de la Historia Natural, la Zoología, tal como debe considerarse y enseñarse en las escuelas de instrucción primaria y secundaria y por consiguiente, indicar el método y los procedimientos á emplearse, he creído conveniente distribuir el trabajo en la siguiente forma, á objeto de tratar aquellos temas de más importancia dentro del asunto.

- I. Lugar que ocupa la Zoología en el cuadro de los conocimientos humanos y estudios que comprende.
- II. Espíritu, método y valor práctico de las ciencias naturales.
- III. Carácter de la enseñanza de la Zoología en la escuela primaria y preparación que los alumnos deben llevar al segundo ciclo.
- IV. Carácter de la Zoología en el ciclo secundario.
- V. Programa y tiempo: distribución del programa general en lecciones.
- VI. Métodos y procedimientos para enseñarla de un punto de vista educativo. Labor del alumno y del profesor.
- VII. Material de enseñanza, laboratorios, excursiones.
- VIII. Desarrollo de lecciones típicas.
- IX. Textos.

I. — Sabido es que para abarcar el total de conocimientos humanos, para dar orden y claridad al espíritu, ha sido necesario jerarquizarlos ó sistematizarlos; la clasificación de los hechos y fenómenos del universo en categorías, se impuso. Así es, como no pocos filósofos ocuparon los mejores períodos de su actividad para darnos una clasificación científica de acuerdo con la evolución histórica, las relaciones y enlaces de unos conocimientos con otros. Bacon, Condorcet, Spencer y Comte han sido sus autores. Sin duda alguna, el cuadro de Comte, donde las ciencias siguen el orden de su complejidad creciente, y de su generalidad decreciente, donde unas ciencias preceden á otras en razón de su origen más antiguo y del concurso que á aquéllas prestan, goza de justo prestigio y una casi uniforme aceptación. Huxley en su obra «La Educación y las Ciencias Naturales» coloca á éstas en el centro de una clasificación que co-

mienza por las ciencias físicas y termina en las sociales. Por otra parte, Comte no hace sino lo mismo como es fácil comprobarlo, en su jerarquía:

- Ciencias matemáticas.
- » astronómicas.
- » físicas.
- » químicas.
- » biológicas.
- » sociológicas.
- » morales.

Ocupa, en consecuencia, la Historia Natural, el 5º lugar, precedida por las ciencias físicas y matemáticas y seguida por las sociales y<sup>1</sup> morales. La Zoología, como rama de la Biología ocupa una situación media, lo que la hace aparecer entre las ciencias más importantes, necesaria para explicar los hechos y fenómenos sociales, enseñándonos que las manifestaciones varias y más extrañas de la vida individual están reguladas por leyes, preparando así al alumno á pensar en el fin á que tiende el individuo como á hacerle ver que la Historia no es simplemente la registración de la marcha más ó menos tortuosa de la humanidad sino que obedece á un determinismo de causas precedentes. Para estudiar los fenómenos sociales necesitamos conocer los fenómenos vitales, pues conforme varíen éstos variarán aquéllos desde que las condiciones de nutrición por ejemplo, pueden determinar importantes modificaciones en los hechos políticos. Así como las ciencias abstractas necesitan el concurso de las biológicas, éstas á su vez necesitan el de las ciencias matemáticas, físicas y químicas porque remontándonos al origen de la materia, del sér organizado, descomponiendo sucesivamente, mediante un proceso de análisis fino, llegaremos á la materia inorgánica, á los elementos de la Química. Sin duda alguna si se fuese á hacer el estudio de un animal ó de una planta como de una cosa simple, unidad ó elemento, no haríamos sino observar y describir; no tendríamos necesidad del concurso de la Física y de la Química porque no pretenderíamos ir tan lejos; emprenderíamos el estudio de la ciencia biológica solo como materia de observación. Pero hé aquí, que también es materia de investigación y de análisis y si no nos concretamos á un simple estudio externo del sér sino que queremos estudiarlo en su conformación interna, en su textura; si pretendemos conocer cuales son las cualidades esenciales de la materia, cual es la ley que la anima, que la hace vivir, indudablemente tendremos que recurrir á las ciencias físicas para buscar en ellas la explicación de los hechos, porque es preciso por un proceso constante de descomposición ir al origen, es preciso pasar del individuo á los órganos, á los tejidos, á la célula, compuestos químicos y al estudio de las fuerzas y procesos que han llegado á constituir formas complejas. Estudiado el sér en esta forma, la Biología es ciencia de investigación y análisis que necesita el dominio previo de los elementos y de las leyes físicas y químicas; y si bien esto es tarea larga, complicada, que ofrece á veces grandes dificultades, es de

mayor alcance y valor educativo que tomada sólo como materia de observación y digo esto, porque la mente obligada á explicaciones rigurosas, se somete á una lógica cuya ley no es otra que pasar de lo simple á lo complejo, de lo conocido á lo desconocido y de lo fundamental á lo derivado. La Zoología es una ciencia de *observación comparada* porque estudia á los seres observando sus caracteres, estableciendo las afinidades ó diferencias, para luego, ordenando los resultados de su comparación, establecer un parentesco, clasificarlos y definirlos. El zoólogo garantiza la exactitud de los conocimientos que atañen á su materia por observaciones, experimentaciones y análisis constantes; por otra parte, es tan vasto su material que necesita circunscribir el radio de los conocimientos afines para ensanchar el círculo de los de su ciencia, tan susceptible de progresos sorprendentes constatados por la paciencia y el amor casi sacerdotal de verdaderos naturalistas. Muchas veces la escuela limita demasiado el campo de esta rama de la Biología circunscribiendo, diríamos, todo el estudio á la sencilla observación de los caracteres externos, medios de vida y costumbres de los animales, lo que ocurre tanto en el ciclo primario como en el secundario. De esta manera se estrecha el dominio de la ciencia y no se cumplen los altos fines educativos de la enseñanza. Indudablemente, abandonar estas prácticas, abordar un estudio más amplio, más complejo, más profundo, es tarea de la escuela que comprende entre sus materias, á la Zoología con fines, más que todo, educativos; es necesario descender al órgano, al tejido y á la célula, despertar el amor al análisis, á la investigación, la curiosidad para penetrar los fenómenos de la naturaleza, escudriñarla, así, llegar á sus secretos, dominar las leyes que la rige; todo esto es asunto del naturalista, del zoólogo, pero también de la escuela; entonces su estudio importará el cultivo de la lógica por excelencia considerada bajo su aspecto inductivo.

Visto el valor didáctico de la Zoología y su ubicación en el cuadro de la jerarquía científica, debe su estudio comprender estas partes:

- I. Histología ó estudio de los elementos.
- II. Anatomía general y comparada.
- III. Fisiología general y comparada.
- IV. Taxonomía y leyes generales de la clasificación.
- V. Zoología sistemática.
- VI. Antropología y estudio especial del hombre.

II.—Dice Fleury que para el espíritu del hombre hay dos órdenes de conocimientos, el orden religioso y el humano, basado el último en la observación y en la experimentación. Los padres se encargan del primero y los profesores del segundo. Las ciencias físicas y naturales, porque obligan á la observación y experimentación, porque demuestran lo que afirman, porque no son otra cosa que el conocimiento y la clasificación de los fenómenos de la vida, ejercitan el juicio personal desde que obligan á ponerse en contacto con la realidad y dan esa libertad de espíritu que trae aparejado el ejercicio de la razón.

La ciencia matemática y los estudios clásicos constituyen una disciplina mental, pero no forman el espíritu, el juicio y el carácter como lo hacen las ciencias naturales, mucho más educativas. Las ciencias biológicas son exactas, de observación y experimentales. Se ha dicho alguna vez, sin razón, observa Huxley, que es ciencia de observación pero no experimental, sin embargo:

¿Cómo hemos llegado á comprobar que digerimos con el estómago, vemos con los ojos, pensamos con el cerebro, sino experimentando? Experimentando es que ha llegado Harvey á determinar la naturaleza de la circulación, Bell las funciones de los nervios, Virchow, el papel de las células, y tantos otros sabios á sentar las teorías que los hicieron célebres. Por otra parte, es un error creer que la Biología tenga un método especial y único que no pueda ser utilizado por otras ciencias así como suponer que ella no puede emplear los de las demás.

La comparación, método cuya exclusividad se atribuye, pertenece también á las demás ciencias. Sucede lo mismo con la clasificación que facilita el estudio ayudando á la memoria, desde que en medio del gran número y de la gran variedad de seres sería imposible conocer nombres, caracteres, sino se procediese según un orden. Además de ser un medio auxiliar empleado por nuestra inteligencia, para proyectar claridad y seguridad al espíritu, reproduce en lo posible, el orden de la naturaleza, de modo que una buena clasificación, como dice Cuvier «es un arreglo en el que los seres del mismo género están más cerca entre sí que de aquellos que corresponden á los demás géneros» de tal manera que la clasificación sería la expresión exacta y completa de la naturaleza en marcha.

Lo que hay es que la materia de la Biología difiere de la materia de las otras ciencias, siendo en realidad, los métodos, los mismos; mientras aquélla estudia al mundo vivo caracterizado por formas diferentes y al hombre individualmente, la Sociología lo estudia en la historia, en la moral, en la religión, en la política, á la par que es del dominio del físico y del químico, la parte del universo que no vive, caracterizada por la tendencia al equilibrio de las fuerzas. La Zoología como rama de la Biología procede:

- 1º Por la observación de hechos y la experimentación.
- 2º Por la reunión de los hechos semejantes en grupos (comparación y clasificación para arribar á proposiciones generales).
- 3º Por deducción que lleva á las proposiciones generales de los hechos.
- 4º Por comprobación que asegura al zoólogo que la previsión está en conformidad con el hecho supuesto. Como vemos, estos procedimientos los emplean, sino todos por lo menos algunos, el astrónomo, el físico, el químico y el sociólogo. Veamos ahora como resultan instrumentos de investigación; si se trata de demostrar la circulación de la sangre (Huxley), en primer término su existencia la conocemos por hemorragias ó por observación; si se ha producido una herida ella nos dirá que está localizada en los vasos, venas ó arterias, y siguiendo el trayecto de éstas llegaremos al corazón. Si se ocluye una vena la sangre se acumula por el lado opuesto al corazón; en cambio, si

se liga una arteria la acumulación se produce del mismo lado. Observando el corazón se le ve contraerse; si se abre, la sangre se vierte y ya no habrá presión en las venas ó arterias ligadas; de aquí que la sangre sale del corazón por las arterias y vuelve por las venas ó en otra forma, que la sangre circula, con lo que se ha llegado á una proposición general. Esta experiencia hecha en el caballo, basta para deducir que en la cebra la sangre también circula; para constatarlo no se hace sino verificar la experiencia. Se observó también que la sangre tomaba siempre una dirección invariable hasta que en 1824 Von Hasselt constató que en un ascidio iba en sentido contrario y en períodos de inversión regulares. Esto quiere decir que las proposiciones generales que se sientan y las deducciones necesitan comprobación tanto para obtener conocimientos positivos más extensos como para adquirir con estos hechos mayor confianza en la veracidad de las generalizaciones. Los mismos procedimientos deberán emplearse en las otras ciencias, si bien en cada una de ellas se aplica especialmente uno determinado. Así el zoólogo, más que todo observa, compara y sienta proposiciones generales, todo lo cual depende de los accidentes y complejidad del objeto de estudio. Del mismo modo que el matemático deduce de proposiciones generales, el físico y el químico observan, experimentan y establecen verdades, el biólogo llega á una proposición general deduce como el matemático y comprueba como el físico. La Zoología es, sobre todo, ciencia de observación; ella necesariamente tiende á desarrollar en el individuo esta importante aptitud que podemos considerar como base de todas las adquisiciones humanas; cultiva el espíritu de la investigación, la lógica, el juicio; es, en suma, una gran disciplina de las aptitudes mentales, fortaleciendo el buen sentido. En cuanto al valor práctico de la Historia Natural, especialmente los conocimientos fisiológicos, explican infinidad de hechos, al parecer extraños, necesitándose para saber mantener el equilibrio orgánico y funcional, evitar muchas enfermedades, accidentes é irregularidades de las funciones y para obtener con respecto á sí mismo y á los otros seres que viven, importantes modificaciones y un evidente perfeccionamiento. Parece obrar también considerablemente sobre nosotros cultivando sentimientos de admiración por las bellezas naturales, obligándonos á investigar esas mismas bellezas. Por otra parte, los niños sienten una marcada predilección por este género de estudios, capaz de ofrecer tanto atractivo y es porque todos los hechos de la naturaleza son interesantes pero de diversa manera. Esta tendencia natural del niño hacia aquello que tiene vida y más que todo movimiento voluntario, porque no aprecia á una planta como á un animal, se manifiesta desde pequeño por el cariño hacia éstos, la curiosidad marcada por observar aún sus menores movimientos, siendo momentos de solaz, de distracción, para ellos los entregados á ese género de ocupaciones. Esta preferencia de los niños por los animales, púsose perfectamente de manifiesto en 2º, 3º y 4º grado en la investigación llevada á cabo por el Director de la Sección Pedagógica, cuando se pidió á los alumnos manifestasen por escrito, el título de las composiciones que fuesen más de su agrado. Mientras que en los alum-

nos mayores el campo de la afectividad era amplio, en los menores se circunscribía á cosas concretas, inmediatas y aquí casi con exclusión de minerales y plantas, los alumnos escogieron animales para su descripción. Esta afectividad nos indica que las fuentes originarias del cultivo de la observación debemos buscarlas en la Zoología. Por consiguiente, dado el interés, la espontaneidad y el amor al estudio de esta ciencia, se deduce que ella se presta más admirablemente que las otras ramas de la Historia Natural, para el desarrollo de sus aptitudes, especialmente la observación que según el concepto de Janet, es necesario dotarla de destreza, paciencia, atención, penetración, exactitud é imparcialidad, lo que á su vez podría reducirse: 1º á la división de los fenómenos, 2º á la enumeración de circunstancias y 3º á la coordinación de hechos, ó en otra forma ser detallada, completa y metódica. Por otra parte, esta aptitud, especialmente puesta en juego por las ciencias naturales, además de servir al sujeto como de instrumento indispensable y casi exclusivo, diríamos de todas sus adquisiciones, forma en él el poder de saber ver, de saber penetrar la causa y el alcance de todos los hechos producidos á su alrededor; su sagacidad, llevándole á explicar la conducta de los hombres, le enseñará á prever los sucesos y con ello se constituirá en un poderoso elemento de defensa.

III.—Dijimos que el niño mostraba predilección por el estudio del reino animal, advertido ya por Pestalozzi, por Sheldon y la escuela en general, por cuanto las lecciones de cosas son generalmente lecciones acerca de animales. La lección de cosas no es sino la explicación del principio que Rousseau y Pestalozzi popularizaron con el fin de cultivar los sentidos, desde que especialmente se dirige á la observación y á la atención por el interés despertado por las cosas mismas. Bain dice que las lecciones de cosas deben comprender todo aquello que sirve para la vida, así como los fenómenos de la naturaleza; en consecuencia, primero, deben hacerse extensivos á cosas sencillas, conocidas en parte, para después pasar á cosas desconocidas que terminan por llevar al estudio de las fuerzas naturales. Spencer cree que esas lecciones deben continuarse en la juventud hasta confundirse con las investigaciones de los hombres de ciencia.

Es indudable que la opinión de Bain, como la de Spencer, es talvez amplia, desde que no pueden realizarse tan fácilmente esos fines. Ellas contribuyen á la educación de los sentidos y al mismo tiempo, hacen adquirir el conocimiento de los objetos y hechos de la naturaleza ó productos de la industria. Ahora bien, para llenar su verdadero fin, no sólo importa la elección de los objetos sino la forma de desarrollar los temas, el orden seguido en la clase, desde que en la observación, como dice Pape Carpentier, debe seguirse un orden invariable, derivado de la marcha natural del espíritu en las percepciones.

Para una observación que se hace de una manera desordenada puede pasar inadvertido un detalle que difícilmente escaparía á los ojos del verdadero observador; en cambio sugetándola á una forma determinada, según un plan ya fijado, el detalle no pasa inadvertido.

Estas lecciones de cosas exigen la preparación en la escuela, de Museos, donde se conserve el material que sirva de tema á la lección.

En 1º y 2º grado, las clases de Ejercicios Intuitivos en lo que concierne á Zoología, generalmente se reducen á la descripción de un corto número de animales harto conocidos por el alumno como la vaca, la oveja, el caballo, la gallina, etc., descripciones que hace el alumno de láminas, incitado por las preguntas del profesor. Estas descripciones, casi siempre reducidas á los detalles más salientes de la forma, unidos á breves conversaciones acerca de usos y costumbres del animal, suelen á veces hacerse en vivo; pero no por esto el sistema dejará de ser defectuoso toda vez que la lección se limite á la simple enumeración de los caracteres más resaltantes ó externos.

Ahora bien, si se tiene en cuenta que esos caracteres, precisamente por ser los más notables, los que primero saltan á la vista, tratándose de animales conocidos, son ya poseídos por el niño ó mejor dicho conocidos ya por él, se comprende que en esa forma la Zoología no cultiva la observación en la medida y con la intensidad que es lógico esperar. Si se nos objetase que todo lo que el niño aprende debe tener para él, su utilidad y que en consecuencia debe conocer aquello que estando más próximo pueda beneficiarlo directa é inmediatamente, observaremos que aquí lo que se pretende, más que todo, es formar aptitudes, es educar la observación en camino hacia el criterio, esa fuerza que singulariza al hombre.

Como ya lo dijimos, ella será capaz de enseñar á distinguir aquello que es de provecho inmediato ó nó, de penetrar prontamente las cualidades de las cosas y de consiguiendo, proveer con suficiencia al espíritu. El análisis no debe concretarse á una sencilla descripción de caracteres exteriores sino que debe ir más allá, á los detalles, á las circunstancias que escapan á los ojos de un observador poco experto, de manera que, con la pieza delante, el alumno sea capaz de descubrir todo aquello que generalmente pasa inadvertido. Necesitamos poner constantemente al niño en relación con la naturaleza si queremos cumplir uno de los fines de esta enseñanza, contacto que lo hace curioso, observador, investigador, mientras que alejándolo del objeto, del sér, del hecho, reduciendo toda la educación á simples descripciones de láminas, no siempre suficientes y adecuadas, el niño como investigador, desempeña un papel pasivo. Habíamos visto el rol importantísimo en la Historia Natural del material de los museos y á este respecto recuerdo la nota oficial pasada por el Director del Museo Pedagógico al Ministerio de I. P., en que se decía que dado el carácter práctico de estas ciencias no deben ser solo exposición de materiales sino que deben llenar una gran tarea educativa. Se traen del extranjero colecciones ridículas, pequeñas y desconocidas porque en los museos escolares no se cuenta con colecciones propias; se recurre al material extranjero á pesar de que cuesta caro antes de recurrir al nuestro, se trata de conocer lo que está lejos antes de aprovechar lo que está próximo, se presentan riquezas exóticas y se desconocen las nacionales y nos hacemos extranjeros en nuestro propio suelo. Pretende el señor Director continuar aquella

iniciativa del 90 que quería instituir los museos escolares en una forma y con un material que lo hacían doblemente ventajoso, de tal modo, que las lecciones de cosas se transformarían en lecciones de museo escolar. Es preciso usar los sentidos como instrumentos de investigación.

Sabido es que su educabilidad aporta al individuo un beneficio que no se pierde nunca; por otra parte, esas clases amenas, agradables, interesantes, estimulan la espontaneidad, forman un espíritu amante al estudio, disminuyen la fatiga mental, precisan el lenguaje y desarrollan las aptitudes expresivas. En la nota del señor Guaglianone se indica la conveniencia, después de haber clasificado y expuesto los productos en las respectivas escuelas, de formar catálogos y remitir los ejemplares repetidos á otros museos, de tal manera, que cada uno se convierta, así, en una oficina de intercambio con lo que llenaría las necesidades de otras escuelas y de este modo, se abastecerían de colecciones bastante completas y superiores á las actuales en número, variedad y riqueza.

Los museos llenan dos fines altamente importantes, uno mediato: desenvolvimiento de aptitudes y otro inmediato: instruir. Instruyen porque hacen conocer objetos y seres ampliando así el círculo de los conocimientos y educan porque cultivan la observación, la investigación, la lógica, el espíritu de orden, de clasificación y el afecto é interés por todo lo que es argentino. Es indudable que los museos deben, para cumplir más provechosamente sus propósitos, ser formados por los niños que en su afán de aportar materiales para favorecer la obra escolar, pónense en relación con la naturaleza que á cada paso y en todo tiempo les ofrece hechos nuevos y con ello nuevas enseñanzas. De aquí que las excursiones, los paseos realizados por los niños á los jardines, á los alrededores, al campo, ya solos ó acompañados por el profesor, ayudan de un modo eficaz á la formación de museos.

Es necesario que el alumno sepa de que manera va á proceder para procurarse ejemplares y para ello el profesor dedicará varias clases á dar instrucciones acerca del modo cómo se debe buscar y conservar el animal; el empleo de pinzas, alfileres, cajas, etc.

En esta forma, completándose las instrucciones con una excursión de profesor y alumnos, podrán adquirirse ejemplares más dignos del punto de vista de la educación, que uno cualquiera de los animales generalmente preferidos y á quienes el alumno no podrá tocar y observar á su placer, gracias á las prebendas que goza el ejemplar de vidriera.

En cambio el insecto, el ave pequeña, el pez, por ser más manuable, se prestan mejor al desarrollo de la observación. Formada la aptitud de buscar, es preciso que el maestro enseñe á ver. A este respecto, «El joven coleccionista de Historia Natural» del Dr. Holmberg, presta una preciosa ayuda al maestro para quien tiene muy útiles instrucciones. Para enseñarle á observar es necesario que el profesor, adquirido el ejemplar, proceda según un orden, señalando y nombrando cada una de las partes del animal é indicando la función, ayudándose con un dibujo á los fines de que toda la clase perciba la

forma y disposición de las partes ó los detalles del animal. Si se tiene aparato de proyección, epidiascopio ó en su defecto linterna mágica, el maestro los empleará de preferencia. Además, según lo requiera el tema, será preciso auxiliar á las explicaciones con esquemas, cuadros, etc., es decir, dar á la lección la estructura didáctica conveniente. Estas clases de descripciones modelos, y que enseñarán luego á los alumnos á trabajar independientemente, exigen ser dadas durante un mes y versar, sobre ejemplares de clases diferentes, lombriz, escarabajo, bagre, paloma, rata, etc. Además, estos ejercicios convenientemente dirigidos mejorarán la expresión, casi siempre deficiente del alumno, cuando trata de exponer los resultados de su observación; puede tenerse seguridad que después de cierto tiempo el niño estará en condiciones de buscar, observar y expresar, por sí solo ó, cuando más, poco ayudado por el profesor. Como el maestro exigirá que el estudio de un ejemplar sea ilustrado por dibujos que deberá hacer el niño, se comprende que encontremos en aquel ejercicio otra bondad: la de ejercitar la mano en el trazado rápido de líneas. Por otra parte, cada ejemplar traído á clase deberá ser acompañado por una composición hecha en su casa por el niño, trabajo que será leído y corregido en clase por maestro y alumnos. Puede también dedicarse una clase á la descripción y estudio de un animal y la clase siguiente á la lectura y corrección de las composiciones de los niños acerca de lo tratado en aquélla y de este modo alternan una ó dos clases de descripción con una de corrección de trabajos, ejercicio realmente importante, que además de servir de repaso, es un excelente medio de ordenación de ideas, contribuyendo á mejorar el lenguaje. Las clases de museo escolar deben terminar en 2º grado para poder en 3º ocuparse de una observación más definida y entrar al *sistema de monografías* ó sea una composición clasificada que facilita la mejor observación. En su trabajo escrito procederá de la manera que el profesor indique. Casi siempre cree el alumno, cuando no se ha habituado á observar, que la enunciación de los detalles principales es suficiente para su estudio y se limita á hacer un simple examen externo creyendo haber realizado así, un trabajo completo. Todo ello depende de la falta de metodización en el trabajo y de la falta de orden en la observación. El dividir convenientemente el trabajo en partes, no pasando á una sin haber observado detenidamente otra, trae por resultado una descripción completa del ejemplar.

El examen no deberá solo limitarse al estudio externo á que generalmente se reduce cuando falta dedicación por falta del maestro que cree haber realizado su tarea educativa sencillamente á costa de pocos esfuerzos, sino llegar al órgano, á la víscera, al músculo, al hueso, etc., es decir, hacer un estudio de la conformación interna dado que ésta especialmente, aparte de la exterior, sirve para caracterizar y distinguir animales diferentes. Enseñará entonces, al alumno de qué manera y en qué orden deberá proceder para la descripción y al efecto, puede hacerle las indicaciones siguientes:

1º Estudio de los caracteres exteriores: cabeza, tronco, extremidades, revestimiento del cuerpo, piel, pelos, uñas, plumas, pico, etc.

2º Caracteres internos. Aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio, vísceras internas, sistema nervioso, sentidos, disposición y función, músculos, huesos, etc.

3º Vida, costumbres y utilidades.

Ahora bien, en cada caso deberán hacerse las ampliaciones correspondientes según la clase de animal de que se trate, hasta llegar de ese modo, á las minuciosidades. Es indudable que dándose la enseñanza de la Zoología en esta forma, en que se estimula grandemente el esfuerzo individual, la cultura llega á resultados considerables; pero dado el tiempo que exige para llenar sus fines educativos, no es posible abarque todos los tipos en el breve término de un año escolar; de aquí que no deba ser una enseñanza sistemática sino tendiente á ella; por ella ejecuta el alumno el verdadero método de la materia, es decir, el método objetivo que suele ser exclusivo en cursos superiores de profesores especialistas. Dijimos que esta forma de enseñanza debía comenzar desde 3<sup>er</sup> grado, de manera que aquí ya el alumno en sus descripciones, deberá proceder ordenadamente, debiendo enunciar de un modo completo los detalles de cada parte del animal, todo lo que sumado constituirá su estudio íntegro, orientación que le facilitará, en el futuro el estudio de la materia y á formar en él el espíritu de la lógica científica. Con aquella preparación, el niño abordará en el ciclo secundario más fácilmente una ciencia que le ha sido agradable desde su comienzo, que ha formado su observación, que lo hizo investigador prolijo, ordenado. En los cursos anteriores tratándose temas de esta índole en clases de ejercicios intuitivos, no es posible proceder en la misma forma; allá la descripción se limita á detalles resaltantes, es desordenada y divagante; aquí, ordenada y circumscripta. El estudio de la Zoología lo vemos aparecer en los programas de nuestras escuelas en 3º y 4º grado, precediendo á la Botánica y á la Mineralogía. Indudablemente, si fuésemos á seguir para transmitir las ciencias, el orden jerárquico establecido y las relaciones de interdependencia científica, nos encontraríamos con que nuestros programas tienden á hacer anorgánica á la enseñanza; pero encarando el asunto del punto de vista de las dificultades del espíritu del ciclo primario y su carácter afectivo, vemos que aquella disposición de la materia se justifica. Los procedimientos de esta enseñanza usados en el ciclo secundario difieren poco de los del ciclo primario desde que aquí como allá se sistematizan los conocimientos por la clasificación y es así cómo el alumno induce, cómo pasa de lo concreto á lo abstracto, cómo concibe el plan admirable de la naturaleza, cómo fija en su mente el fenómeno de la evolución que explica el variado é infinito número de formas que ostenta el universo. En esta enseñanza, según el tiempo de que se disponga y la extensión con que se aborde el estudio, podrán tomarse por base los tipos ó las clases; pero en todos los casos se procederá según un orden sucesivo de lo inferior á lo superior para que las diferencias vayan advirtiéndose de un modo gradual, al mismo tiempo que se sigue el orden de la complejidad creciente. Para cada clase ó cada tipo se tomará un animal descripto en forma monográfica, lo

que precisamente no es la forma usada por Claus, pero sí por los grandes zólogos modernos como Délage y Jammes y por los investigadores (Lahille, Bruch, Linch, etc.). Esta forma á la par que más didáctica que las demás es sencilla, clara, precisa, pues el caracterizar una clase, dada la cantidad de animales diferentes que en ella caben, en que los rasgos, no diremos análogos sino comunes, son pocos, es algo difícil. Despréndese de aquí, que la descripción del animal tipo se impone. Jammes en su «Zoología práctica», describe la clase de los mamíferos tomando como tipo al cuis del que se ocupa dividiendo el asunto en esta forma:

Aspecto exterior: cabeza, tronco, miembros, cola, sentidos, tegumento, pelo, color, tamaño.

Después de indicar la manera de proceder á la disección, pasa al estudio interno del animal según el siguiente orden:

Organos contenidos en la cavidad visceral que divide en tres zonas: estomacal, del intestino delgado y del intestino grueso. Estómago, bazo, duodeno, hígado, páncreas, órganos de reproducción. Organos de la cavidad torácica: lóbulos pleuro-pulmonares, corazón, tráquea, laringe, esófago, faringe. Cavidad bucal: mandíbulas, dientes, lengua, glándulas salivares. Cavidades nasales. Aparato circulatorio: corazón, sistema arterial y venoso, vasos capilares. Sistema linfático. Sistema nervioso: cerebro y médula, nervios. Organos de los sentidos. Esqueleto: cabeza, tronco, miembros. Sistema muscular: cabeza, tronco, miembros.

Todo esto acompañado de espléndidas láminas y finalizando el capítulo con un cuadro de las diferentes formas de evolución de los mamíferos; esta es la descripción de la clase. Tales lecciones exigen el objeto real, las representaciones, los cortes proyectados que permiten conocer la situación y estructura de las partes, el cuadro de clasificación que no debe faltar en ninguna lección, la composición del alumno, dibujos en la pizarra é interrogatorio al principio de la clase con el objeto de evocar constantemente. En lo que respecta á *tecnicismos*, es necesario darlos para enriquecer el lenguaje y porque expresan una idea determinada como otro término cualquiera. Además, en muchos casos es necesario dar un término para designar una parte y no emplear en su defecto un número mayor de palabras, que á parte de no ser siempre precisas y exactas, hacen perder la oportunidad de dar al niño una nueva palabra que enriquezca su lenguaje y ensanchar el círculo de sus ideas.

Resumiendo, esta materia en el ciclo primario, tiene más que todo por fin desenvolver aptitudes y formar hábitos, todo lo cual representa para la educación secundaria una poderosa suma de material en provecho del alumno. Esta forma de enseñanza de la Zoología, si bien no dará gran suma de conocimientos al alumno para sus estudios ulteriores, le dará facilidades para el estudio de la misma en la Escuela Normal ó Colegio Nacional. Esa es la preparación que el alumno debe llevar de la escuela primaria á la secundaria; un caudal de hábitos y de aptitudes que harán sencilla la tarea del segundo ciclo y sin cuya preparación debe esta limitarse á dar una enseñanza poco profunda por el poco tiempo de

que dispone para ello y que le imposibilita á formar hábitos que exigen tiempo.

De todo esto se deduce que el carácter de la Zoología en el ciclo primario, debe ser esencialmente educativo.

IV. — Esta ciencia allá se propone cultivar aptitudes más que dar conocimientos, ó en otra forma, no llenar la mente sino formarla. Repitiendo la célebre frase de Montaigne, decía Lahille al inaugurar su curso de Zoología en la Escuela Normal de Profesores: vale más «une tête bien faite qu'une tête bien pleine». De esta manera, con aquella preparación, el alumno encontrará facilidades para abordar el estudio de la materia en el ciclo secundario, estudio que resultará tanto más provechoso cuanto más edad y preparación tenga el alumno, de tal modo, que sería aun mejor en 2º ó 3er año; pero como un programa no se atiene á las conveniencias de una asignatura, la relatividad asigna la prevalencia en cuanto al orden en que deben estudiarse, á las ramas más concretas. Respecto al método en este segundo ciclo es el mismo que en el ciclo primario, sólo que aquí, el estudio es de mayor intensidad, necesita mayor sistematización, mayores detalles de observación, una labor más completa de los alumnos, un buen texto y mejor uso de los elementos de estudio de cada animal tipo, debiendo constantemente ayudarse la explicación por el dibujo. En razón de la amplitud con que cada tema debe ser tratado exige el empleo de tres lecciones. Dedicará el profesor la primera á la explicación con el animal á la vista de todo lo que el alumno debe decir y hacer auxiliándose del dibujo, de las sinopsis y de las láminas de proyección, con el objeto de preparar la tarea de estudiar en el texto. En la segunda lección es el alumno el que debe recitar ilustrando sus exposiciones con dibujos, sinopsis y recitando con el animal en la mano como lo hiciera el profesor tratando de seguir el orden por éste indicado. Para esta segunda lección el alumno debe haber estudiado en el texto; se ampliarán de consiguiente, las recitaciones, debiendo tratarse también de la vida y costumbres de los animales más útiles de la clase. Es indudable que el profesor, antes de comenzar su enseñanza, debe instruir al alumno en la forma como conservará y estudiará sus ejemplares, á cuyo fin debe dar lecciones modelos. Indicará la manera de fijar el animal y procedimiento para efectuar la disección. En la tercera lección los alumnos leerán sus monografías, debiendo ser corregidas y ampliadas por el profesor y la clase, trabajos que deben ser hechos directamente sobre el preparado que le servirá de estudio, ayudándose del texto para los términos que han de precisar los detalles anatómicos, de tal modo, que el alumno debe estar familiarizado con los procedimientos generales de la fijación en alcohol ó formol y de la disección.

Puede en esta misma sección, dedicar unos diez minutos á la resolución de problemas de Zoología que diera el profesor en clases anteriores, lo que tiene una gran importancia desde que contribuyen muy poderosamente á ejercitar y desarrollar el espíritu de relación.

Tratadas las clases en esta forma, no por rasgos más ó menos generales sino por el estudio anatómico de un animal, cuando se haya ya estudiado un tipo el profesor puede dar varios temas de

recapitulación, designándose, á objeto de dividir el trabajo, á una parte de la clase para hacer un estudio comparativo de los elementos de locomoción entre las clases tratadas; á otra parte, el mismo trabajo en el sistema de alimentación, de reproducción ó bien, preparados para observarlos en el microscopio.

Estudiando un 2º ó 3er tipo, conviene dar una tarea análoga, es decir, hacer, por ejemplo, el estudio comparativo de la cavidad gástrica y sistema de alimentación de los tipos estudiados, del sistema de reproducción, de sus medios de defensa, rasgos comunes y diferenciales de los tipos, cuadro de clasificación de los animales tratados, etc. Así, suponiendo que se hayan tratado los protozoarios con sus clases rizópodos, esporozoarios, flagelados é infusorios, el alumno deberá hacer un estudio comparativo de un órgano ó sistema de cuatro animales, uno de cada clase. Tratados luego los mesozoarios con sus clases: mesocelia, mesenquimia, mesogonia y mesogastria; los espongiarios con sus clases: calcáreos y acalcáreos, deberá el alumno considerar una amiba ó un infusorio, por ejemplo, la salinela de los mesozoarios y la esponja del tercer tipo, procediendo á la comparación entre éstos y estableciendo las diferencias observadas con respecto á la parte indicada por el profesor. Además, estudiada cada clase por un solo animal, en la 2ª ó 3ª lección se hará un cuadro de clasificación de aquellos animales más conocidos ó útiles de la clase. Sin duda alguna, el profesor en estas lecciones deberá luchar al principio contra la pereza de muchos alumnos que opondrán pretextos para hacer un trabajo que, á parte de las ventajas intelectuales que le traerá, servirá para modelar su conducta. Por esto exigirá al alumno el cumplimiento de sus obligaciones, procurando que las monografías se hagan lo más completas posible. El éxito de la enseñanza está en formar convicciones del valor educativo de ciertas prácticas que el profesor será el primero en cumplir para hacerse así extensivo á sus alumnos y que exigen de aquel un empeño y una dedicación constante si no se quiere fracasar porque la educación es voluntad.

V. — Dijimos ya que en el ciclo primario la Zoología tenía un carácter esencialmente educativo, dado que está destinada á desarrollar aptitudes, hábitos, á poner al niño en contacto con la naturaleza, á enriquecer su lenguaje y sus ideas. Se comprende entonces que necesita disponer de un tiempo para alcanzar esos fines; de aquí, que lo exija mucho más que la escuela secundaria. Es inútil volver sobre la conveniencia de confeccionar un buen programa á que debe ajustarse la enseñanza del maestro, de acuerdo como se comprende, con las exigencias del programa oficial. Aquel trabajo previo servirá al profesor de guía para medir su enseñanza en relación con el tiempo de que dispone, sabrá así cuantas lecciones debe dedicar á tal ó cual tema para poder abarcar á todos y con qué extensión deberá tratarlos. Dijimos también, que ya en tercer grado asumía un carácter distinto porque de explicaciones más ó menos divagantes ó más ó menos impresionistas se pasa á descripciones más completas y más circunscriptas, entrando ya al sistema monográfico. Visto entonces el espíritu de la materia y su importancia didáctica, su programa podría ser este:

*1º y 2º Grado*—(4 lecciones semanales).

*A*—Colección de ejemplares — su conservación — modo de buscar y conservar animalitos — útiles para estudiarlos.

*B*—Observar y describir los ejemplares — su representación en láminas ó pizarras murales — observación particular de los caracteres exteriores.

*C*—Exposición oral y escrita, de los niños y formación del lenguaje descriptivo.

*D*—Costumbres de los animales útiles ó dañinos — excursiones — proyección de animales desconocidos por el alumno.

*3er Grado* (4 clases semanales).

*A*—Procedimientos generales para seccionar un animal y fijar las partes ó el todo que debe estudiar — explicación y práctica del profesor y alumnos.

*B*—Monografías descriptivas de:

- I. Caracteres exteriores — sistema cutáneo.
- II. Organización interna.
- III. Aparatos digestivo, circulativo, respiratorio.
- IV. Vísceras internas, glándulas.
- V. Sistema nervioso, sentidos.
- VI. Usos, costumbres y utilidades del animal.

Para estas descripciones se buscarán aquellos ejemplos que están al alcance de los alumnos; así, tratándose de las aves puede tomarse un pájaro ó un pollo; de los peces el pejerrey ó el bagre; de los reptiles la culebra, el lagarto; de los anfibios la rana, el sapo; de los moluscos el caracol, la almeja; de los gusanos la lombriz terrestre; de los insectos, arácnidos, etc., uno cualquiera de los tantos que se ven á cada paso.

*4º Grado* (6 lecciones semanales).—*Zoología sistemática.*

*A*—Nociones generales acerca de órganos, tejido y célula.

*B*—Conocimiento de cada uno de los grandes tipos en que se divide el reino animal mediante el estudio del animal tipo en la forma indicada.

*C*—Vida y costumbres de los animales más importantes especialmente, de nuestro país. Clasificación.

*Colegio Nacional* (2 lecciones semanales).

Es el programa de práctica de la sección pedagógica, la materia distribuída en lecciones.

*1er Año. Programa oficial.*

Nociones de organografía. Ojeada sobre los invertebrados y protovertebrados. Los vertebrados. Peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, cuadro general de la aparición, diferenciación y adaptación de la vida en el planeta. La escala zoológica.

*Desarrollo en lecciones. — Marzo.*

Lecciones 1ª y 2ª. Preparación de los alumnos en Zoología: monografía descriptiva de un animal; idea de la división de los animales en grupos.

3ª Idea del universo, del sistema planetario y formación del globo terrestre.

4ª Aparición de la vida sobre el planeta. Los largos períodos geológicos y modificaciones de los organismos.

5ª Ambiente, adaptación, herencia, selección y perfeccionamiento. Ejemplo y fijación.

6ª Partes constitutivas de un vertebrado. Elementos fundamentales de un órgano. Ilustraciones.

*Abril*

7ª Interrogatorio.

8ª La célula. Estructura, fisiología, morfología, y reproducción. Ilustraciones.

9ª Ovogenesis. Tejidos. Órganos. Aparato ó sistema.

10. Colonias celulares. Individuos. Ejemplificación.

11. Clasificación, principio á que obedece una clasificación natural. Ramificaciones y clases. Sinopsis.

12. Instrucciones acerca de la manera como se estudian.

13 y 14. Caracteres de los protozoarios. División en clases. Ilustraciones. Examen.

*Mayo*

15. Clases de los protozoarios. Rizópodos, descripción de un animal tipo. Especies importantes. Ilustraciones.

16. Esporozoarios y flagelados. Descripción de animales tipos. Especies importantes. Ilustraciones.

17. Flagelados é infusorios. Id. id. id.

18. Lecturas y narraciones acerca de la vida, costumbres y beneficios que algunos protozoarios han prestado y prestan. Recapitulación.

19. Desarrollo de temas como estos: estudio comparativo de los elementos de locomoción en los protozoarios. Id. del sistema de alimentación. Ilustraciones.

20. Mesozoarios. Caracteres. Animales característicos. Ilustraciones.
21. Espongiarios. Caracteres. Clases. Descripción de un animal tipo. Ilustraciones.
22. Examen.

*Junio*

23. Especies importantes. La pesca de las esponjas.
24. Celenterados. Caracteres. Clases. Ilustraciones.
25. Hidromedusas. Descripción de un animal tipo. Especies importantes. Ilustraciones.
26. Ctenóforos. Caracteres y especies más interesantes.
27. Antozoarios. Descripción de un animal tipo. Especies importantes.
28. Examen.
29. Desarrollo de temas comparando organización y caracteres de las clases estudiadas.
30. Equinodermos. Caracteres. Ilustraciones. Excursiones al Museo.

*Julio*

31. División en clases. Descripción de un animal tipo de los Equinóideos.
32. Especies más interesantes de los equinodermos. Vida y costumbres.
33. Artrópodos. Caracteres y división en clase. Ilustraciones.
34. Crustáceos. Descripción de un animal tipo. Animales más interesantes. Ilustraciones.
35. Merostomáceos y prototraqueados. Caracteres y animales más importantes.
36. Miriápodos. Descripción de un animal tipo. Especies más interesantes. Ilustraciones.
37. Arácnidos. Descripción de un animal tipo.
38. Exámenes, excursiones.

*Agosto*

39. Animales más interesantes de los arácnidos. Ilustraciones.
40. Insectos. Descripción de un animal tipo (monografía).
41. División de los insectos en órdenes. Especies útiles al hombre.
42. Insectos. especies dañinas al hombre.
43. Nematelmintos. Caracteres de un animal tipo. División en clases. Especies más interesantes.
44. Lofostomos. División en clases. Descripción de un animal tipo de los rotíferos. Especies más interesantes.
45. Briozoarios y braquiópodos. Caracteres. Animales más interesantes.
46. Examen.

*Septiembre*

47. Gusanos. División en clases. Cestodes. Descripción de un animal tipo.
48. Caracteres de los tremátodos, turbelarias y nemertinos. Especies importantes.
49. Metópodos. Descripción del animal tipo. Especies más interesantes.
50. Hirudíneas. Idem. Especies. Gephyreos. Caracteres.
51. Moluscos: división en clases. Lamelibranquios. Animal tipo. Especies más interesantes.
52. Gasterópodos. Animal tipo. Especies más importantes.
53. Cefalópodos. Animal tipo. Especies más importantes.
54. Examen.

*Octubre*

55. Protovertebrados. Caracteres. Animales más interesantes. Ilustraciones.
56. Tunicados. Animal tipo. Especies más interesantes.
57. Vertebrados. División en clases. Peces. Animal tipo. Especies más interesantes.
58. Dipneustas y anfibios. Animal tipo. Especies más importantes.
59. Reptiles. Animal tipo. Clasificación. Especies más importantes.
60. Aves. Descripción de un animal tipo. Ordenes y caracteres.
61. Vida y costumbres de las especies principales que habitan en nuestro país.
62. Examen. Excursión al Museo.

*Noviembre*

63. Mamíferos. Animal tipo. Clasificación.
64. Monotremos, marsupiales y desdentados. Vida y costumbres de las especies más interesantes. Fósiles argentinos.
65. Cetáceos, pinnípedos, perisodáctilos y arciodáctilos. Vida y costumbres de las especies más importantes. Fósiles argentinos.
66. Proboscídeos, carnívoros, roedores, insectívoros y queirópteros. Animales más interesantes. Vida y costumbres. Fósiles.
67. Lemúreos y primatos. El hombre. Vida y costumbres de las especies principales.

VI.— Hemos visto ya, dados los fines altamente didácticos que persigue esta enseñanza, cual era el método y procedimientos que más convenían á su carácter. Recordaré, para sintetizar, que el primer período del ciclo primario donde cabe este estudio entre lo que se llama Ejercicios Intuitivos, se limita á descripciones de animales

conocidos y luego desconocidos, hechas por los alumnos y dirigidas por el profesor y á composiciones de los niños, persiguiéndose aquí, más que todo, el propósito de poner al niño en intimidad con la naturaleza para desarrollar en él, el espíritu de observación y formar el lenguaje como palabra y como sintaxis. Más tarde entramos á la descripción, no de simples detalles externos sino de la organización interna; empleamos el sistema monográfico abordando el estudio de las clases por un animal tipo. Se hacen notar aquí, los procedimientos generales de fijación y modo de obtener partes de animal que quieren estudiarse.

En 4º grado llegamos á la Zoología sistemática, todo lo cual se repite y amplía en el segundo ciclo. De modo, pues, que los procedimientos de la escuela primaria los volvemos á utilizar en la secundaria de tal suerte que lo que varía es la intensidad de la enseñanza, es decir, la abundancia de detalles, el estudio más profundo, la clasificación más completa que es lo que caracteriza á este segundo ciclo.

En lo que respecta al trabajo del profesor y de los alumnos, los hemos indicado á medida que expusimos la forma en que debía transmitirse esta enseñanza. Sintetizando, el trabajo del profesor, se reduce durante el primer mes á exponer todo aquello que debe el niño saber teniendo en cuenta la edad y las dificultades, ó de otra manera, enseñar á describir al animal, en cuya descripción debe proceder de una manera ordenada á los efectos de hacer ordenada la observación del discípulo, acompañando siempre sus recitaciones por dibujos, esquemas, cuadros, sinopsis ó proyecciones desde que cuanto mejor ilustrada es la clase tanto más provechosa resulta. Enseñará á buscar ejemplares, fijarlos y conservarlos para lo que es necesario que sean hechos primero por él; vigilará y corregirá el trabajo de los niños tratando de que todos cumplan las tareas prescriptas. Iniciado el curso en estas prácticas su tarea se simplifica. Los alumnos deben tener sus textos que les servirán de guía en sus estudios ó para ampliaciones de puntos dados por el profesor; buscar, describir y clasificar ejemplares, hacer sus monografías sobre el preparado en la forma indicada por el maestro, auxiliar sus exposiciones por dibujos, gráficas y sinopsis en las pizarras murales, todo lo cual, aun en breve tiempo, redundará en beneficio propio. La tarea así dividida entre profesor y alumnos en que una vez iniciado el curso en el método, el trabajo del maestro se reduce á dirigir, corregir y ampliar, es indudable que á parte del atractivo de la materia, simplifica el estudio, haciéndolo de más provecho.

VII.—La enseñanza oral no satisface las exigencias actuales. No podemos abandonarnos á las abstracciones filosóficas porque nuestra época es distinta de la pasada. Debemos tener en cuenta que la ciencia moviendo nuevos resortes de actividad, ha hecho evolucionar las industrias y que éstas han modificado las condiciones de la ciencia.

En muchas universidades extranjeras hay talleres donde el estudiante ejercita sus habilidades manuales lo que quiere decir que aquellas no limitan sus enseñanzas á la sola cultura mental, sino que ense-

ñan á practicar las ideas adquiridas, á unir la acción al pensamiento, á traducir en hechos lo que se dice con palabras, á hacer entrar en juego todas las manifestaciones de la actividad. De esta suerte el alumno que emprende estudios superiores lleva un caudal de prácticas que á no tenerlas necesitaría hurtar mucho tiempo á la ciencia, prácticas que como el manejo de substancias químicas, de instrumentos, fijación, métodos de disección, los inicia en el arte de observar y experimentar, fuente de los grandes descubrimientos. Decía Bernard que el laboratorio es la condición necesaria del desarrollo de las ciencias experimentales entre las que incluimos la Historia Natural. Esto quiere decir que la Historia Natural debe tener su laboratorio; de modo que se impone un aula que sea á la vez gabinete, museo y laboratorio lo que equivale á decir, un centro de observación y trabajo.

En realidad, debiera el colegio secundario contar con salas de Botánica, Zoología, Química, Física, etc., que hoy no tiene porque son de 1º, 2º, 3º y 4º año. La disposición de un edificio, según este concepto, es de un alto significado para el desarrollo de ciertas aptitudes á los fines de la disciplina y del tiempo reducido de que disponen los profesores para que en las aulas puedan preparar con éxito un experimento ó tener á mano el material que va á ser observado. Sería de desear que de acuerdo con este aspecto de la enseñanza actual se destinasen cómodas salas á gabinetes y laboratorios de Historia Natural, porque el aula es casi el método, desde que conteniendo todo el material ilustrativo y de trabajo, está el profesor en el deber de darlo á conocer, en manifestarlo, analizarlo de tal suerte que se hace á la enseñanza objetiva y experimental por fuerza, desde que no hay gasto de paciencia.

La Historia Natural exige un pabellón con:

- Un aula para Mineralogía y Geología.
- » » » Anatomía y Fisiología.
- » » » Zoología.
- » » » Botánica.

Estas cuatro salas debieran estar adyacentes á una de proyección. Según la distribución que hiciéramos al tratar el tema en nuestro curso de Metodología Especial, su disposición esquemática sería la siguiente:

Anatomía aula é ilustraciones	Laboratorio y Museo	Zoología aula é ilustraciones
Laboratorio	Proyecciones Museo	
Mineralogía aula é ilustraciones	Laboratorio y Museo	Botánica aula é ilustraciones

La enseñanza de la Historia Natural ofrece dos aspectos; el teórico y el práctico. De modo que debemos considerar aquí los elementos de enseñanza y de trabajo, el manejo de esos elementos, las excursiones, la labor dentro y fuera del aula, circunscribiéndonos siempre á la Zoología.

El elemento de trabajo es el material de gabinetes, museos y laboratorios. Dijimos que esta enseñanza debía ser objetiva y experimental, que el estudio de las clases las hacíamos por un animal tipo, de consiguiente, el primer elemento es este. Pero como el estudio no se limita á un examen externo sino que llega á la organización interna, es necesario disponer de medios para conservar el animal. Sabido es que los fijadores más usados son el formol y el alcohol; en consecuencia, no faltarán vasijas de tamaños diferentes con soluciones diferentes también, según las dimensiones de las piezas que quieran conservarse destinados á contenerlas.

La disección exige el uso de aparatos para tomar, extender, cortar la pieza; tijeras, pinzas, bisturí, etc. Por otra parte, cuando quiere llegarse al análisis del tejido y de la célula es necesario emplear una serie de procedimientos, una vez efectuados los cortes, lo que exige el empleo de frascos, de fijadores, de sustancias para la inclusión cualquiera que sea el método empleado y colorantes, aparte de todos los útiles necesarios para las preparaciones y montajes. Hechas éstas, se examinarán al microscopio, á cuyo uso debe el joven familiarizarse. Necesítanse también, además de los dibujos y los esquemas con que profesor y alumnos pueden ilustrar sus clases, láminas variadas que sustituyen á veces, aunque desventajosamente á las proyecciones. Es indudable que la pro-

yección se presta admirablemente á la observación de los pequeños detalles de láminas preciosas de ciertos textos, cortes en especial, desde que tiene la ventaja de que al mismo tiempo puede ser bien observada por todos. Además, mesas, recipientes, vasijas, aparatos para cortes (micrótopo), microscopios, lentes, pizarrones, láminas, ayudan á realizar una enseñanza en esta forma. Los instrumentos y demás elementos de estudio, de trabajo y de investigación pasarán á manos del alumno, á quien el profesor habrá instruído convenientemente con respecto á su manejo y cuidado.

Las excursiones son un medio poderoso de educación intelectual, moral y física. Ellas proveen de los más curiosos ejemplares á los museos, llevando al alumno á la naturaleza, la eterna fuente del saber, modelan su conducta formando hábitos de investigación, de trabajo, de tenacidad, encauzando sus actividades. En otro lugar expusimos cuales eran sus fines, así como la conveniencia de que los museos fuesen formados por los alumnos en razón de la alta función educativa que representan.

Réstanos ahora solo hacer algunas indicaciones necesarias para que sean realizadas con éxito. En primer lugar deben ser hechas á lugares proximos y luego á lugares lejanos. Lo más conveniente es realizarlas con un pequeño grupo de alumnos; si por mil circunstancias en los cursos numerosos peligran los frutos de la enseñanza hay aquí más motivos para pedir cursos reducidos.

Si el curso constase de 30 alumnos, sería conveniente la dirección de dos profesores porque bajo la dirección de uno solo no debe ponerse un número que exceda de 15. Es imposible pretender que la actividad de un maestro se multiplique al extremo de atender á muchos sin que peligren los propósitos educativos que la excursión lleva. Los excursionistas, cualquiera que fuese el lugar escogido para llevarla á cabo, deben realizarla de acuerdo con un programa preparado al efecto, y para ello, divididos por grupos los alumnos, el profesor encomendará á cada grupo una tarea, una observación, un estudio diferente y tratará de vigilar lo más posible, á objeto de que la determinada tarea se realice de la mejor manera. Deberán llevarse todos aquellos elementos necesarios para el trabajo á realizarse, sobre el cual el alumno disertará y hará composiciones para las clases sucesivas. Pueden ser de medio día, un día ó varios días; en tales casos es conveniente distribuir las horas de trabajo y de descanso. Ellas pueden ser hechas con propósitos geográficos, históricos, para aumentar las colecciones de Botánica, de Zoología, Mineralogía, Geología, etc. Cualesquiera que sean sus fines el programa hace falta si se quiere que la excursión no sea una simple promenade. Tocante á la labor del profesor y alumnos dentro y fuera del aula ya lo hemos indicado en otro lugar, de modo que resumiendo diríamos: El profesor enseñará á hacer las cosas, preparados, disecciones, etc. que exigirán al alumno mucho tiempo y fatiga y poco éxito estudiados en el texto; esbozará la lección destinando la última parte de la hora escolar á dar aquellas direcciones que encaminan al alumno ayudándole á salvar dificultades y orientando

su espíritu, á educar sus aptitudes en el sentido de que debe ejercitar con suficiente intensidad las que más especialmente exigen la materia hasta cerciorarse de que el progreso se ha realizado. El alumno no hará sino cumplir las tareas fijadas por el profesor y que no necesitamos repetir. Debemos tener en cuenta que gran parte del éxito está en el profesor; si éste trata de formar hábitos, de hacer adquirir prácticas á los alumnos, él debe ser el primero en observarlas. De nada servirá el mejor método, los mejores elementos de trabajo, las mayores disposiciones del alumno si el profesor no muestra empeño, constancia, asiduidad para realizar lo que debiera ser su ideal.

VIII. Bosquejos de algunas lecciones:

### 2º AÑO

Asunto general: Zoología.

Asunto particular: Los peces. Animal tipo: el barbo.

*Proposición.*—Página 383 á 404 «Zoología Práctica» de León Jammes.

*Desarrollo. Paso 1* —Vamos á estudiar hoy la clase de los peces por este animal llamado barbo.

2 —En la descripción seguiré el mismo orden con que han sido tratadas las clases anteriores, acompañando la exposición con dibujos y un cuadro en la pizarra, es decir, al mismo tiempo que describa é indique, iré anotando los detalles según este orden:

Caracteres externos, caracteres internos, aparatos y órganos, sistema nervioso y sentidos.

3 —Vamos á observar primero sus detalles externos para luego hacer la disección. A este respecto dividiremos al animal en estas tres partes: cabeza, cuerpo y cola. Consideraremos en primer término la cabeza. Su tamaño es grande en relación al cuerpo; no encontramos un cuello marcado como en otros animales que hemos visto, es de forma alargada, con dos grandes ojos redondos, aplastada, casi cónica, con una boca semicircular limitada por gruesos labios y desprovista de dientes, orificios nasales muy próximos á los ojos, lengua imperfecta y móvil, gruesas barbas en ambas mandíbulas, dos grandes orificios á ambos lados de la cabeza que forman la cavidad branquial protegida por huesos llamados opérculos.

4 —Resumiendo anotaremos en el cuadro:

Cabeza	{	Forma.
		Tamaño.
		Orificio.
		Barbas.

5 —Pasaremos luego al cuerpo diciendo:

Es de forma alargado más ancho en su parte anterior y deprimido lateralmente. Encontramos en él 7 aletas, 3 impares: la dorsal, más dura que las demás, la anal y la caudal que difiere en cuanto á su forma de las otras, puesto que tiene dos lóbulos, uno dorsal y otro ventral, disposición que favorece su función locomotriz. Las dos pares son las ventrales y las pectorales. Las aletas están constituidas por membranas sostenidas por espinas y les sirven para nadar.

El cuerpo está cubierto por escamas más duras y abundantes en la parte dorsal que en las laterales faltando casi en la ventral; son flexibles, con un borde libre, con reflejos metálicos y provistos de pigmentos variados.

A ambos lados del cuerpo podemos distinguir una zona bien marcada, la línea lateral que corresponde á terminaciones nerviosas que constituyen el órgano sensorial más característico de los peces y que parece servirle para apreciar con facilidad las cualidades del agua.

6 — Resumiendo anotaremos:

Cuerpo	{	Forma.
		Revestimiento.
		Aletas {
		Número.
		Situación.
		Función.
		Líneas laterales.

7 — La cola está caracterizada por la gran aleta caudal que, como dijimos, sirve á su función locomotriz.

8 — Pasaremos luego á los caracteres internos. La disección se hará delante del alumno, indicándole con el auxilio de dibujos, en qué forma debe hacerse en los peces.

Se hará una incisión en la pared abdominal en la línea media del cuerpo, luego dos transversales, una entre las aletas pectorales y otra por detrás de las ventrales. Se levantará en seguida la piel quedando al descubierto los músculos cuya disposición metamérica, en todo el largo del cuerpo, se observará. Se cortará luego el músculo quedando al descubierto la masa visceral.

9 — En la mitad anterior encontramos el aparato digestivo. Distinguiremos yendo de adelante hacia atrás la boca, faringe, esófago, estómago, de forma alargada y en U é intestinos. Sus anexos son el hígado muy voluminoso, ocupando los más grandes espacios entre las curvas de los intestinos, dividido en lóbulos, con una gran vejiga biliar; el canal cístico y los hepáticos forman unidos el coledoco que desemboca atrás del píloro.

El bazo encuéntrase circunscripto por la primer curva lateral y el páncreas difuso y difícil de encontrar. Separando el tubo digestivo y sus anexos se presenta la vejiga natatoria y las glándulas sexuales. La vejiga natatoria está situada en la parte dorsal de la cavidad abdominal, es grande, alargada y dividida en 2 lóbulos, el anterior que comunica con el esófago por un canal aéreo

y el posterior está en relación con los oídos por una cadena de huesos que constituyen el aparato de Weber. Este órgano sirve al animal para mantenerse en equilibrio á una profundidad determinada.

10 — Resumiendo anotaremos:

Aparato digestivo	{ Partes. Situación. Función. Anexos.	
Vejiga natatoria		{ Forma. Situación. Función.

11 — Separada la vejiga natatoria se abrirá la región del cuello, que contiene la parte anterior del tubo digestivo, el aparato respiratorio y el aparato circulatorio central.

Levantados los opérculos con la tijera se prolongará hacia adelante las hendeduras operculares y se hará una incisión en la línea media de tal suerte que sea posible levantar la piel.

Consideraremos entonces, dos regiones laterales ocupadas por el aparato branquial y una región media conteniendo el sistema circulatorio central: el corazón y la arteria branquial. El corazón envuelto por el pericardio se compone de dos partes, una aurícula y un ventrículo, la primera precedida por un seno venoso, la segunda llevando un cono arterial que termina en la arteria branquial. En el sistema arterial distinguimos tres partes: la 1ª trasmite la sangre venosa del corazón á las branquias, la 2ª la lleva de las branquias á la aorta dorsal y la 3ª constituida por esta última y sus ramas, extendida á lo largo de la columna vertebral. El sistema venoso está compuesto de 4 venas cardinales, 2 portas, 1 renal y 1 hepática.

12 — Acompañaré lo dicho por un dibujo esquemático, al mismo tiempo que completaré el cuadro en la forma con que procedimos al tratar el aparato digestivo.

13—Las branquias están situadas una á cada lado del cuello, protegidas exteriormente por el opérculo. Son cuatro de cada lado, compuesta cada una de dos hileras á filamentos branquiales y apoyadas sobre los arcos branquiales óseos, dispuestos oblicuamente y unidos en la terminación del hueso yoideo. Paralelamente á cada uno de ellos, encontramos un vaso branquial aferente y otro eferente y los capilares, en el interior de las branquias.

14 — Completaré el cuadro como en los pasos anteriores.

15 — Dado que la extracción del sistema nervioso es delicada y exige mucho tiempo de que no se dispone, se llevará como ilustración y para su estudio, aquel órgano conservado en alcohol débil. Se compone de un encéfalo, una médula espinal, nervios craneanos, raquídeos y un aparato simpático.

El cerebro, muy pequeño, está constituido primero: por un cerebro anterior donde se distinguen los lóbulos olfativos y los he-

misferios cerebrales; 2º por un cerebro intermediario; 3º un cerebro medio con las voluminosas vesículas ópticas; 4º un gran cerebelo y 5º la medula oblongada.

16—Pasaremos luego á los órganos de los sentidos.

El gusto está representado por terminaciones nerviosas situadas en la región bucal. La vista constituida por dos ojos con una córnea plana, un cristalino esférico y donde la acomodación se efectúa por un repliegue falciforme.

El oído ocupa en el espesor del cartilago craneano una cavidad llamada laberinto cartilaginoso. El espacio comprendido entre éste y la oreja ó laberinto membranoso está ocupado por la perilinfa.

El laberinto membranoso que contiene la endolinfa se compone del utrículo y el sáculo, en forma de ampollas, conteniendo concreciones calcáreas y las terminaciones del nervio auditivo. En los peces no hay comunicación del canal endolímfático con el exterior como ocurre en los seláceos.

17—Resumiré lo dicho respecto al sistema nervioso y los sentidos en la forma siguiente:

Sistema Nervioso	{	Tamaño Situación partes de que se compone	{	Anterior Intermediario Medio Posterior Medula
Sentidos	{	Vista — forma, situación oído — » » partes. gusto — » » sensibilidad general — forma, situación. olfato — forma, situación.		

18—El estudio del sistema esquelético lo hacemos sobre un esqueleto llevado al efecto en el que se indicará el nombre y disposición de los huesos, según este orden:

Cabeza	{	cráneo { frontal, occipital, orbiculares, operculares, nasal, maxilares. arcos viscerales.
Tronco	{	Columna vertebral, vértebras, apófosis espino- sas, costillas. Aletas Cinturas, torácica y pelviana.
Cola	{	Vértebras caudales Aleta »

19—Terminaré la clase por una ligera recapitulación, versando sobre los tópicos tratados y que haré en forma de interrogatorio.

20—Para la lección siguiente cada alumno deberá procurarse un pescado que llevará á clase y estudiará en el texto para la exposición

oral que deberá hacer juntamente con un cuadro de clasificación incluyendo en la clase todos aquellos ejemplares más comunes y más útiles, así como disertar sobre la vida y costumbres de esos animales.

## 2º AÑO

## Asunto General : Zoología

## Asunto Particular : Los peces: el barbo

*Proposición.* — Caracteres íntimos y externos (según la forma desarrollada en clases anteriores para el estudio de un animal tipo) de un pescado cualquiera, bagre, pejerrey, corvina, etc., llevado por los alumnos. En la descripción se seguirá el orden invariable que adoptamos para las otras monografías, dibujos, sinopsis y cuadro de clasificación.

*Desarrollo. Paso 1* — Examinaré, ante todo, si los alumnos han cumplido con su deber, si todos han traído un pescado para ser descripto.

2 — Mandaré dos alumnos á la pizarra, uno designado para hacer una sinopsis y otro á incluir en la clase de los peces todos aquellos que conozca y haya estudiado, agregando además, lo que se refiere á la vida y costumbres de los mismos.

3 — Procederé durante 7 ú 8 minutos á un rápido interrogatorio tratando de hacer trabajar á toda la clase, interrogatorio que versará sobre los temas desarrollados en clases anteriores para refrescar sus conocimientos y grabar las diferencias que distinguen á una y otra clase, á uno y otro tipo.

Lo haré en la siguiente forma:

Van á citarme animales que pertenezcan á los celenterados.

¿Qué caracteres los distingue?

¿Cómo es el aparato digestivo de un pólipo?

¿Cuáles son los caracteres exteriores de la medusa?

¿Las costumbres de los equinodermos?

¿El cangrejo á qué clase y tipo de animales pertenece?

¿La sanguijuela, la escolopendra, la hormiga, el ciento piés?

¿Qué caracteres externos corresponden á los peces?

¿Cómo es su aparato digestivo, el órgano del oído, etc?

4 — Designaré un alumno para describir el pescado que haya traído. La descripción será oral y siempre que sea necesario ya sea para corregir un dato que es erróneo, para corregir el lenguaje ó para ampliar lo dicho, intervendré ó haré intervenir á los alumnos. La descripción debe ajustarse al orden con que procedimos en otros temas y de ningún modo admitiré una observación desordenada.

5 — Hechas las indicaciones que me sugiriera la exposición del alumno, designaré otro que haya traído un pescado distinto y se procederá de un modo análogo, tanto en la descripción como en la corrección.

6—Un tercer alumno disertará sobre la vida y costumbres de estos animales, indicándonos de qué manera puede obtenerse, principales lugares de pesquería, rendimiento de la pesca, abundancia, comercio, etc. Indudablemente, siempre que el alumno no hiciera una disertación que pudiera llamarse completa, será ampliada por la clase ó por mí.

7—Un cuarto alumno recitará sobre la utilidad y caracteres de ciertos peces, los más conocidos, útiles ó temidos, con especialidad rayas, pez martillo, pez espada, tiburón, torpedos, pez aguja, caballo marino, anguila, arenques, sábalo, sardina, anchoas, salmón, truchas, merluza, bacalao, atún, etc. Se harán consideraciones acerca de los productos de los peces, lugares en que más abundan, modo de realizarse la pesquería y rendimientos que producen, no olvidando la República Argentina á pesar de su rudimentario desarrollo pero destinada á producir, sin duda, mayores beneficios en el futuro.

8—Los alumnos que hicieron sus cuadros en la pizarra los leerán, siendo corregidos y ampliados por la clase.

9—Como fin, una rápida recapitulación en forma de interrogatorio, acerca de los principales caracteres externos, forma, tamaño, orificios, etc., de la cabeza y cuerpo, su revestimiento, aletas, cola; caracteres internos, partes y situación del aparato digestivo, respiratorio, circulatorio, sistema nervioso y órganos de los sentidos, vida, costumbres y utilidades de los peces, enumeración de animales que pertenezcan á la clase, las pesquerías, etc.

10—Para la lección siguiente los alumnos traerán la monografía de un pescado que deberá ser hecha sobre el ejemplar y que versará sobre todos los tópicos acostumbrados á tratar en esta clase de descripciones.

Además, dividiré la clase en 4 grupos: al 1º encargaré un estudio comparativo del aparato digestivo, circulatorio y respiratorio de los cetáceos y los peces; al 2º evolución al través de todos los tipos vistos hasta ahora, del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos; al 3º el mismo estudio con respecto al aparato de locomoción y al 4º sub-clases de los peces, caracteres distintivos, animales.

## 2º AÑO

### Asunto General: Zoología

Asunto Particular: Lectura de monografías acerca de los peces

Estudios comparativos al través de los diversos tipos

*Proposición.*—Las monografías de los alumnos serán leídas, corregidas y ampliadas por la clase y el profesor. Se disertará acerca de los siguientes temas ya vistos: 1º evolución del sistema nervioso y órganos de los sentidos á través de los diferentes tipos estudiados; 2º Idem, del aparato de locomoción; 3º Subclases de los peces; 4º Semejanzas y diferencias en los aparatos digestivos, circulatorio y respiratorio de cetáceos y peces.

*Paso 1*—Revisaré en primer término los trabajos del curso para cerciorarme de si todos cumplieron con las indicaciones hechas, si trajeron las composiciones, si dividieron el tema convenientemente, si fueron hechas ordenada ó desordenadamente. Haré luego las consideraciones que el caso me sugiera.

2—Designaré á un alumno que escriba su trabajo en la pizarra.

3—Uno de los alumnos que debía tratar el 3<sup>er</sup> tema disertará sobre él acompañando su exposición por un cuadro sinóptico en la pizarra en esta forma:

Peces	{	Teleósteos	{ Salmón, trucha, anguila, bacalao, bagre, pez aguja, pez lima, arenque, sábalo, sardina, etc.
		Ganóideos	{ esturión.
		Cetáceos	{ tiburones, trigones, perros marinos, pez martillo, quimeras, torpedos, rayas.

Después de haber enunciado los caracteres principales de las subclases.

4—Un alumno, terminada esta exposición, será designado para leer su trabajo escrito que será corregido, comentado y ampliado por la clase. La descripción debe observar el orden establecido como resultado de una observación ordenada.

5—Uno de los varios alumnos que debían tratar el 1<sup>er</sup> tema hará una exposición oral ayudándose de las láminas y dibujos así como de cuadros sinópticos. Establecerá las diferencias de cada tipo, comenzando por el 1<sup>o</sup> para terminar en los vertebrados y acentuando los progresos ocurridos de uno á otro, marcando las analogías, desapariciones y apariciones de determinadas partes de los órganos. Recién en los espongiarios por ejemplo, aparecen células táctiles provistas de un cilio rígido, aisladas ó á veces en grupos para constituir un palmocilio. En los celenterados hay células epitelio-musculares y nerviosas en el ectoderma; en las medusas está representado por ocho ganglios unidos por un nervio anular; los sentidos son tentáculos y ropalias (sensorios por excelencia); en los antozoarios existe el tacto, aunque la diferenciación es fisiológica más que morfológica. En los equinodermos hay un anillo perifaríngeo y esofágico del que parten 5 nervios radiales, distribuyendo los motores y sensitivos por todo el cuerpo; los otocistos y las manchas pigmentales existen en algunas especies; en el erizo esta todavía más desarrollado porque el anillo coordina los movimientos de todo el sér. En los artrópodos encontramos un sistema nervioso central, relacionado con las diferentes partes del cuerpo por los nervios sensitivos y motores y los sentidos están más diferenciados, el tacto en las sedas de las antenas, el olfato en los pelos de las antenulas, el gusto en el labio anterior, el oído en un saco auditivo y la vista en ojos compuestos á facetas, todo lo cual se perfecciona notablemente en los arácnidos, más aun en los insectos

donde hay un cerebro que emite nervios y un sistema simpático. En los nematelmintos hallamos un collar esofágico en relación con el estrato sub-cuticular. En los vermes el sistema nervioso se compone de un par de grandes nervios longitudinales, faltando los sentidos en algunas familias. En los moluscos hay dos ganglios cerebroides, dos pediosos, dos viscerales y el sistema periférico compuesto de nervios; bastante desarrollados los sentidos, progreso que se acentúa en los protovertebrados hasta encontrar en los vertebrados: cerebro cerebelo y medula espinal.

6—Análogamente serán tratados los otros dos temas haciéndose las correcciones y ampliaciones del caso.

7—El alumno que pasó á escribir su monografía en la pizarra la leerá corrigiéndose en su forma y fondo por los alumnos.

8—Haré, terminadas las lecturas, las indicaciones que crea conveniente con respecto á las deficiencias observadas á fin de que no se repitan en lo sucesivo.

9—Es indudable que la tarea escolar debe repartirse entre profesor y alumnos; no puede quedar reducida solo al trabajo del maestro tratándose de alumnos que ya no son pequeños, so pena de obtenerse frutos demasiado tardíos, en consecuencia el trabajo del alumno se impone, y el alumno debe ser ayudado por el texto.

Un buen texto es un gran auxiliar, un guía; pero he aquí que cualquiera no conviene en manos del niño. Hay libros que el alumno sigue y que no le son apropiados ó por ser demasiado sintéticos ó por ser poco científicos ó por mil causas que obligan al alumno á no entender ó á entender mal.

Tratándose de un texto de Zoología que debe servir al alumno, debemos tener en cuenta que es necesario reuna un cierto número de requisitos sin los cuales en vez de favorecer su instrucción la intercepta.

Un texto de Zoología ante todo, debe ser bien impreso; los defectos de impresión suelen ser obstáculo para el joven que inicia sus estudios con la lectura.

El libro demasiado sintético, aquel que en breves frases trata de explicar un todo complejo, es inútil para el alumno incapaz de comprender síntesis, que resultan de ideas inductivas. Además de confuso le resulta incomprendible.

Expusimos ya en qué forma debía darse esta ciencia para llenar los fines que se propone; en consecuencia, el texto que se ponga en manos de los alumnos debe estar en relación con este carácter y este método de enseñanza.

Donde se presenta todo englobado, en secos capítulos, donde no se hace sino enumerar para estudiar tipos, órdenes y familias, cualidades y caracteres que no son comunes, donde no se vea á cada nuevo paso del alumno la diferenciación, el progreso de un órgano y de una función á través de la serie de cambios producidos, donde la mente debe contentarse con abstracciones, donde no se tenga una guía para ver, observar, analizar el órgano, el tejido, la célula, donde no hay láminas á que recurrir para aclarar una idea vagamente adquirida, es lógico que no pueda hacerse un estudio verdadero,

detenido, provechoso. De consiguiente, es condición necesaria que el texto esté de acuerdo con aquel nuevo proceder de la ciencia que enseña viendo, tocando, analizando, experimentando. Cada clase deberá ser estudiada por un animal tipo en su organización externa é interna y así iremos sucesivamente estudiando los tipos. Por otra parte, el orden dentro de la descripción de cada animal se impone, es decir, si el estudio del primer ejemplar comienza por detalles externos, para seguir con órganos internos, vísceras, aparatos y sistemas, todos los demás deberán seguir exactamente el mismo orden, á fin de habituar al alumno á ordenar su observación y sus ideas una vez abandone su auxilio. Es necesario que cada caso descrito sea abundantemente ilustrado con figuras claras, bien hechas, de cortes seccionales que muestren la disposición y forma de los órganos y parte de los órganos. La obra modelo en este sentido, sería la de Délage, pero que no es posible poner en manos de los alumnos; en consecuencia, tendríamos las de Verdun, Claus, la «Zoología Práctica» de León Jammes, escrita de acuerdo con la orientación actual de la materia. La Zoología del señor V. Mercante se adapta á los alumnos de los Colegios Nacionales y Escuelas Normales, dentro de los últimos conceptos de la ciencia y el método. Muchos textos suelen ser también poco científicos y poco sistemáticos, escritos en momentos en que la ciencia no había vulgarizado sus últimos progresos, textos que no conviene entregar á los alumnos. El texto debe ser científico y con un rigorismo sistemático que resulte fácil y agradable para el estudiante que se inicia, en razón de la manera siempre constante de dividir el estudio. Resumiendo, diríamos, que las condiciones de un texto de Zoología son las siguientes:

Bien impreso.

Lenguaje claro, correcto, preciso.

Poco sintético.

Científico.

Sistemático.

De acuerdo con el método de la materia.

Ordenado en las descripciones.

Abundantemente ilustrado.

Desarrollo de las lecciones y estudio de la clase, por la descripción de animales tipos (método monográfico).

ISABEL J. CHAMANS.