

SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

EN LA ESCUELA PRIMARIA Y SECUNDARIA

Al frente de un instituto de enseñanza de la Capital hay grabada en grandes letras la siguiente inscripción: *Liber Liberat*, que quiere decir: del libro sale la libertad individual del hombre; y en verdad que la lectura del contenido de los libros nos abre horizontes mas amplios, nos trae hechos e ideas nuevas, nos transmite el saber del pasado y la crítica de las doctrinas actuales, permitiéndonos así elaborar un juicio para el futuro; pero sin embargo encontramos algo de excesivo en el aforismo.

Pensemos que el libro es obra del hombre, con su saber entran también en él sus errores, el alcance de sus conocimientos no va mas allá del horizonte de la época y sus doctrinas serán más o menos subjetivas, porque el saber de hoy es el error de mañana!

Entonces, la libertad que provee el libro encierra, evidentemente siempre, algo de dudoso, incompleto y falaz, de modo que aquel que usara el libro como único «proveedor» de su libertad intelectual sería pronto mas esclavo que dueño del mismo, y correría el peligro de perder la independencia de su razonamiento en vez de ganarla, así como pasa frecuentemente, que uno piensa con ideas ajenas en vez de las propias y a menudo sin darse cuenta; de modo que podríamos decir: *Liber non semper liberat, sed esclavizat* (S. V. V.).

Si el peligro de la educación unilateral por una cultura excesivamente formalista y de una desviación sugestiva de las mentalidades por lo impreso, especialmente para los dúctiles cerebros de los jóvenes, existe para cada rama de las ciencias, es doblemente temible este hecho en la enseñanza de las ciencias

naturales en las cuales las descripciones de segunda mano nunca producen impresiones fieles; sus objetos y procesos formulados con palabras ajenas transmiten símbolos verbales pero no realidades naturales y el niño se llena de esquemas copiados cuando debería nutrirse de verdades originales y en lugar de estudiar el «libro de la naturaleza» tiene que cargar su memoria con lo que otros han leído o formulado y con eso pierde lo mejor que la enseñanza genuina postula: *el contacto directo con el objeto natural, la capacidad de observarlo con los propios ojos y describirlo con sus propias palabras*; y pone en peligro todo lo que estimula el interés personal afectivo del niño.

Por eso afirmamos por lo pronto: *non liber sed natura liberat*, palabras que deberían inscribirse al frente de las aulas donde se enseñan ciencias naturales.

La enseñanza con el libro en las mano es naturalmente más rápida y cómoda, pero su formalismo cansador debe fastidiar finalmente, tanto al buen profesor como al buen alumno, provocando en ellos el horror al libro.

Por suerte, en realidad el asunto no es tan trágico como parecería por lo expuesto.

En primer lugar, todos los niños llevan desde su edad preescolar un caudal de conocimientos, directamente adquiridos por propias observaciones, si bien siempre sugestivamente orientados por otras personas mayores de su ambiente; por otro lado las escuelas mejor dotadas tienen hoy día su pequeño museo escolar donde están a la vista objetos variados. Además de los jardines botánicos y zoológicos en los museos de historia natural puede perfeccionarse esa enseñanza visual con material conservado, muerto.

Pero de esto, sólo aprovechan los niños de las grandes ciudades, los demás sólo excepcionalmente lo pueden hacer (1). Sin embargo todo esto no llena la exigencia básica de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela la cual requiere que esté orientada, en primer lugar, sobre los *fenómenos vitales* y no

(1) No está demás insistir en que los alumnos de las escuelas del campo debieran tener facilidades para visitar con regularidad, en compañía de sus maestros, las instituciones de la Capital.

sobre las formas muertas, las que sólo deberían usarse como complemento.

Insistimos además en que los ejemplares usados deben elegirse entre las especies más comunes de la región y que todo lo raro y exótico debe ser relegado a segundo lugar, exigencia ésta, que debe parecer muy natural y sin embargo se observa que el alumno desconoce en gran parte las plantas y animales que lo rodean y sólo conoce generalmente y de memoria, mucho mejor lo ajeno y raro.

Precisamente por ser tendencia natural en el hombre no estimar suficientemente los fenómenos y objetos ordinarios, el maestro tiene que abrir los ojos a sus alumnos sobre el hecho de que *cualquier fenómeno natural, aun el más común, encierra todos los problemas y maravillas orgánicas*, y que por consiguiente la hoja de un pasto o el ala de una mosca deben ser considerados como objetos dignos de la mayor atención.

Esto se conseguiría, en botánica, con la implantación de jardines escolares; cuidados por los propios alumnos o en su defecto el cultivo de plantas comunes y útiles, en macetas; de bulbos en aguas y ensayos de germinación de granos de cereales en soluciones minerales diversas; con la práctica de injertos y brotación por estacas de álamos y sauces; con cultivos de hongos y bacterias sobre papas o gelatina, etc., etc.

En zoología, con la instalación de acuarios y terrarios escolares poblados con animales de la estación; pájaros en jaulas en las que pueda observarse la nidificación; incubación natural o artificial de huevos que permitan hacer observaciones del desarrollo del germen (sin vivisecciones de animales que repudiamos en la escuela elemental) con los cuales se puede mostrar espléndidamente los fenómenos esenciales de la circulación, respiración, etc.

Hay que acostumbrar desde un principio al alumno a observar valiéndose de una lupa los pequeños animales y sus movimientos (1) (p. ej. una mosca viva en una cápsula Petri, o pe-

(1) Insistimos en la necesidad del uso temprano de la lupa, porque así el alumno está obligado a enfocar su objeto y a seguir su observación por un tiempo prolongado. Lo mismo decimos para botánica elemental.

queños crustáceos y las larvas del mosquito en el agua del acuario, etc.) y a describir con rigurosa exactitud lo que ven; entonces, y sólo así cumpliremos la primera y fundamental misión del maestro: la de educar las *facultad de observación personal y crítica* del alumno; enseñar *a ver* es la primera ley en enseñanza biológica y de ella llegaremos en seguida a la segunda: no *el fenómeno morfológico en sí, sino el proceso fisiológico* es la finalidad de todo estudio y por eso insistimos desde un principio en que la enseñanza debe impartirse con el objeto *vivo* y no con el *conservado*.

El tercer mandamiento biológico es: *non multa sed multum*, no la cantidad de conocimientos ingeridos, sino la calidad de lo digerido, alimenta el espíritu humano. Vale más conocer un solo proceso fundamental en todas sus fases, que retener en la memoria un detalle abrumador de nombres anatómicos y clasificaciones; por eso observamos que, frecuentemente, aquellos alumnos considerados como más «inteligentes» (los dotados de rapidez rememorativa) fracasan más tarde frente a los «hechos» y aparecen entonces los «mediocres», es decir, los más lentos pero dotados de mayor atención concentrativa.

Con este criterio entramos ahora al estudio detallado de los puntos más importantes de la enseñanza biológica.

a) *Los programas*. — He aquí la enfermedad del siglo en nuestra pedagogía: cada ministro, cada inspector, cada director nuevo, cree que su misión es la de reformar, cambiar, enriquecer, metodizar, etc., los programas de la enseñanza, los cuales, debido a ese cuidado paternal que les prodigan, están tan perfeccionados, que por ellos debieran egresar los niños de nuestras escuelas hechos unos modelos de sabios. Pero con los programas pasa lo que con los buenos propósitos: los mejores pueden llevar al infierno.

Insistimos: un buen maestro no necesita esos programas hinchados, analíticos, sintéticos, eclécticos, santificados, y un mal maestro no se mejora con ellos.

Valdría más reformar la educación del maestro y dejarle en cambio su *libertas docendi*, dignificando su función educadora: menos programas y más material y medios de enseñanza en ciencias naturales debería ser la preocupación de las autoridades.

b) *La sistemática.* — Sabemos que la agrupación en sistemas, en botánica y zoología, así como en antropología, no es nunca algo definitivo; es lógicamente el resultado siempre provisorio de trabajos cada vez más perfeccionados; por eso no hay que exagerar su importancia en la enseñanza, debe ser el medio y no el fin de ella. No debe irse de la sistemática al estudio de los tipos, sino que, por el contrario, el alumno debe llegar del estudio especial de los individuos a su agrupación, así comprenderá mejor el sistema como resultado de su propio esfuerzo y dará a las clasificaciones un valor real.

En cuanto a la nomenclatura hay que usar siempre en primer lugar los nombres vulgares y no insistir demasiado en el uso del vocabulario científico.

c) *El material.* — Debe, en primer lugar, ser recolectado por maestros y alumnos en sus paseos. Estos paseos, realizados en todas las estaciones del año, permitirán observar los cambios de la fauna y flora del lugar, en su adaptación al ambiente: la ecología sólo se puede estudiar debidamente en la naturaleza viva. Los paseos escolares son por eso indispensables.

En primavera se observará cuáles son aquellas plantas que primero brotan y florecen, y se recolectarán las algas de las lagunas junto con su microfauna para el acuario escolar. Los huevos con embriones (rana, sapo, etc.) en los charcos son un material espléndido que, recogidos en cápsulas con agua, siguen su desarrollo natural y permiten seguir paso a paso toda la metamorfosis del anfibio (las larvas deben alimentarse con lechuga).

Se observará la morfología de los pájaros, sus cantos característicos (falta un buen librito con los gritos y cantos de los pájaros de la Argentina que, a la vez, podría informar sobre sus alimentos, nidificación, migraciones, etc.) (1). A los pájaros muertos se les debe revisar el estómago, cuyo contenido nos indicará si se trata de especies útiles (contenido de larvas, insectos, etc.) o de especies dañinas (contenido de granos, raíces, etc.) (2).

(1) Recomendamos la interesante y meritoria revista *El hornero*, excelente contribución al estudio de la biología musical.

(2) Abriendo hace poco una víbora ciega (*Amphisbena Darwini*), encontramos su estómago lleno de larvas de hormigas. Entonces, ¿no perseguirla!

Continuando así, se observarán a cada cambio de estación las nuevas formas o manifestaciones de la flora y fauna del lugar; más adelante daremos más detalles del material de observación.

d) Reproducciones gráficas. — Aparte de la descripción verbal de lo observado, debe exigirse siempre al alumno una reconstrucción, por el dibujo o pintura, de los objetos. El croquis o esquema se irá perfeccionando poco a poco con detalles y los alumnos tendrán así, finalmente, un atlas manual propio, natural, que les proporcionará más placer que la más grande enciclopedia ilustrada.

De gran utilidad serán las fotografías de los árboles característicos de la región, agrupaciones florales, bosques, etc., o de animales.

Cada maestro debería tener su pequeña cámara fotográfica con su correspondiente instalación para revelaciones (1).

Moldes de cera y yeso son fáciles de ejecutar y muy recomendables.

e) La microestructura. — Hay que acostumbrar al alumno a ver detrás de la macroestructura la verdadera estructura funcional elemental. Ya la observación con la lupa amplía su horizonte y le permite formarse el concepto del « más allá. »

Por esto mismo, en los cursos superiores, será de gran provecho la técnica elemental de microscopio, pero no se cometa el frecuente error de creer que tanto mayor es el aumento que se usa, tanto más se ve, pues es precisamente lo contrario. Deben usarse aumentos de 150-300 d.

Muchos objetos se observan directamente, es decir, sin fijación ni coloración, como algas, infusorios, hidras, hongos, etc. La sangre, la leche, las secreciones de órganos se prestan para esto admirablemente.

La sangre se saca del lobulillo de la oreja punzando con una aguja esterilizada, aprovechando esta oportunidad para explicar el objeto y la importancia de la esterilización y asepsia.

Para hacer el estudio de tejidos como el muscular, nervioso

(1) Igualmente se necesita una pequeña linterna para proyectar los diapositivos.

y glandular, se harán disecciones con aguja, observando al microscopio estos tejidos disociados con el diafragma bien cerrado.

Son de gran provecho también cortes de tejidos frescos, realizados sin más instrumental que una navaja y luego aclarados con glicerina o agua acidulada (ácido acético). Dan muy buen resultado los cortes transversales o longitudinales de tallos de plantas, hojas, brotes, raíces, flores, etc. Las piezas pequeñas se cortan colocándolas entre dos corchos y con eosina se pueden hacer tinciones muy bonitas.

Para estudiar tejidos animales se cortan en la misma forma, a mano, trozos de músculo, hígado, riñón, cerebro, etc., de un conejo, por ejemplo, pero aquí se hace necesario endurecer los trozos colocándolos por algunos días en alcohol. Con un poco de ejercicio se consiguen cortes delgados que permiten estudiar su estructura suficientemente.

f) Biología experimental. — Nada es más interesante e instructivo para el espíritu infantil que la observación experimental de los fenómenos naturales.

En las escuelas se puede aprovechar esta disposición del niño haciendo ensayos de fermentaciones de azúcar, vinagre, leche, etc. Con plantas en germinación experimentos de heliotropismo, tigmotropismo, geotropismo; cultivos artificiales de plantas en terrenos abonados con diferentes minerales, ensayos de brotación por estacas, como ya hemos mencionado.

En animales, las incubaciones artificiales de huevos siguiendo paso a paso su desarrollo natural embrionario; la metamorfosis de los anfibios, y especialmente la observación de los animales del terrario y del acuario, sometidos a condiciones distintas como, por ejemplo, el estudio del comportamiento y aprendizaje en laberintos, domesticación, etc. Esta psicología comparada de los animales se hace mejor confrontándola con la serie de los cerebros, preparados y conservados en formol al cinco por ciento, desde el del pescado hasta el del mono (morfología comparada), así los niños se dan cuenta del desarrollo biológico y de la función vital más importante y su correlación orgánica. También podrían hacerse otras colecciones comparadas de órganos como, por ejemplo, de corazones, hígados, riñones, órganos de los sentidos, extremidades, alas, uñas, huevos, etc., te-

niendo cuidado siempre de hacer al propio tiempo que el estudio morfológico comparado, el de las funciones.

Todas estas colecciones no deben ser adquiridas, sino elaboradas poco a poco en las clases mismas y, así, en pocos años, tendría cada escuela su gabinete de biología comparada.

Naturalmente que las autoridades deben proveer a la escuela de los instrumentos más necesarios a tal fin. (1).

Un punto especial todavía: se puede hacer en la escuela ensayos sobre el importante problema de la herencia, elaborando « estadísticas » con los propios niños ; cada alumno puede clasificar las calidades más sobresalientes de sus padres y antecesores, como por ejemplo el color, la estatura, los ojos, nariz, boca, cabello y señas particulares y registrar de qué manera esas características están distribuídas en la línea ascendente y descendente de su familia ; así con el curso del tiempo se tendría un precioso material para la « genética humana » en la Argentina.

En los cursos superiores se podría agregar el cruzamiento de plantas y animales pequeños, por ejemplo conejo blanco con negro, flores de diferente variedad, etc., prestándose estos experimentos para la discusión de las reglas de la eugenia humana y de la higiene sexual, puntos éstos que hoy en día deben ya ser tratados seriamente en la escuela en bien de la prosperidad futura de la nación, y tratados así, en forma natural y científica, quedan allanadas las dificultades escabrosas que el tema presenta.

g) Colecciones. — Hemos dejado ya establecido que las colecciones naturales no deben comprarse sino hacerse. Para el hombre, sólo tiene verdadero valor lo que elabora con su propio esfuerzo. La fortuna que se hereda se aprovecha pero no se estima.

En su confección debe regir el concepto comparativo y genético : serie de todos los órganos en evolución ascendente ; colecciones seriadas de hojas, flores, semillas, maderas, etc., debiendo ser éstas de la flora y fauna regional.

Cada alumno debe elaborar además su pequeño herbario

(1) Para más detalles sobre este capítulo ver nuestro *Tratado de biología general y especial* (tomo I, págs. 612-637), edición de la *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires*.

particular, cuya perfección y cuidado le proporcionará crecientes satisfacciones.

Se necesitan para esto pequeñas prensas manuales de fácil construcción y los ejemplares se guardan en un álbum de papel secante gris con indicación de nombre, variedad, procedencia y fecha.

De la misma manera se deben hacer colecciones de mariposas, coleópteros y ortópteros diversos, hormigas, etc., etc.

Estas colecciones educan y perfeccionan la técnica manual y desarrollan el sentido estético.

Pero es necesario, además, que estas colecciones «lugareñas» se enriquezcan con formas características de otras zonas y a tal efecto se recomienda un «canje regional» entre las escuelas del norte y del sur, o entre las de la pampa y la cordillera, realizando así un «comercio biológico» sanamente interesado.

Hoy que se acepta la necesidad del canje internacional de profesores y alumnos, debiera no olvidarse aquello de que «la caridad comienza por casa». Proponemos, pues, a las autoridades escolares respectivas un canje nacional de elementos, reglamentado y dirigido por las mismas, las que también deberían tener a su cargo la provisión de material extranjero que complementa al propio.

h) Bibliotecas biológicas. — He aquí un tema delicado en la Argentina y sentimos de veras tener que ocuparnos de él, pero hay que decir crudamente en honor a la verdad: los tesoros de la fauna y flora argentina estudiados con empeño en monografías importantes por autores extranjeros y del país, no se han puesto al servicio de la enseñanza escolar en la medida necesaria tal como en otros países sudamericanos se realiza.

Estamos atrasados, y he aquí una oportunidad apremiante que se brinda a las autoridades para desviar su actividad hacia un problema más interesante que el de los programas.

Faltan en nuestro país textos de botánica y zoología ilustrados con plantas y animales de procedencia argentina. Escasean las ilustraciones microscópicas realizadas con material de esa proveniencia y así nuestros alumnos se impregnan con material ajeno y desconocen el propio.

Esto llega a tales proporciones que hasta en la enseñanza

universitaria se nota una directa ignorancia en el estudiante de todo lo que se refiere a la biología argentina. En un país en el cual la historia patria se enseña con tanto empeño debería enseñarse con igual entusiasmo su historia natural autóctona.

Necesitamos, pues, elaborar botánicas y zoologías nuevas, ilustradas, en primer lugar, con organismos del suelo y de los mares argentinos y en segundo lugar con material de otra procedencia (1). Ésta sería obra didáctica, patriótica y práctica a la vez. Patriótica, porque así el alumno conoce de veras a su patria y sólo lo que se conoce se puede amar en el verdadero sentido de la palabra. Y es práctica porque, abundando el material biológico en nuestro país, cada alumno tiene la posibilidad de conseguirlo con facilidad y puede hacer un estudio práctico, objetivo y personal.

Falta una obra biogeográfica argentina para uso escolar, ilustrada con la documentación característica de sus diversas zonas tan variadas. Sería triste esperar a que un extranjero la hiciera y para la cual abundan ya materiales de valor, recogidos por geógrafos, geólogos y biólogos argentinos.

De esta manera tendría el alumno en sus manos, libros que le permitirían una verdadera orientación en su propio ambiente natural, lo que no puede hasta hoy hacer el escolar argentino. Es éste un aislamiento artificial del adolescente que explica en parte el poco cariño que tiene nuestra juventud para las excursiones lejanas a sus montañas o territorios de los confines, cosa que con gran entusiasmo se realiza en otros países con gran beneficio de la salud física y psíquica del joven.

Hay que inculcar en el espíritu del alumno el interés y la afectividad por las formas vitales nativas. La biblioteca del maestro también carece de obras de consulta prácticamente útiles; él también debe tener a mano para su información amplia, en la biblioteca escolar, libros que contengan el material completo de la fauna y flora sudamericana en primer lugar, y no

(1) Un ensayo en este sentido hemos comenzado desde 1915 con nuestra *Biología general y especial* y de la cual han aparecido los dos primeros tomos (*Biología elemental* y *Biología genética comparada*), edición de la *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires*.

el de continentes extraamericanos como pasa, lo cual no quiere decir que neguemos la utilidad que hay en aumentar la colección de obras extranjeras traducidas al castellano que deben complementar la enseñanza basada esencialmente en los primeros.

De entre esas innumerables obras, sacamos algunas que consideramos muy útiles y de las cuales algunas ya han sido traducidas :

- Altmann, *Los organismos elementales*.
Bateson, *Herencia*.
Claus-Groben, *Zoología*.
Dapenvort, *Morfología experimental*.
Driesch, *Filosofía de lo orgánico*.
F. Fabre, *Vida de insectos*.
France, *Fisiología de los sentidos vegetales*.
V. Franz, *Historia de los organismos*.
Haberlandt, *Fisiología botánica*.
M. Hartmann, *Biología general*.
O. Hertwig, *Embriología general*.
Tost, *Fisiología vegetal*.
C. Kraepelin, *Principios de biología*.
J. Loeb, *Dinamismo vital*.
J. Loeb, *El organismo vivo en la biología moderna*.
T. H. Morgan, *Evolución y mendelismo*.
J. F. Nonidez, *Variación y herencia*.
Franke, *El hombre*.
Schmeil, *Botánica*.
Stöhr, *Histología*.
Strafsburger, *Botánica*.
Sachs, *Botánica fisiológica*.
Terfve-Burlot, *Botánica*.
Warburg, *Botánica*.
Wettstein, *Botánica sistemática*.
Brehm, *La vida animal*.

La biblioteca de la escuela debe tener además una sección de diapositivos fotográficos originales y no sacados de libros o esquemas, con colecciones de biología argentina en primer lugar y completada con material de otra procedencia, debiendo las clases ilustrarse sistemáticamente con la proyección de es-

tos diapositivos que se prestan mejor para la enseñanza que los dibujos de libros siempre esquematizados. En mapas murales instructivos no hay escasez pero como provienen de Europa domina en ellos el material extranjero (recomendamos especialmente los de Pfurtscheller, Viena).

i) Instituto biológico central argentino con estaciones zonales. — Se nos preguntará ahora con todo derecho: ¿cómo vamos a subsanar estos defectos más o menos graves de la enseñanza escolar en ciencias naturales? Pues, no comprando en primer lugar libros, *liber non liberat*, si nó creando un asiento central de dichos estudios y su enseñanza, el cual falta aún en nuestro país y que se podría denominar « Instituto biogeográfico central argentino » (1) y que se encargaría de formar y perfeccionar los profesores que necesitamos.

Tal instituto podría estar constituido por las siguientes secciones :

Sección zoológica, encargada de recolectar el material de estudio de las diferentes zonas, conservarlo y repartirlo, una vez estudiado, a las diferentes escuelas. Debería ocuparse especialmente de su embriogenia, morfología e histología comparada, ramas zoológicas que en la actualidad no se estudian debidamente.

Sección botánica, con los mismos fines y especial dedicación al estudio ecológico, micrográfico y genético.

Sección bioquímica, que aprovecharía los estudios químico-orgánicos que realizara para hacer un análisis de los productos existentes y aconsejar su explotación económica.

Sección de cruzamientos artificiales, en la que tanto en animales como en plantas se aplicarían los conocimientos adquiridos en los últimos decenios sobre la herencia orgánica, multiplicando los experimentos cuyos resultados son tan útiles a la agricultura, ganadería y eugenia humana y que en la Argentina no se cultiva en la actualidad sistemáticamente como se hace en todos los países.

Sección bibliográfica y fotográfica, que se encargaría de la recolección completa de todas las obras científicas aparecidas en la

(1) El término biológico está abusivamente monopolizado en el solo sentido de la microbiología y su aplicación directa a la medicina.

Argentina, facilitando así su consulta y que estaría además encargada de la publicación de las obras extranjeras ya citadas, estando además bajo su control la ejecución de los diapositivos y su distribución a las escuelas del país.

Sección museo biológico, que se iría formando poco a poco y que serviría de ilustración y sitio de estudio para todas las formas de adaptación de la vida a los diferentes factores del ambiente y que debiera mostrar en primer lugar la función vital en sus diferentes fases y no sólo la forma exterior y el esqueleto como lo hacen nuestros museos actuales.

Sección excursiones, que tendría a su cargo la organización de excursiones periódicas, científicas, de comisiones de maestros y alumnos con el objeto de recolectar material biológico terrestre, acuático, marino, cordillerano, etc. Dichas comisiones tendrían también a su cargo el dar conferencias de divulgación con demostración del material coleccionado.

Sub-estaciones regionales, deben formarse poco a poco estas estaciones, migratorias o sedentarias, andinas, fueguinas, subtropicales, etc. donde los estudiantes pudieran pasar una temporada como lo hacen análogos institutos de Europa y Norte América. En esas estaciones se harían estudios especiales locales sobre migraciones, plantas y animales propios de la región, microbiología, etc.

Sección publicaciones y cursos especiales, encargada de publicar en forma adecuada la labor del instituto, ya sea en revistas o libros que se remitirían a todas las escuelas del país para formar y enriquecer sus bibliotecas escolares y organizar con regularidad cursos de enseñanza para alumnos adelantados, maestros de escuela y profesores de estas especialidades.

De esta manera alcanzaríamos finalmente la verdadera misión de la enseñanza inferior y media de las ciencias naturales, formando discípulos que egresarían sabiendo lo que ven y estudian, acostumbrados a la técnica científica moderna y conscientes de la importancia de los tesoros orgánicos de su patria y podríamos entonces, convencidos ya de la inutilidad del verbalismo y formalismo, decir: *Non liber sed labor liberat.*

Dixi et salvavi animam meam.

CHR. JAKOB.