

## TRES GUIONES DE TRABAJO:

- Las hojas.
- La presión atmosférica.
- Higiene de la alimentación.

Por JUAN NORIEGA

Maestro Nacional. Corao (Cangas de Onís).

¿Hilvanar cuatro lugares comunes acerca del *método activo en la enseñanza de las ciencias naturales*?; nada más fácil. Ahí están, dispuestas a ayudarnos, en los estantes de las bibliotecas, las obras de Bartn, Lombardo Radice, Gentile, Dewey, Schmieler o Jungc. Y el plagio es algo tan al uso en nuestros días que, o nadie habría de notarlo, o todos harían la vista gorda so pena de que sus trapos sucios salieran también a relucir.

Dando, pues, por dichos, oídos y, de puro sabidos, olvidados los principios generales del método activo en la enseñanza de las ciencias naturales, y no queriendo fatigar al lector con una nueva reedición de los mismos, que sería la enésima, corregida —mal corregida y aumentada, a base de relleno, naturalmente—, hemos optado por presentar unos cuantos ejemplos en que esas teorías se concentren en consecuciones prácticas y donde hallen eco los principios heurísticos hoy preconizados.

Así, pues, fieles a nuestro criterio de predicar con el ejemplo, reduciremos nuestra disertación a presentar tres lecciones modelo, o, por mejor decir, tres guiones de trabajo adaptables a otros tantos más.

Son éstos, apropiados para un sexto grado o una sección de Iniciación profesional:

- HISTORIA NATURAL.—Las hojas. Su clasificación. Función de las hojas en la planta.
- FÍSICA.—La presión atmosférica.
- HIGIENE DE LA ALIMENTACIÓN.—Un aspecto educativo del comedor escolar: el menú.

Veámoslos sucesivamente.

a) HISTORIA NATURAL.—*Las hojas. Su clasificación. Función de las hojas en la planta.*—Explicar la lección de la hoja en el mes de enero, por ejemplo, resulta extemporáneo. Estamos, pues, en plena primavera y la vegetación brota pujante por todas partes.

La escuela o el grado en pleno sale a pleno campo. Hoy en día, pese a nuestro conservadurismo, ya no resulta herético dar una clase fuera del aula.

Los niños saltan, corren y retozan bajo los árboles que crecen en abundancia. Hay chopos, castaños, hayas, acacias, abedules.

El maestro dice:

—Traedme una hoja de acacia cada uno (no es preciso aguardar, como quieren algunos pedagogos a ultranza, a que el niño *por sí mismo* manifieste deseos de saber algo sobre las hojas; esperando estaríamos aún).

Cada alumno acude con un folíolo de la legumi-

mosa. Grande es su sorpresa cuando el maestro le dice que ninguno ha cumplido acertadamente el encargo, ya que hacen falta varios folíolos para completar las hojas compuestas de las acacias.

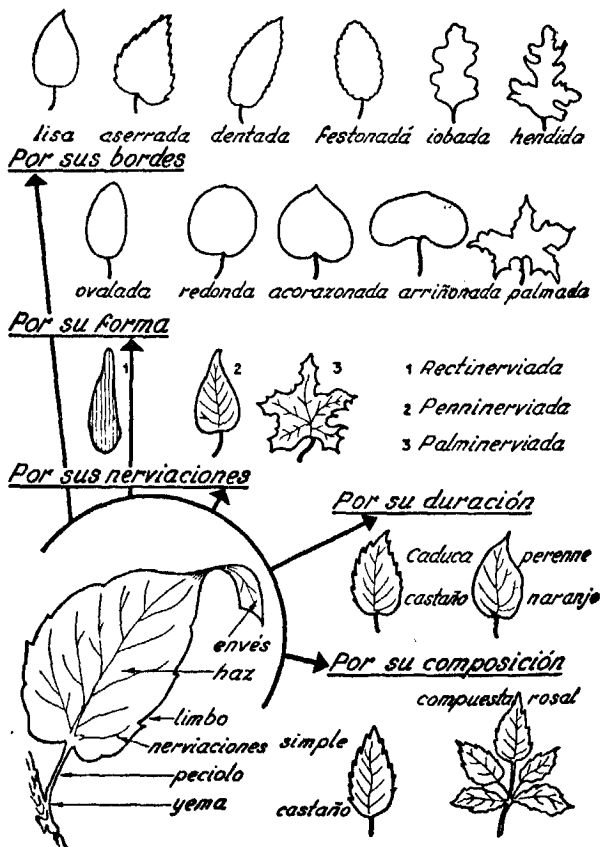
Hecho un buen acopio de hojas se observa que sólo existe una hoja diferenciada cuando presenta una yemita en el arranque del pecíolo.

Se pregunta ahora:

—¿Deseáis saber algo más sobre las hojas? Despertado el interés, naturalmente todos quieren saber más.

### Cuadro I

#### Las hojas —Cuadro clasificador—



Ya en la escuela, procedemos a clasificar el material aportado. No olvidemos que el niño de la tercera infancia —y aun en los albores de la adolescencia— es un gran coleccionista, organizador y clasificador. El estudio detenido que hacemos del material permite al niño descubrir que hay hojas de diferentes formas: ovaladas, acorazonadas, palmadas, etc.; y

de bordes variados: aserradas, dentadas, festonadas, lobadas, hendidas, partidas. Y con nerviaciones de diverso trazo: rectinerviadas, penninerviadas, palmi-nerviadas. Al mismo tiempo se van adquiriendo los conceptos de pecíolo, limbo, haz, envés, estoma, etc.

Las conclusiones obtenidas quedan plasmadas en el siguiente cuadro sinóptico que aparece así en el encerado (véase cuadro I) bajo el siguiente título: Las hojas. Cuadro clasificador.

Ya tenemos a cada niño provisto de su cuadro clasificador; cuadro que, como hemos visto, ha sido elaborado por él mismo, en una actividad verdaderamente creadora, ya que ni por un instante hemos cedido a la debilidad de adelantarle la nomenclatura en tanto que él mismo no hubiese descubierto la forma correspondiente.

Las hojas se mezclan ahora al azar y se distribuyen a los alumnos de tres en tres, para que, en sus cuadernos de ejercicios, las dibujen y clasifiquen. En el grabado siguiente puede verse cómo aparecerían algunos de estos ejercicios.



Concluye la primera parte de esta unidad didáctica con un ejercicio de composición alusivo al tema —o a algunos de sus aspectos— y la preparación de las experiencias del día siguiente.

Funciones de la hoja.

1. Función transpiratoria.
2. Función clorofílica.
3. Función respiratoria.

1. FUNCIÓN TRANSPIRATORIA.—*Experiencia.*—Dejamos una planta de geranio de tal modo que sus hojas queden aplicadas contra el cristal de la ventana. A la mañana siguiente, temprano, los niños observan las gotitas de vapor condensadas sobre la superficie fría del cristal.

*Consecuencias.*—Las hojas envían a la atmósfera grandes cantidades de vapor de agua.

La transpiración facilita la ascensión de la savia. Y, además, contribuye a la humedad del ambiente favoreciendo las lluvias.

2. FUNCIÓN CLOROFÍLICA.—*Observaciones.*—Las hojas interiores de lechugas y repollos aparecen más blanquecinas que las exteriores. Las plantas que carecen de hojas verdes viven parásitas de otras o sobre mantos de *humus*, materia viva en descomposición.

*Experiencia.*—Las plantas —que hacía varios días manteníamos alejadas de la luz— recobran su color verde en presencia de ésta.

*Conclusiones.*—Las hojas se conservan verdes gracias a la luz del Sol.

Las plantas que carecen de hojas —recordaremos las setas— viven a costa de seres orgánicos.

*Sólo las plantas verdes, bajo la acción de los rayos solares, son capaces de sintetizar las substancias orgánicas a base de materias inorgánicas.*

Imposible explicar el proceso químico de la fotosíntesis. Bastará con hacer ver a los niños que, gracias a la luz del Sol, las plantas verdes pueden elaborar las substancias nutritivas que alimentan a los animales y al hombre.

El idealismo neocristiano (hay quien dice neokantiano y también Filosofía de la Inmanencia), cuyo representante más destacado en su proyección pedagógica es Gentile, quiere que se huya en el estudio de la Naturaleza de todo concepto utilitario. Dentro de esta concepción filosófica, el estudio del universo alcanza cimas de verdadera mística naturalista.

Esos extremos nos parecen unilaterales. Ciertamente el estudio de la Naturaleza se presta como ningún otro para elevar el ánimo hacia las cimas de la estética (y de la religión, naturalmente), y no se podrá tener por verdadero educador quien no aproveche a tal fin todas las coyunturas favorables. Pero la contrapartida de un realismo de base utilitaria se impone. Es muy hermoso fantasear *in abstracto*, pero es más sano mantener los pies bien firmes sobre el suelo. Así, pues, aunque no nos cuadren las ideas neo-idealistas en el estudio de la Naturaleza, tampoco nos hagamos merecedores de que caiga sobre nosotros como un latigazo aquella frase de Schmeil: «En lugar de una afección vivaz, se encuentra el más vulgar utilitarismo. Lo que no es útil, o no cae bajo la observación del campesino o bien es destruido sin escrúpulo».

3. FUNCIÓN RESPIRATORIA.—Se arranca un terrón con una plantita silvestre de amplias expansiones foliáceas. Sobre ella se coloca un vaso bien ajustado y se aleja algo de la luz. La planta se marchita, falta de aire para respirar.

Las plantas respiran, pues, desprendiendo anhídrido carbónico. Pero el oxígeno es liberado en la función clorofílica con mucha mayor intensidad. De ahí que las plantas sean purificadoras de la atmósfera y se conozca a los parques con el nombre de pulmones de las ciudades.

Si, como quiere Göttler, toda instrucción educa, ya hemos educado. Sin embargo, es preciso cargar el énfasis sobre aspectos netamente educativos, virtualidades vitales que harán su eclosión más adelante, al correr del tiempo. Hacer comprender al joven el lenguaje maravilloso de la Naturaleza; sentir la punzada estética que nos llega de la hoja que tiembla susurrando a las caricias del céfiro o que irisa en mil colores cuando el Sol hiere sobre ella el aljófara del rocío; alcanzar el latido vital que anima al bosque, a la pradera, al matorral; a la encina huesuda y decrepita, al arbolillo tierno, a la hierba fresca o jugosa; elevar el ánimo a la Causa Creadora y humillar la razón ante su grandeza. Estas sutilezas, más que para dichas y escuchadas, son para sentir y hacerlas sentir; gozarlas y hacerlas gozar a través de esa telepatía sublime, genuino lenguaje del Maestro con mayoría.

Dentro de la misma línea directriz se perseguirán

modos de actuar y obrar que, inéditos ahora, pueden condensarse más tarde en formas de vida fructíferas y portadoras de satisfacciones sencillas y puras. Así se puede iniciar una colección —colección viva— de begonias, hermosas por sus hojas aterciopeladas; o de hierbabuena, perejil, hierbaluisa y otras plantas conocidas por sus hojas aromáticas; o, en el jardín escolar, de lechugas, coles, etc., útiles por sus hojas comestibles.

b) **FISICA.**—*La presión atmosférica.*—*Material:* Un papel de periódico. Una tabla delgada. Un botellón. Un huevo cocido. Un vaso. Un trozo de cartulina. Una palangana o recipiente similar. Dos bolitas de algodón impregnadas en alcohol.

*Experiencia primera.*—Dispuesto el papel y la tabla sobre una mesa —es preciso que el papel ajuste muy bien—, según se indica en la figura 1, y dando un golpe seco sobre la tabla, comprobaremos que por la fuerza de la presión atmosférica el papel contrarresta el golpe que hemos dado.

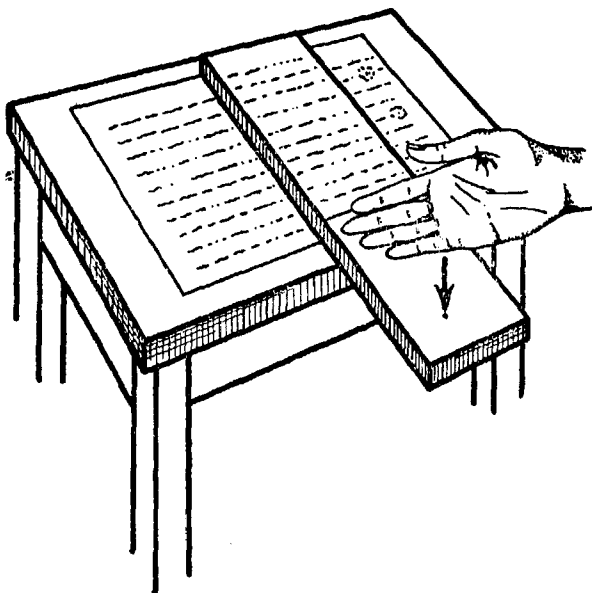


Fig. 1.

*Experiencia segunda.* Dispongamos dentro del botellón (fig. 2) una bolita de algodón impregnada de alcohol y el huevo cocido dentro del brocal, pero sin posibilidad de que se introduzca en el frasco por su propio peso. Al quemar el algodón y enrarecerse el aire, la presión atmosférica fuerza al huevo dentro de la botella.

*Conclusiones.* — El aire pesa. El peso de la atmósfera es muy grande.



Fig. 2.

Una vez hechos los comentarios que se juzgan oportunos, pasamos a la

*Experiencia tercera.*—Es la clásica del vaso de agua invertido —véase la figura 3—, cuya explicación omitimos por ser muy conocida.

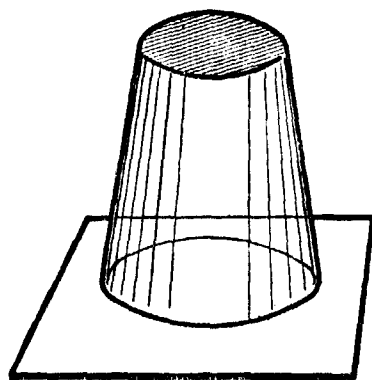


Fig. 3.

*Experiencia cuarta.*—*La ventosa.* Se coloca una moneda de cinco pesetas sobre el muslo de un niño, y encima de ella se dispone el algodón. Se prende fuego a éste y se cubre todo con un vaso. Observaremos cómo la carne sube y el vaso queda fuertemente adherido a la carne (fig. 4).

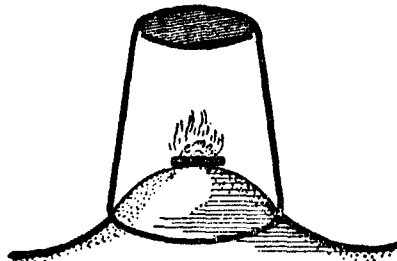


Fig. 4.

*Conclusión.*—La presión atmosférica se transmite en todas direcciones. Lo mismo que cuando damos un manotazo sobre el agua y ésta salta hacia arriba donde no está la mano, así la presión empuja y sostiene a la carne o al papel en la dirección en que tal presión ha sido suprimida o limitada.

*Experiencia quinta.*—El molinete. Hecha una espiral de cartulina y dispuesta como indica la figura 5, se coloca sobre la cocina, radiador o estufa. Observaremos cómo da vueltas la serpentina.

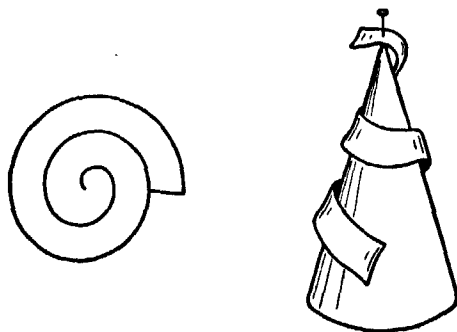


Fig. 5.

**Conclusión.**—El aire caliente es menos denso, pesa menos que el frío y asciende provocando el movimiento giratorio del molinete.

**Experiencia sexta.**—Llenemos un botellón grande de agua, e invirtiéndolo, introduzcámoslo, sin quitar el dedo del brocal, en la palangana, como vemos en la figura 6. El agua de la botella no se vacía. Pero si es lo suficientemente grande, podremos comprobar cómo sale una cierta cantidad de agua fuera de la botella hasta conseguirse el nivel de equilibrio con la presión exterior. En los días tormentosos —baja presión— el nivel del agua desciende dentro de la botella. En las épocas de tiempo estable —alta presión— el nivel del agua sube. He aquí el fundamento del barómetro.

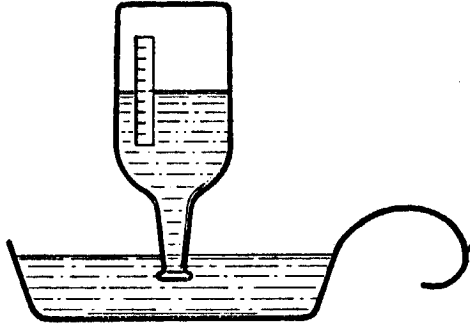


Fig. 6.

**PAUTA METODOLOGICA.**—Cada niño realizará personalmente por lo menos una de las experiencias señaladas. Además, se rememorarán otras muchas observaciones y experiencias de la vida cotidiana: las hojas y papeles que, arrastrados por el viento, suben en torbellino; la bolsa de papel que se contrae y arruga cuando le extraemos el aire; la pelota o neumático que explota por exceso de presión, etc.

Harán ejercicios de aplicación del barómetro a la medida de altitudes. A ser posible, desmontarán y volverán a montar una bomba hidráulica, de las usadas para extraer el agua de los pozos. De no ser posible, comprobarán la entrada del agua en la jeringuilla al desplazarse el pistón dentro del émbolo, etc.

Darán cuenta por escrito de todas las experiencias realizadas y de las conclusiones establecidas, todo ello sin consultar previamente ningún libro de texto.

Cuanto antecede, repetimos y recordamos, no es una falsilla sobre la cual pueda realizar el maestro un cómodo ejercicio de calco. No son más que unas directrices o normas de gran amplitud a las cuales pueden acomodarse diferentes procedimientos y formas de enseñanza. La pauta metodológica es una sugerencia que se insinúa, no un mandato que se impone.

c) **HIGIENE DE LA ALIMENTACION.**—Un aspecto educativo del comedor escolar. Tema: El menú.—Varios aspectos educativos podrían destacarse en torno a esta institución circunescolar. Y el más prominente, no cabe duda, es el relativo a la concepción científica del menú.

Preparar un menú, así, a ojo de buen cubero, sin tener para nada en cuenta las exigencias energéticas del niño ni las correlativas aportaciones calóricas de

los alimentos, nos parece antihigiénico, antisocial y antieducativo. Y, por tanto, fuera de lugar en nuestro siglo. Sin embargo, es la triste realidad de muchas escuelas españolas y extranjeras, que no siempre hemos de ser los únicos en ser los últimos.

Pero aun superado este estadio, no sería suficiente. El comedor de la escuela progresiva no se puede quedar en simple comedero (institución que, por otra parte, no saldría muy bien parada en parangón con algunas modernas de los Estados Unidos).

Con esto venimos a concluir que el comedor no sólo ha de ser higiénico —lo cual ya es mucho—, sino que ha de ser algo más: ha de irradiar higiene, es decir, ha de contribuir a la formación de una conciencia higiénica en el pueblo.

¿Será entonces necesario hablar a los niños de glúcidos, lípidos y prótidos; mínimo proteico, metabolismo basal, etc., y tantos otros términos manejados por los dietistas? Naturalmente que no.

¿Cómo procederemos, pues, si queremos hacer del comedor una institución realmente educativa?

He aquí un guión modelo que nos ahorrará muchas palabras:

**Primer momento.**—Han llegado a la escuela unos menús elaborados por las autoridades en higiene, para servir de pauta en el comedor.

**Segundo momento.**—En la sesión de la tarde se invita a las niñas a que citen nombres de alimentos, que van siendo clasificados según su origen. Así se prepara una lista en el encerado: pan, judías, garbanzos, lentejas...; leche, carne, huevos...; sal, agua...

**Tercer momento.**—Cada niña da su opinión acerca de las necesidades diarias de alimentos. Así se establece una tabla provisional. La maestra hace entonces las observaciones oportunas y se introducen las correcciones necesarias, con lo cual queda fijada la siguiente tabla, que nosotros hemos tomado de Rodríguez Vicente:

	Gramos
Leche ... ..	250
Pan ... ..	300
Carne ... ..	125
Legumbres secas ... ..	100
Verduras (se incluye patata) ... ..	500
Frutas ... ..	200
Grasas ... ..	25
Sal ... ..	2

**Cuarto momento.**—Se presenta el menú a las niñas; para uno, dos o tres días, o, mejor, el de toda la semana, aunque luego se haya de proceder a su estudio analítico. (Nosotros hemos tomado el que ofrecemos aquí de *Organización de las Obras circunesculares*, por Nicasio H. García, calculado para cien raciones.)

SOPA DE ARROZ

Manteca ... ..	0,5	kg.
Arroz ... ..	3	"
Zanahorias ... ..	1	"
Huesos ... ..	5	"
Patatas ... ..	1	"
Sal ... ..	0,250	"
Puerros ... ..	2	atada

Carne ... ..	15 kg.
Patatas ... ..	10 "
Tomates ... ..	6 "
Aceite ... ..	1 litro
Limonos ... ..	Cantidad necesaria
Fruta ... ..	20 kg.
Pan ... ..	8 "

Las niñas lo copian en sus cuadernos.

*Quinto momento.*—Las alumnas —en tres grupos de cinco o seis cada uno— se trasladarán a la cocina de la escuela.

*Primer grupo.*—Asesoradas por la cocinera y demás personal auxiliar realizan el menú.

*Segundo grupo.*—Limpian y abrillantan la vajilla. Aprenden el empleo y uso de abrillantadores y detergentes. Conservación y cuidado de bayetas, cepillos y demás objetos de limpieza.

*Tercer grupo.*—Disponen las mesas y adornan el comedor.

Estos equipos intercambiarán sus puestos entre sí.

Otros muy interesantes aspectos educativos podrían destacarse. Ya lo decía Ferrière: «Hay aquí materia para una lección perpetua de higiene alimenticia».

## EL MUSEO ESCOLAR DE CIENCIAS

Por MARTIN FORTUNY y EDUARDO BATALLA  
Maestros Nacionales. Torreforta (Tarragona).

Etimológicamente considerada, la palabra «museo» se deriva del latín *museum* y ésta del griego *mouseion*. Esta palabra griega se refería al lugar consagrado a las Musas y, por tanto, a las advocaciones que cada una de ellas tenía asignada en la imaginación del pueblo heleno. Seguramente el más antiguo es el de Atenas, en donde celebraban reuniones los sabios, los artistas y los poetas, que con sus controversias lograron dar fama imperecedera a la cultura ateniense. Otro museo importante en la antigüedad fue el de Alejandría, instituido por el faraón Tolomeo Soter en el año 280 antes de Jesucristo y con el mismo fin que el anterior. El paso de los años cambió su carácter, y de una actividad intelectual pura pasaron a un pasivo muestrario artístico.

Así lo confirman los más grandes museos, como el de Florencia, con su colección de autorretratos de los pintores más famosos; el del Louvre; el Británico, de Londres; el Metropolitano, de Nueva York, y el del Prado, con las mejores obras de los más famosos pintores universales. Desde el siglo pasado cuyos avances científicos han sido tan continuados y revolucionarios, hasta tal punto que el hombre parece haber cambiado de personalidad convirtiéndose en un ser superior al de generaciones anteriores, la idea de museo ha sufrido también un cambio en el concepto que de él se tenía, y de una simple pero valiosísima colección de obras de arte de toda la historia humana ha pasado a una múltiple exposición de elementos de la vida del hombre actual dirigidos a la investigación directa o comparada en beneficio de la propia vida del hombre. Por eso hallaremos infinidad de estos museos, la mayoría de los cuales están destinados a determinada especialidad científica, como el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, cuya iniciación en 1752 corrió a cargo de Loeffling y Bovvles (el primero de ellos discípulo de Linneo). Su primera organización fue considerada imperfecta, y, por ello, en 1910 el sabio naturalista Ignacio Bolívar lo modernizó y lo puso en marcha con la organización que actualmente posee. En Barcelona existe el Museo de Historia Natural de Cataluña, llamado Museo Martorell, nombre del insigne naturalista que en 1878 legó sus colecciones a la ciudad condal.

En Valencia existe el Museo Bonet de Paleontología, creado en 1889. Y ya con el carácter de contemporáneos destacaremos el de Ciencias e Industrias de Chicago, en el que puede apreciarse una fundición en plena actividad, una mina de hulla en funcionamiento, una descarga eléctrica de un millón de voltios, un detector para liberar energía radiactiva, una rotativa funcionando y otras cosas muy interesantes. Ciertamente, una visita a este museo es sumamente interesante.

Todos los museos de una población constituyen obras circunsculares al ofrecer a la escuela la oportunidad de salir de sí misma para enfrentarse con la evolución de la ciencia, del arte y de la técnica, y al conocimiento de ciertas maravillas naturales expuestas en los mismos. Actualmente el concepto que se tiene del Museo Escolar de Ciencias es pobre, es limitado, ya que consideramos como tal la reunión de colecciones científicas que forman el material de enseñanza. Para nosotros, el museo debe reunir todos los elementos que han de formar el mundo del educando, considerado éste como hombre en sus períodos de infancia y juventud; por consiguiente, todo lo que puede interesar al hombre en estas edades debe ser objeto integrante del Museo Escolar, y éste debe comprender toda la escuela en su aspecto de realizaciones, siendo siempre fuente y consecuencia de toda la actividad escolar. Por tanto, nuestro museo debe ser el que la escuela forme con su propia aportación y utilice para sus fines exclusivos, participando siempre en su formación el gran elemento de la educación moderna: *la vida*. Por eso desde un principio nuestro museo ha de constituir como un pequeño y eficiente laboratorio en donde se realice una labor fraterna y alegre por el educador y alumnos, en un mismo afán, en que aumentan y cobran valor el espíritu de trabajo y el estímulo individual del niño, pues sólo merece simpatía lo que lleva algo de nuestra alma.

No debemos nunca recargar en demasía la sala destinada a museo, ya que el abarrotamiento impide una observación normal y hasta pone en peligro la conservación de sus piezas; es preferible conservar alguna de ellas para futuras ampliaciones, pues nunca