

DE EDUCACIÓN PÚBLICA

15 de Octubre de 1912

SE EDITA QUINCENALMENTE EN SAN JOSÉ DE COSTA RICA, C. A.

DIRECTORES:

R. Brenes Mesén ♦ J. García Monje

Ciencia General

De cómo el hombre se ayuda a sí mismo

Invencciones que ahorran trabajo.— A los hombres primitivos les tocaron especialmente las arduas tareas de la vida al aire libre: abrirse caminos a través de las selvas vírgenes; el acarreo de material; convertir el duro suelo de los campos estériles en la suave tierra, lista para recibir la semilla; la cosecha del grano maduro, etc. etc.

Las razas humanas más inteligentes aprendieron pronto a ayudarse por sí mismas en estas labores. Por ejemplo, nuestros rústicos antecesores aprendieron luego a mover con una palanca¹ las piedras, antes que emprender la casi imposible tarea de desenterrarlas de los sitios en que estaban clavadas; a apartar los árboles caídos del camino suspendiéndolos de un extremo, mediante una cuerda, antes que intentar moverlos con las simples manos; a segar el heno antes que arrancarlo; a limpiar un campo con el rastrillo antes que a mano; a llevar cargas pesadas en un carretillo²

antes que al hombro; a rodar barriles sobre un tablón,¹ y a levantar pesos con cuerdas. En cada caso, sea levantando piedras, o botando árboles, o trasportando cargas pesadas, o cavando el suelo, el hombre empleó su cerebro en la invención de recursos mecánicos que le relevaran del esfuerzo muscular y le aligeraran el trabajo físico.

Si todos los humanos se hubieran atendido sólo a la fuerza física, el mundo estaría en la condición que prevalece en algunos sitios de Africa, Asia e Hispano-América, en donde los nativos aflojan el suelo con las manos o con groseros instrumentos (el *arado de palo*,³ p. ej.) y trasportan enormes pesos en los hombros y en la cabeza.

Máquina se llama cualquier invención mecánica³ con que el hombre puede realizar su trabajo de un modo más conveniente; la máquina en sí nunca realiza trabajo alguno—capacita simplemente al hombre pa-

¹ Esta experiencia puede hacerse con los niños.

² Esta experiencia puede verse y hasta hacerse con los niños.

¹ Véase esta experiencia con los niños.

² Hágase a los niños un dibujo de este arado primitivo.

³ Por ejemplo, el pilón, la antigua trilladora de café, las varas de aporrear frijoles, etc.

ra emplear sus propios esfuerzos con mayor ventaja.

Cuándo trabajamos?—El trabajo se realiza siempre que un objeto se mueve como resultado de un esfuerzo o de una fuerza. Si Ud. alza un saco de provisiones del suelo a la mesa, trabaja, porque emplea la fuerza para mover el saco en una distancia igual a la altura de la mesa. Si el saco pesara el doble, Ud. emplearía dos veces más fuerza para alzarlo a la misma altura, y por lo tanto, haría doble trabajo. Si Ud. alzara el saco a doble distancia—digamos a la altura del hombro en lugar de la de la mesa—trabajaría el doble, porque al paso que emplea la misma fuerza Ud. la continúa hasta una distancia doble.

Alzar cuerpos pesados a grandes alturas no es el único modo de trabajar. Pintando, picando leña, martillando, arando, lavando, restregando, cociendo, son todas formas de trabajo. Pintando, el movimiento de la brocha extiende la pintura sobre la superficie; picando leña, el hacha que desciende la rama en dos; fregando, el trapo húmedo que frota el piso recoge el polvo; en toda forma imaginable de trabajo concurren la fuerza y el movimiento.

Un hombre realiza un trabajo cuando camina, una mujer, cuando se mece en una poltrona, aun cuando trabaja menos que en la marcha. En un día ventoso el trabajo que se realiza caminando es mayor que el de los días ordinarios. El viento resiste a nuestro avance, y debemos emplear más fuerza a fin de recorrer la misma distancia. Marchando por un terreno arado o escabroso cansa más que por un camino liso, porque si bien la distancia recorrida puede ser la misma, el esfuerzo hecho es mayor y por lo tanto lo es el

trabajo realizado. Siempre pasa que cuanto mayor es la resistencia encontrada, tanto más grande es el esfuerzo y de aquí, mayor el trabajo que se realiza.

El trabajo que hace un niño cuando se echa un saco de 5 libras al hombro sería de 5×4 o 20, suponiendo que sus hombros estuvieran a 4 pies de altura del suelo.

La cantidad de trabajo realizado depende de la fuerza que se emplee y de la distancia recorrida (llamada a veces desplazamiento) y de aquí que se puede decir:

Trabajo=fuerza multiplicada por distancia

$$o T=f \times d$$

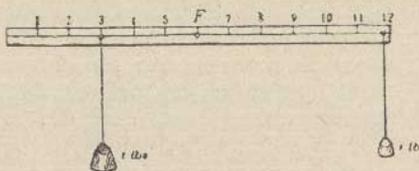
Las máquinas.—Una ojeada a nuestros talleres o fábricas y aun a nuestras casas nos demuestra cuán generalizado está el uso de maquinarias complejas. Pero todas las máquinas, no obstante su aparente complicación, en realidad no son sino modificaciones y combinaciones de tres o cuatro máquinas sencillas que hace mucho tiempo inventaron nuestros remotos antecesores. Estas sencillas invenciones hoy se conocen con los nombres de 1) la *palanca*, representada por la balanza, la hoz. 2) el *plano inclinado*, representado por la tabla en que se ruedan los barriles a un vagón. 3) la *polea*, representada por cualquier artificio que se emplee para subir muebles a un segundo o tercer piso. 4) la *rueda y el eje*, representados por los piñones y la máquina de moler café.¹

Supongamos que para la torre de un edificio se necesita una piedra de 600 libras que está enclavada en el suelo. El problema del constructor consiste en sacar la pesada piedra

¹ De las tres últimas de estas sencillas invenciones tratarán los artículos próximos.

del sitio en que se halla, cargarla en un vagón para que la trasporte y por fin subirla a la torre. Es evidente que él solo no pueda hacer esto; la cantidad máxima de fuerza de que fuera capaz no bastaría para realizar ninguna de estas tareas. Cómo hace entonces para ayudarse a sí mismo y ejecutar lo imposible? Sencillamente, empleando alguno de los tipos de máquina antes mencionados y que conoce todo alumno de un modo general. La misma cuchilla con que se corta un palito es una máquina.

La Palanca.—Equilíbrense una regla de 12 pulgadas que tiene un agujerito en el punto medio *F* como se ve en la figura. Si ahora se suspende de algún punto de la barra, el 12, digamos, un peso de 1 libra, el equilibrio se rompe y la barra se



EL PRINCIPIO DE LA PALANCA

inclina girando en el punto central *F*. El equilibrio puede restablecerse suspendiendo un peso equivalente en el extremo opuesto de la barra o colocando un peso de 2 libras a 3 pulgadas a la izquierda de *F*. En el último caso, una fuerza de 1 libra contrapesa efectivamente a una de 2, pero el peso de 1 libra está a doble distancia del punto de suspensión que el de 2 libras. El peso pequeño compensa en distancia lo que le falta en magnitud.

Una varilla o barra de tal modo dispuesta constituye lo que se llama

una palanca. Sea cualquiera la forma de palanca, hay solo tres cosas que tomar en cuenta: el punto de resistencia (en donde el peso descansa), el de potencia (en donde la fuerza se opera) y el de apoyo (en donde gira la varilla o barra). La distancia del punto de potencia al de apoyo se llama brazo de potencia y la del punto de resistencia al de apoyo, brazo de resistencia. Y es una ley de palancas, como de toda otra máquina, que la potencia multiplicada por el largo del brazo de potencia debe ser igual a la resistencia multiplicada por el largo del brazo de resistencia.

$$\begin{aligned} \text{Potencia} \times \text{brazo de potencia} &= \\ \text{Resistencia} \times \text{brazo de resistencia} &. \end{aligned}$$

Una potencia de 1 libra a una distancia de 6, o con un brazo de potencia 6, equilibrará a un peso de 2 libras con un brazo de resistencia 3; es decir:

$$1 \times 6 = 2 \times 3$$

De igual modo, una potencia de 10 libras puede sostener un peso de 100 libras, siempre que el brazo de potencia sea 10 veces mayor que el de resistencia; y un brazo de potencia de 800 libras, a una distancia de 10 pies del punto de apoyo, puede sostener un peso de 8000 libras, siempre que el peso se halle a 1 pie del punto de apoyo.

Aplicaciones de la Palanca.—Mediante una palanca, fácilmente puede alzarse del suelo una piedra de 600 libras.¹ Que la palanca, cualquier barra de metal fuerte, se afirme en una piedra que sirva de punto de apoyo; si un hombre emplea entonces su fuerza al extremo de la

¹ Hágase una experiencia semejante con una piedra más liviana y explíquese como el texto lo indica.

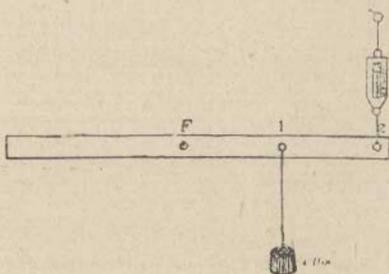
vara, el brazo de potencia será la distancia de la piedra o punto de apoyo al extremo de la vara, y el brazo de resistencia será la distancia del punto de apoyo a la piedra misma. El hombre empuja con una fuerza de 100 libras y con esa cantidad logra levantar el pedrón de 600 libras. Si embargo, si usted observa cuidadosamente, hallará que el brazo de potencia es 6 veces más largo que el brazo de resistencia, de modo que la menor potencia está compensada con la mayor distancia a través de la cual opera.

A primera vista parece como que la máquina le hizo el trabajo al hombre. Pero esto no es así. El hombre debe bajar 3 pies el extremo de la barra a fin de levantar la piedra 6 pulgadas del suelo. No hace mucha fuerza todo el tiempo, pero realiza su propósito empleando de continuo una pequeña fuerza a través de una mayor distancia correspondiente. Halla más fácil emplear una fuerza de 100 libras continuamente hasta que por fin ha movido 3 pies, que emplear una fuerza de 600 libras sobre la piedra y moverla 6 pulgadas. En el tiempo que ha empleado para levantar la piedra el hombre ha hecho tanto trabajo como si la hubiera alzado directamente, pero su incapacidad de producir la fuerza muscular suficiente para levantar directamente la piedra habría vuelto imposible un resultado que se obtuvo de manera fácil cuando pudo, mediante la palanca, extender su pequeño esfuerzo a través de una distancia mayor.

El carretillo de manos como una Palanca.—El principio de la palanca es siempre el mismo; pero la posición relativa de los puntos principales puede variar. Por ejemplo, el punto de apoyo a veces está en

un extremo, el de potencia en el opuesto, y el de resistencia o peso en medio de ellos.

Suspéndase un palo, con un agujero en el centro como la figura lo



UNA FORMA LIGERAMENTE VARIADA DE PALANCA

indica, y cuélguese un peso de 4 libras a un pie de distancia del punto de apoyo sosteniendo la carga mediante una balanza de resorte a 2 pies del punto de apoyo. El puntero en la balanza indica que son 2 libras la potencia que se necesita para contrapesar las 4 libras de la carga.

La potencia está a 2 pies del punto de apoyo, y el peso (4 libras), a 1 pie, es decir:

$$\begin{aligned} \text{Potencia} \times \text{distancia} &= \\ \text{Resistencia} \times \text{distancia}, & \\ 2 \times 2 &= 4 \times 1 \end{aligned}$$

Muévase el peso de 4 libras hasta quedar muy cerca del punto de apoyo, digamos a 6 pulgadas de él; entonces la balanza registra una fuerza solamente un cuarto mayor que el peso que sostiene. En otros términos, una fuerza de 1 a 24 pulgadas (2 pies) de distancia equivale a una fuerza de 4 a una distancia de 6 pulgadas.

Una de las palancas más útiles

de este tipo es la del carrito de manos.¹ El punto de apoyo está en la rueda, la potencia en los mangos, el peso en la caja. Si la carga está a igual distancia del punto de apoyo y de las manos del hombre, éste tiene que levantar con una fuerza igual a la mitad del peso. Si la carga está a un cuarto de distancia más cerca del punto de apoyo que de las manos del hombre, éste necesitará levantar con una fuerza igual a solo un cuarto de la carga.

Esto demuestra que al llenar un carrito importa colocar la carga tan cerca de la rueda como sea posible.

El cascanueces¹ es una muestra de una doble palanca de la clase de la del carrito; cuanto más cerca se halla la nuez del punto de apoyo, es más fácil quebrarla.

Los martillos,² las tenazas, las tijeras, las pinzas, son palancas importantes y si usted se informa de cuán diferentes palancas³ usan los hombres de todas las clases sociales, comprenderá qué máquina más valiosa es esta sencilla invención.

Berta M. Clark

(*General Science.*—Seguirá).

Como enseño a leer y a escribir

Material didáctico que uso

PRIMER PERÍODO: EJERCICIOS QUE TIENDEN AL DESARROLLO DEL MECANISMO MUSCULAR QUE SE NECESITA PARA COGER Y MANEJAR EL INSTRUMENTO CON QUE SE ESCRIBE.

Dibujo preparatorio para la escritura

MATERIAL DIDÁCTICO: *Atriles.*—*Figuras metálicas de geometría plana.*—*Esbozos.*—*Lápices de color.*—He hecho fabricar dos atriles iguales, que consisten en dos tablitas ligeramente inclinadas en el plano horizontal y sostenidas en cuatro patas pequeñas; tienen travesaños no muy altos para impedir la caída de los objetos que en ellas se pongan. La tablita está pintada de azul pálido, mientras que los travesaños, los soportes, etc., son de un rosado escarlata. Cada atril, por sus dimensiones, contiene justamente cuatro láminas metálicas y cuadradas; en

el centro de cada una de ellas se hallan embutidas las piezas geométricas de metal, que son de un tinte azul pálido como el fondo del atril y están provistos de una perillita central de latón para cogerlas.

Ejercicios.—Colocados juntos sobre el escritorio de la maestra o en una de las mesitas que pertenecen a los niños, los dos atriles tienen la apariencia de uno solo que contiene ocho láminas. El niño puede escoger uno o más de las figuras geométricas de metal, tomando al mismo tiempo

¹ Enséñese o dibújese a los niños.

² Hágase con los niños esta experiencia: sacar un clavo.

³ Búsquense aplicaciones de las palancas en el cuerpo humano y otras en la vida práctica.

¹ Muéstrase un carrito de esta clase a los niños. Y mejor sería hacer con ellos uno pequeño.

la lámina en que va a embutirlas. La analogía entre estas figuras metálicas y las de madera que ya conoce es completa.¹ Primero toma la lámina de metal, la coloca sobre un pliego de papel blanco y con un lápiz de color *dibuja el contorno del hueco central*. Luego separa la lámi-

mente como colocó las de madera sobre las tarjetas de la 3ª serie. Lo que hará en seguida es dibujar el contorno de esta pieza con un lápiz de distinto color. Alzando la pieza de metal mira doblemente reproducida la figura sobre el papel en dos colores. Ahora, por vez primera, ha



ADIESTRANDO EL SENTIDO DEL TÁCTO

Pasa alternativamente los dedos sobre papel de lija y cartulina lisa, a fin de aprender la diferencia que hay entre lo que es áspero y lo que es pulido; distingue formas diversas acomodando las figuras geométricas de metal en su sitio; distinguiendo tejidos.

na y queda en el papel una figura geométrica.

Por vez primera el niño ha reproducido mediante el dibujo una figura geométrica. Hasta ahora solamente *había superpuesto las piezas geométricas de metal* en las figuras planas trazadas en las tarjetas de la 1ª, 2ª y 3ª serie. Ahora, sobre la figura que el mismo niño ha dibujado, coloca la pieza geométrica de metal justa-

nado el concepto abstracto de la figura geométrica, pues de dos objetos metálicos tan distintos en la forma, como la lámina hueca en el centro y la pieza geométrica que se embute, ha resultado el mismo dibujo, el cual es *una línea* que determina una figura. Este hecho llama la atención del niño. Amenudo se maravilla de encontrar la misma figura reproducida por medio de dos piezas tan diversas y durante mucho tiempo mira con evidente placer el dibujo duplicado

¹ Véanse los números 1 y 2 de este BOLETÍN.

casi como si éste *fuera producido* por los objetos que le sirven de guía a su mano.

Además de esto, el niño *aprende a trazar* líneas que determinan figuras. Un día llegará en que con sorpresa y placer mayores trazará signos gráficos que determinan palabras.

Después de esto empieza la obra que directamente prepara para la formación del mecanismo muscular referente al modo de coger y manejar el instrumento de escritura. Con un lápiz de color, a su antojo escogido, tomado como se toma la pluma para escribir, *llena* la figura cuyos contornos ha trazado. Le enseñamos a que no se salga del contorno y procediendo así logramos que su atención se *fije* en él y de este modo se graba el concepto de que una línea puede determinar una figura.

El ejercicio de llenar una sola de estas figuras, hace que el niño ejecute repetidas veces el movimiento de manipulación que sería necesario para llenar diez páginas de un cuaderno con palotes verticales. Es más, el niño no siente fastidio, porque aun cuando él haga exactamente la coordinación muscular que para la obra se necesita, lo hace muy libremente y del modo que desee, al paso que a sus ojos se define una figura grande y brillantemente coloreada. Al principio los niños llenan páginas y páginas con estos grandes cuadrados, triángulos, óvalos, trapezoides, que colorean de rojo, amarillo, verde, azul, celeste y rosado.

Poco a poco se limitan al uso del azul oscuro y del color café, tanto al dibujar la figura como al llenarla, reproduciendo de este modo la apariencia de los cartones de la 1ª se-

rie. Muchos de los niños, por su propia voluntad hacen un círculo anaranjado en el centro de la figura, representando por este medio la perillita de bronce con que se coge la pieza geométrica de metal y así lo demás que ven. Se ponen muy contentos sintiendo que han reproducido con exactitud, como verdaderos artistas, los objetos que tienen por delante en el atril (de color café los contornos cuadrados de la lámina, etc.) Observando los dibujos sucesivos de un niño, se nos ha revelado una doble forma de progreso:

Primera.—Paulatinamente las líneas tienden a salirse menos y menos del límite hasta que al fin se encierran perfectamente dentro de él y tanto el centro de la lámina como sus contornos se llenan con palotes tupidos y uniformes.

Segunda.—Los palotes con que el niño llena las figuras de cortos y confusos que son al principio, se hacen poco a poco *más largos y más paralelos*, hasta que en muchos casos las figuras se llenan de palotes perfectamente regulares que se extienden de un límite al otro de las mismas. En tal caso, es claro que el niño *es dueño del lápiz*. El mecanismo muscular necesario para el manejo del instrumento al escribir *se ha establecido*. Nosotros podemos, sin embargo, examinando tales dibujos, llegar a una idea clara de la madurez del niño en el *manejo del lápiz o la pluma*. Para variar estos ejercicios usamos las cartulinas ilustradas con *diseños* de flores, animales, paisajes, niños, etc. Mediante estos dibujos, el manejo del lápiz *se perfecciona*, pues obliga al niño a trazar líneas de varios tamaños y a darle más y más seguridad en el manejo del instrumento.

Si pudiéramos contar las líneas

que traza el niño al llenar estas figuras, y pudiéramos transformarlas en los signos que se usan para la escritura, llenarían cuadernos de cuadernos! Ciertamente, la *seguridad que nuestros niños alcanzan* con estos ejercicios es como la de los alumnos del tercer grado elemental de una escuela ordinaria, en la clase de escritura por los medios corrientes. Cuando por vez primera tomen una pluma o un lápiz sabrán manejarlo casi tan bien como una persona que ha escrito mucho tiempo.

No creo que pueda hallarse método alguno que sea tan eficaz y que dé esta destreza en tan corto tiempo y de un modo tan entretenido para el alumno. Mi antiguo método¹ para deficientes, aquel de seguir con un palito los contornos en relieve, era, si con esto se compara, infructuoso y miserable.

Aun cuando los niños *saben como escribir*, continúan estos ejercicios que tienen un progreso ilimitado, puesto que los dibujos pueden variarse y complicarse. Los niños en cada dibujo siguen esencialmente los mismos movimientos y ven acumularse una colección variada de cuadros cada vez más perfectos, de lo que los chicos se sienten muy orgullosos. Pues mediante los ejercicios que llamo preparatorios no solo *provoco* sino *perfecciono* la escritura. El manejo de la pluma se hace más y más seguro, no con la repetición de los mismos ejercicios de la escritura sino con el relleno de estos dibujos. De tal modo *mis niños se perfeccionan en la escritura sin que escriban*.

Maria Montessori

(*El Metodo della Pedagogia Scientifica*).

La Geografía del Distrito

3.—Calles y caminos

Necesidad de caminos.—La gente necesita viajar ligero de un sitio a otro, de modo que no pierda tiempo en hacer sus negocios. Por eso, en la mayoría de los lugares, las casas se hallan colocadas a lo largo de la calle o del camino que las *comunica*. En las villas y ciudades, endonde todo el terreno está ocupado, las casas están junto a las calles que se cruzan formando cuerdas.² En tal caso, las calles y casas están numeradas y es fácil decir endonde vive una persona.

En pueblitos de reciente instalación, endonde las residencias están

distantes entre sí y endonde hay poca gente que viaje de una casa a otra, no hay caminos ni calles anchas, sino senderos o *trillos*, a veces tan estrechos que apenas puede pasar un hombre a pie o a caballo.

Los caminos de animales.—Antes de que los europeos llegaran a nuestro país, lo ocupaban sólo animales e Indios. Los animales necesitan caminos o veredas para ir de un sitio al otro como lo hacen los hombres, pues habitualmente ellos recogen la comida en un lugar y el agua en otro.¹

¹ Véanse los números 1 y 2 de este BOLETÍN.
² Preséntese a los niños un plano grande del distrito, de la villa o de la ciudad, con calles, edificios principales y cuerdas.

¹ En la excursión, muéstranse a los niños veredas (callecillas, callejones) y trillos por donde transitan la gente o los animales (como trillos de hormigas, p. e.). También enséñense fotografías de lo mismo.

Las calles que ahora transita la gente en algunas ciudades fueron en otra época trillos que trazaron los ganados yendo al potrero, cuando la ciudad era una villa de menor cuantía o una aldea.

Casi todos los niños campesinos han visto los trillos que parten de los nidos de las hormigas; pues bien, para esos animales son caminos y los han hecho y los usan justamente como los hombres los suyos.

Los ramales.—Algunos senderos se ramifican a cierta distancia de la casa, pues no todos los animales gustan de ir por alimento al mismo sitio.

En las ciudades, como hemos visto, la mayoría de las calles y avenidas se arreglan conforme a un plan regular. A cierta distancia de la ciudad, sin embargo, los caminos se ramifican—como justamente pasa con los senderos del ganado y los trillos de las hormigas—de modo que esta rama conduce a un sitio y esa, a otro.¹

El punto en que un camino se ramifica se llama *esquina*. En algunos países extranjeros suelen colocar en estos cruces un poste que guía al caminante, indicándole a dónde va cada camino y a qué distancia de allí está el pueblo X o Z. Estos postes-guías son convenientes tanto como los mismos caminos, y ayudan a trasladarse de un sitio al otro.²

Importa hacer buenos caminos.—Las calles de la ciudad necesitan ser más anchas y mejores que la mayo-

ría de los caminos y senderos rurales, porque en ellas amenudo se acumulan más transeuntes.¹

Muchas de las calles de las ciudades se cubren de un material más durable que la tierra que se emplea en los caminos del campo. Las calles trajinadas por vagones se macadanizan o se adoquinan o se pavimentan con piedras redondas o trocitos de madera. Las hendeduras que quedan entre los adoquines o las del empedrado permiten que los caballos se afirmen fácilmente en el suelo y puedan arrastrar la carga con más seguridad.

Las calles que se destinan para coches, automóviles y bicicletas se hacen tan pulidas y sólidas como sea posible, de modo que los que por ellas transitan no sientan groseras sacudidas.

Un buen camino o calle no se hace plano sino con declives a ambos lados,² a fin de que por estos se escurran las aguas y no por el sitio en que pasan caballos y carruajes. Los caminos aldeanos no se pavimentan, porque no se usan tanto como los urbanos. Sin embargo, deberán (los caminos reales sobre todo) hacerse de un material durable.

Las calles urbanas.—Como las aguas corrientes gastarían las calles urbanas, se han hecho caños a los lados para conducir el agua, justamente como ponemos amenudo caños en una casa para recoger las aguas de los techos.

Si la calle urbana es larga, se abren *alcantarillas* en las esquinas y a veces en la mitad de la cuadra,

¹ En la excursión, obsérvense estas ramificaciones, tan frecuentes en nuestro país. Levántese con los niños un planito de la aldea, de la villa, en que se vean los cruces de los caminos, los ramales y la disposición regular de las calles del poblado central.

² Si se dispone de una fotografía en que se vean estos postes-guías, muéstreles a los niños.

¹ Muéstrense a los niños postales de calles céntricas y comerciales de ciertas ciudades populosas, norteamericanas y europeas, como Nueva York, París o Londres.

² Si en la excursión se halla un camino bien hecho, obsérveselo. De no, muéstrense fotografías de buenos caminos (rurales y urbanos) de países extranjeros.

para que el agua corra por los caños o *cloacas* subterráneas.

En la mayoría de las ciudades el *agua* que se usa en las casas y el *gas* con que se alumbran o calientan los moradores se lleva por *tubos* subterráneos que pasan por las calles. Generalmente junto a la acera hay llaves grandes, que se abren para dar el agua que se necesita en caso de incendio o de limpieza de la calle.

Aceras.—Como en las calles se acumulan amenudo los carruajes y caballos de tal modo que impiden el tránsito de gentes a pie, a ambos lados se hacen aceras para la marcha. Están pavimentadas con ladrillo, piedra plana, cemento, asfalto o cualquier otro material durable.

En el campo, en donde los caminos no son tan transitados, los niños van a la escuela por un lado u otro del camino o por los trillos que se desarrollan a través de los terrenos, pero en una villa o ciudad caminan por las aceras y es de suponer que no atraviesan las calles sino en las esquinas.

Alumbrado y limpieza de la calle; la Policía.—En muchas ciudades, las calles son muy trajinadas de noche y necesitan *luz*, a fin de que las personas no se perjudiquen o pierdan cuando van de una casa a la otra después de anochecido.

Si una calle es populosa, precisa mantenerla *limpia*. En muchas ciudades los limpiadores de calles trabajan todo el día y a veces toda la noche, barriendo y trasportando las basuras y desechos.

Así como hay limpiadores de calles en una ciudad, hay *policías*, que se apostan en las esquinas para ayudar a las personas en caso de accidente y para mantener el orden.

El costo del cuidado.—Mucho dinero

se necesita para el cuidado de las calles, porque son varias las diferentes clases de cosas que hay que hacer para mantenerlas en buena condición.

Si cada persona se viera obligada a cuidar del trozo de calle y de acera que está frente a su casa o terreno, poco tiempo o dinero le quedarían para otros asuntos, y algunos pedazos estarían buenos y otros malos, de tal modo que el tránsito sería difícil y hasta peligroso.

SUGESTIONES PARA EL REPASO

- 1.—Vive Ud. en la ciudad o en el campo?
- 2.—En una calle o en un camino?
- 3.—Dígame su dirección completa.
- 4.—Por qué importa que Ud. conozca su dirección?
- 5.—Con qué está pavimentada su calle o camino?
- 6.—En qué parte de ella corre el agua de la lluvia?
- 7.—Mencione alguna parte de la calle que Ud. mejor conoce, y de la cual no se ha hablado en esta lección.
- 8.—Estudie un trillo de hormigas y dibújelo.
- 9.—Observe los ganados que van al potrero y vea si siguen un sendero.
- 10.—Observe algunos patos o cisnes que vayan para el estanque y describa su trayecto.
- 11.—Por qué se gastan más ligero que otras ciertas partes de las alfombras o pisos de su casa?
- 12.—Qué partes de una calle necesitarían, por lo tanto, que se las reparara más amenudo?
- 13.—Cómo está la calle que están reparando en la vecindad de su escuela?
- 14.—Describe un sendero por el que haya caminado y compárelo con una calle.
- 15.—Hábleme de la hechura de un camino que Ud. haya visto.
- 16.—Hágame un dibujo en que se vean los declives de un camino.
- 17.—Su calle está alumbrada? Con qué?
- 18.—Cómo pueden los niños contribuir a la limpieza de las calles?

- 19.—Por qué al cruzar una calle hay que hacerlo despacio?
 20.—En una mesa con aserrín o arena, cajas de fósforos, carruchas, etc., muéstrase un arreglo de casas, calles, etc., urbanas o rurales. Que los niños lo ejecuten.
 21.—Hágase un poste-guía.
 22.—Constrúyanse edificios conocidos con tablitas muy delgadas.

R. E. Dodge

(Elementary Geography).

La regla de tres compuesta

La resolución de los problemas de *regla de tres compuesta* debe enseñarse, como es natural, una vez que los alumnos dominen perfectamente la resolución de los problemas de *regla de tres simple*, los cuales se pueden resolver de dos maneras: por el método de reducción a la unidad o por medio de una proporción.

Pienso que el siguiente es un modo sencillo de enseñar, la *regla de tres compuesta*. Sea un problema:

Un albañil gastó 42 sacos de cemento en el arreglo de un patio de 35 metros de largo por 6 metros de ancho.

Cuántos sacos de cemento gastará en arreglar otro patio de 25 m. de largo por 9 m. de ancho?

Se ordenan los datos.

42 s. 36 m. 1. 6 m. a.
 ? o x 1 25 » » 9 » »

El número de sacos, 42, tendrá que aumentar o disminuir según que las dimensiones del patio aumenten o disminuyan y por lo tanto, si el largo del patio se duplica, tendremos que multiplicar 42 sacos por 2; si se reduce a la tercera parte, que dividirlo por 3, etc.

«Por eso colocamos el 42 sobre una raya, a su derecha los números que lo multipliquen, con su respectivo signo, y debajo los que lo dividan, según nos lo vaya indicando el razonamiento».

Razonamiento.

Si en vez de 35 m. de largo el patio sólo tiene 1 m., el número de sacos debe dividirse por 35; lo indicamos.

42	(Qué representa este quebrado? El número de sacos suficiente para arreglar un patio de 1 m. de largo).
35	

Si en vez de 1 m. de largo el patio tiene 25 m., debemos multiplicar ese resultado por 25 etc., etc.

Concluido el razonamiento, se obtiene la siguiente regla, que los niños deben aprender de memoria:

«Para resolver un problema de *regla de tres compuesta*, ante todo se ordenan los datos, luego se escribe sobre una raya y de primero, el número que figure en la misma columna que la pregunta; a continuación se escriben, dividiendo o multiplicando, las demás cantidades, según nos lo indique el razonamiento».

Se ejecutan las operaciones y el resultado será el número buscado.²

¹ Conviene acostumbrar a los niños al uso de la X para representar la pregunta. Esto facilita las explicaciones.

² Insistase en que los niños simplifiquen el quebrado antes de ejecutar las multiplicaciones y divisiones.

Para resolver una regla de tres compuesta por medio de proporciones se resuelven sucesivamente las reglas de tres simple de que se compone.

Sea el problema anterior:

$$\begin{array}{r} 42 \text{ s.} \quad 35 \text{ m. l.} \quad 6 \text{ m. a.} \\ x \quad 25 \quad 9 \end{array}$$

1^a REGLA DE TRES

$$\begin{array}{r} 42 : x = 35 : 25 \text{ de donde} \\ x = 42 \times 25 \\ \hline 35 \end{array} = 30 \text{ sacos de cemento}$$

2^a REGLA DE TRES

$$\begin{array}{r} 30 : x = 6 : 9 \text{ de donde} \\ x = 30 \times 9 \\ \hline 6 \end{array} = 45 \text{ sacos de cemento}$$

NOTA FINAL.—Casi todos los problemas relativos al interés simple dan origen a una regla de tres compuesta.

Nicolás Montero

El señor Montero de este modo responde a un maestro que, al enseñar la regla de tres compuesta aplicada a los problemas comerciales, ha notado que los niños no la comprenden y pide que le indiquen una manera fácil de hacerlo. Cree el señor Montero que no deben ser los problemas de % los que inicien el estudio de la regla de tres compuesta.

Fotografías con luz invisible de personas blancas y negras

por GUSTAVO MICHAUD y J. FIDEL TRISTAN

(Traducido del *Scientific American* N° 4 Vol. CVII Julio 912).

Se han propuesto varias hipótesis para explicar la diferencia de color que existe entre las razas del

si se considerara la absorción relativa de la luz por la piel blanca y negra, no sólo por las radiaciones



FOTOGRAFÍA CON LUZ VISIBLE

Sur y del Norte. Ninguna satisface completamente.

Fué idea de los autores que tal vez pudiera encontrarse algún adelanto en la solución del problema

visibles, sino por las invisibles, pero que existen: ultramoradas e infra rojas. Se fotografiaron sucesivamente un negro, una india, quizá no completamente pura sino

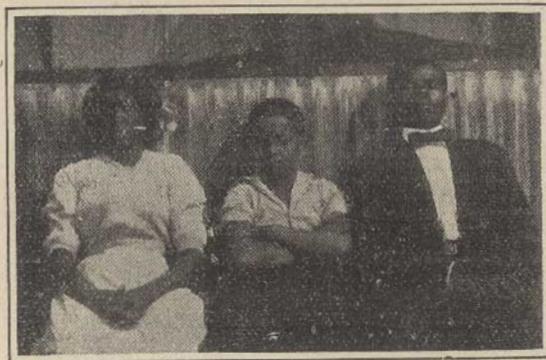
con un poco de sangre negra, y un niño blanco de raza alpina, con luz visible, con rayos infra rojos y con rayos ultramorados.

Para los rayos ultra violeta se usó el filtro de Foucault (3.160 á 3.260), siendo el objetivo un lente de cuarzo plateado por ambos lados. Exposición a la luz directa del sol: 3 minutos. Para los rayos infra rojos, se modificó ligeramente el fil-

tra violeta. En los infra rojos es mucho más intenso que en la luz visible.

En los ultramorados casi nada. Realmente, puede decirse que si nuestros ojos fueran sensibles sólo a la luz ultramorada todos los hombres se verían negros.

Hace algunos años uno de los autores (*Scientific American*, Nov. 5-904) se aventuró a explicar el



FOTOGRAFÍA CON LUZ ULTRA MORADA

tro del Prof. Wood: el filtro de 15,G de gelatina hecho por los señores Wratten y Wainright de Croydon, Inglaterra, se puso entre dos discos de vidrio de cobalto de los más intensos que usan los oculistas.

Las placas pancromáticas, sensibles á los rayos infra rojos y preparadas por los señores citados, dieron una imagen bastante buena con una exposición de 7 minutos. El resultado fué algo inesperado y extraño, como claramente se ve por las tres fotografías que se acompañan.

La diferencia del poder absorbente en la piel blanca y negra decrece de los rayos infra rojos a los

origen de la raza blanca por un procedimiento semejante a aquel que blanqueó a muchos animales del Norte que cazaban o eran cazados. Durante todo el período Paleolítico y gran parte del Neolítico, los hombres desconocían la agricultura. En Abbeville, Spy, Mentone, Hoxne y en las Cavernas de Périgord, se encontraron innumerables pedernales y herramientas de hueso que prueban aquel hecho. El hombre paleolítico fué cazador y reconociendo esto se hace más fácil explicar como se modificó su color, al igual de otros carnívoros migratorios del norte, que explicar por que el hombre debía ser una excepción a la regla general.

Las tribus primitivas fueron disminuyendo por el hambre como los indios canadienses de hoy. Aquellos cazadores que sobre la nieve mostraban la cara amarillenta, el pelo negro lo mismo que la barba y los ojos, trabajaban con desventaja

factoria, es más fácil entender la razón por qué el proceso selectivo que disminuyó la absorción de la luz visible por la piel no tuvo tal influencia en la luz ultra morada invisible.

Por qué y cómo el mismo proce-



FOTOGRAFÍA CON LUZ INFRA ROJA

cuando se comparan con sus camaradas de complexión más ligera. Eran más visibles en el campo blanco y no podían fácilmente aproximarse a su presa, a una distancia conveniente para cazarla. Cuando escaseó el alimento, la mortalidad fué inmensa en sus familias y así los individuos de complexión más ligera dejaron una gran posteridad. Si esta explicación es satis-

so habría desprovisto la piel blanca del poder absorbente del calor y de las radiaciones infra rojas invisibles es mucho más difícil de entender. Parece que tales radiaciones se necesitan sobre todo por el hombre que debe soportar los efectos de un clima frío.—Así, el negro es el hombre cuya piel está organizada de tal modo que puede absorverlas.

Para la Caligrafía

1. Dichoso el país en donde los labradores son dueños de los campos que cultivan.—*R. G. Ingersoll.*

2. Lo que engrandece al hombre no es ser amado, sino amar.—*E. de Morgier.*

3. La sola arma que puede atacar la palabra es la palabra.—*A. France.*

4. No hay más que una gloria cierta y

es la del alma que está contenta de sí.—*José Martí.*

5. El más apto instrumento para vaciar el corazón es la lengua.—*San Bernardo.*

6. Lo menos bien del propio rincón es más bien que lo mejor de la corte.—*Juan de Avila.*

Para leer, dictar

1.—El deber satisfecho

Cargado con el peso de los frutos,
la faz inclina hacia la madre tierra
el Girasol, cuya corona encierra
de la vida los ópimos tributos.

Sumiso a los mandatos absolutos
de vida y muerte, en la constante guerra,
el descenso a la tumba ya no aterra
a sus órganos rígidos y enjutos.

Cuando era joven, vigoroso y fuerte,
miraba al Sol de frente, con anhelo,
en la bóveda azul del patrio cielo.

Cumplida su misión, al tallo inerte
cubrirá con su limo el fértil suelo,
dando vida a otras plantas con su muerte.

Anastasio Alfaro

Setiembre de 1912.



EL GIRASOL (*Helianthus annuus*)

2.—El grano bendito

Pues el maíz? Riqueza del pobre,
fuerza del trabajador constante, oh
grano bendito, tu eres pan y vino
para la clase más útil e infeliz del
Nuevo Mundo. Tu gorda mazorca
sería puesta en un altar como efigie
de un santo, si los frutos de la na-

turaliza vinieran a ser adorados en
nuevo figurantismo. Sin maíz, qué
es del campesino? sin maíz, qué es
del que ara, el que siembra, el que
siega? Si sólido, carne de faisán; si
líquido, vino de Burdeos. Maíz, yo
te diera ejecutorias, y fueras ofre-

cido al águila del monte Olimpo, si para crecerte en importancia fuera preciso ennoblecerte. El pueblo; así como es, tiene su valor: quédate de ciudadano de la clase modesta, espina dorsal de la sociedad humana por donde pasan los surcos más delicados y las sustancias de la vida. No es ésta el estado llano de España, la *clase media* de Francia? Tú perteneces al estado llano, maíz; y por eso encierras tantas virtudes en tu seno. El trigo, el arroz, son aristócratas: tú no puedes lo que ellos; pero ellos tampoco pueden lo que tú. El trigo y el arroz son mo-

narquistas; tú eres republicano: hijo del Nuevo Mundo; sustenta, sustenta al arriero que se va tras la acémila cargada; al mestizo, señor de pegujal, rey de la sierra; al indio, al pobre indio, que con un puñado de un grano cualquiera o un saquito de polvo de cebada pasa el día, y todo se lo trabaja, y todo para sus amos, sus tiranos. Maíz, maíz bendito, nutre al desheredado, salva al pobre, haz tu obra de misericordia sin cansarte.

Juan Montalvo

(*Los Siete Tratados*)

NOTAS

Este BOLETÍN se sirve gratis a los Maestros de escuela y a los Profesores. Quienes deseen obtenerlo pueden solicitar su remisión a la Jefatura Administrativa de Enseñanza. Se suplica indiquen con claridad la residencia.

La correspondencia y el canje diríjense a J. García Monje, Apartado 553, San José, Costa Rica.

La Dirección de este periódico responderá con mucho gusto a las preguntas que sobre asuntos docentes (puntos dudosos de los programas, cuestiones de metodología, de organización escolar, etcétera) quieran hacerle los maestros. Para ello solicitará la asistencia de los entendidos con que el país cuenta en el ramo pedagógico.

Todo lo que los maestros anhelaran ver publicado en este BOLETIN pueden comunicarlo a la Dirección; que serán complacidos en lo que sea posible.