

CONOCIMIENTOS ÚTILES

Suplemento a EL MAGISTERIO ESPAÑOL

CIENCIAS \square INVENTOS \square CURIOSIDADES

Agricultura

Los abonos; el estiércol; su composición; necesidad de complementarlo.

Esto que vamos a decir es muy conocido: es muy vulgar, pero importa repetirlo mucho a los labradores para que entre en las prácticas de cultivo.

El estiércol fué el único abono conocido y empleado en agricultura, hasta época relativamente reciente, y es aún el que más se utiliza en la mayor parte de las regiones españolas, en muchas de ellas con exclusión de toda otra materia fertilizante.

La composición cuantitativa del estiércol varía según su estado de descomposición más o menos avanzada, las especies animales de que procede, los alimentos que dichos animales reciben, y, en fin, según los cuidados que se le prodigan durante su fermentación. No obstante, puede decirse que el buen abono de cuadra contiene, por término medio, 4 a 5 por 1.000 de nitrógeno, 2 a 2,5 de ácido fosfórico, 4, 5 a 6,25 de potasa y 5 a 7 de cal.

El humus aumenta la tenacidad de los suelos ligeros, sirviendo de cemento que aglomera las partículas terrosas; disminuye la compacidad de las tierras fuertes por su propiedad de precipitar la arcilla en una forma llamada *coloidal*; absorbe y retiene gran cantidad de agua, oponiéndose, en cierto modo, a que la tierra se seque; en fin, al fermentar, produce ácidos orgánicos y anhídrido carbónico que atacan y solubilizan a los fosfatos insolubles, poniéndolos en condiciones de ser asimilados por las plantas.

Las breves consideraciones que acabamos de exponer demuestran la grandísima importancia de la materia orgánica, que no sólo es un excelente abono, sino que tiende indirectamente a conservar la fertilidad de la tierra y mejorar las condiciones físicas de ésta.

Ahora bien; el estiércol, ¿es suficiente para conservar la tierra en estado de producir buenas cosechas? Desgraciadamente no; vamos a demostrarlo.

El estiércol no devuelve a la tierra más que una pequeña parte de los elementos minerales que toma de ella, porque todos los productos que consumen los animales para su nutrición y los que se transforman en lana, en tubérculo, etc., han salido de la tierra, y no vuelven a ella con el estiércol.

El empleo exclusivo del estiércol presenta otros inconvenientes. Como toda sustancia orgánica, dicho abono es de composición compleja y contiene los diferentes principios fertilizantes en proporciones no siempre adecuadas para la alimentación de las plantas; veamos un ejemplo: El estiércol tiene, aproximadamente, 5 por 1.000 de nitrógeno, 2,50 de ácido fosfórico y 6,25 de potasa; de manera que estos tres elementos guardan entre sí la siguiente relación, en la cual representamos el nitrógeno por la letra N, el ácido fosfórico por la letra F y la potasa por la letra P:

$$\begin{array}{ccc} F & N & P \\ \hline & \hline & \hline 1 & : & 2 & : & 2,5 \end{array}$$

Examinemos ahora la cantidad que de estos tres elementos contienen algunas plantas cultivadas, hallamos, por ejemplo:

	F.	N.	P.
Trigo... ..	1	: 2,41	: 1,48
Remolacha... ..	1	: 2,40	: 5,70

Comparando estas relaciones con la del estiércol vemos que difieren mucho entre sí y que no es posible facilitar a la remolacha ni al trigo el alimento preciso que necesitan, por medio del estiércol.

Así por ejemplo, abonando el trigo con una cantidad de estiércol que contenga el ácido fosfórico necesario para alimentar a dicha planta, resultará que daremos

poco nitrógeno y excesiva cantidad de potasa, porque la planta necesita, por cada kilogramo de ácido fosfórico, 2,41 de nitrógeno y 1,48 de potasa, y el abono contiene 2 de nitrógeno (o sea 0,41 menos del necesario) y 2,50 de potasa (0,92 más de lo indispensable).

Si procedemos de igual manera para abonar la remolacha, es fácil ver que el cultivo recibirá 40 por 100 menos del nitrógeno que requiere y apenas la mitad de la potasa necesaria. Y si, para que no carezca de ninguno de ambos elementos, damos una estercoladura en relación con la potasa que hace falta, aportaremos al cultivo *doble* cantidad del nitrógeno indispensable.

Haciendo el mismo cálculo para la mayor parte de las plantas cultivadas, veríamos que, con el empleo exclusivo del estiércol, o bien hay que dar en exceso uno o dos elementos o aportar insuficiente cantidad de alguno de ellos.

Otro inconveniente que presenta dicho abono es que no sirve de alimento de las plantas sino después de fermentar, de descomponerse, de pasar al estado mineral, y esta transformación es lenta, particularmente en las tierras húmedas, compactas, poco aireadas y faltas de cal.

Ahora bien; la mayoría de los vegetales poseen un período muy corto de alimentación intensa, es decir, que en un momento dado de su vegetación absorben grandes cantidades de sustancias nutritivas y durante otras fases de su desarrollo dicha absorción es mucho menor; así, por ejemplo, el trigo toma del suelo *en dos meses*, abril y mayo, 94 por 100 de la potasa, 69 por 100 del ácido fosfórico y 69 por 100 del nitrógeno que necesita para su completo desarrollo.

El estiércol se descompone lentamente, como ya hemos dicho, cede poco a poco y en pequeñas cantidades a la vegetación sus elementos nutritivos, y lo mismo sucede con los fertilizantes naturales del suelo, resultando que en ese período de gran actividad vegetativa, cuando las plantas absorben mucho alimento en poco tiempo, éstas tienen que sufrir puesto que la tierra no puede facilitarles aquél en tan grande proporción.

Por estas y otras razones, que exponemos otro día, hay que usar mucho el estiércol, pero hay que completar su acción con abonos minerales discretamente aplicados. ¡No lo olvide el agricultor!

Astronomía

El planeta Júpiter; datos para una lección.

Ha empezado a verse, espléndido, deslumbrante, el planeta Júpiter. Hemos re-

cibido ya preguntas como ésta: «¿Qué estrella es esa que aparece por Oriente hacia las ocho y media o nueve de la noche y que se destaca de todas por su magnificencia?»

Y contestamos: No es una estrella; es el planeta Júpiter, grande, majestuoso, por su apariencia y en relación con la Tierra; pero pequeño, insignificante, en relación con las demás estrellas, aunque éstas se nos aparezcan más pequeñas y modestas. ¡Los efectos de la distancia!

Júpiter aparece ahora por el horizonte poco antes de las siete de la tarde, pasa por el meridiano a la una y tres cuartos de la mañana y se oculta, por Occidente, ya bien entrado el día, hacia las nueve de la mañana.

A medida que avanza el año aparece más temprano. Así, a fines de diciembre, está en el horizonte a las dos y media de la tarde y pasa por el meridiano a las diez de la noche. Viene, por consiguiente, una época excelente para observar este astro interesante que alegrará el cielo en todas nuestras noches del presente invierno.

Júpiter es el planeta más grande de nuestro sistema solar. Es el hermano mayor de la Tierra. Su volumen es 1.295 veces mayor que nuestro mundo. De él podrían sacarse cerca de 1.300 Tierras. Su masa, en cambio, no excede de 320 veces la nuestra. Esto quiere decir que la materia de que está formado Júpiter es mucho más ligera que la masa de la Tierra; para el mismo volumen pesa cuatro veces menos que nosotros. ¿De qué se compondrá?

La distancia media de Júpiter al Sol es de 5,2 veces la de la Tierra; recordemos que ésta es 149,5 millones de kilómetros; por consiguiente, la de Júpiter será

$$149,5 \times 5,2 = 776,4$$

millones de kilómetros, como promedio; pues su órbita elíptica le hace variar continuamente.

Júpiter no tiene luz propia; sólo refleja la que recibe del Sol; y, apesar de ello, brilla como todos pueden ver. Esto quiere decir que su superficie y su atmósfera tienen un gran poder para reflejar la luz. Ese poder de reflexión es superior al del papel blanco.

La distancia de la Tierra a Júpiter es muy variable, según la colocación de este astro respecto del Sol; cuando la Tierra está entre el Sol y Júpiter, la distancia es $5,2 - 1 = 4,2$ veces los 149,5 millones de kilómetros; cuando el Sol está entre la Tierra y Júpiter, la distancia puede variar en cerca de 300 millones de kilómetros. Precisamente nos vamos acercando al momento en que la Tierra y Júpiter están más próximos.

Júpiter es un astro gigante y es un astro joven; es en su evolución cósmica

mucho más joven que la Tierra. Gira sobre su eje en poco menos de diez horas (nueve horas, cincuenta y cinco minutos y treinta y siete segundos), lo cual, dado su volumen, acusa una velocidad ecuatorial enorme.

Los que quieran calcularlo pueden hacerlo, sabiendo que el diámetro de Júpiter es 11,14 veces mayor que el de la Tierra; el problema es éste: ¿cuántos metros por segundo gira un punto del ecuador de Júpiter, con una rotación de 10 horas y un diámetro 11,14 veces el de la Tierra?

El año de Júpiter, o sea su revolución alrededor del Sol dura 4.332,59 días, o sean once años y diez meses y medio de los nuestros.

En Júpiter apenas existen estaciones. En efecto; el invierno, la primavera, etcétera, etc., resultan en la Tierra de que el eje de rotación o el ecuador, que para el caso es lo mismo, están inclinados sobre la eclíptica 23° y 27'; en cambio, en Júpiter sólo hay una inclinación de 3°; así, pues, las variaciones en duración de los días y las noches son casi nulas; y las alteraciones de temperatura, en las distintas épocas de ese año tan largo, serán casi nulas. ¡Mal negocio para los sastres que en la Tierra aprovechan tan pingüemente los cambios de estación!

El mundo de Júpiter encierra muchas curiosidades; pero por hoy basta con lo dicho, para no alargar demasiado esta Sección.



Matemáticas

Resolución de los problemas propuestos; propuesta de nuevos problemas.

El año 1898 se pregunta la edad a una persona y contesta: averígüela usted sabiendo que en este momento mi edad es igual a la suma de las cifras del año en que nací. ¿Qué edad tenía la persona interpelada?

Resolución aritmética.—La edad ha de ser igual a la suma de las cifras del año en que nació, y nació evidentemente antes de 1898. La mayor suma posible en los años anteriores a éste es 26, que corresponde al 1889, porque

$$1 + 8 + 8 + 9 = 26$$

y cualquier otro da suma menor. La edad, por consiguiente, no puede ser mayor de 26 años y si la restamos de 1898 tendremos:

$$1898 - 26 = 1872$$

no pudo nacer antes del año 1872.

La menor suma posible de cifras al

año después del 1872, es 17, que corresponde al 1880, porque

$$1 + 8 + 8 + 0 = 17$$

luego la edad no puede ser menor de 17 y restando este número de 1898 resulta

$$1898 - 17 = 1881$$

por consiguiente, la persona del problema nació entre los años 1872 y 1881.

Tomemos como punto de partida el 1872 y diremos:

Suma... ..	$1 + 8 + 7 + 2 = 18$
Edad... ..	$1898 - 1872 = 26$

Diferencia o error... ..	8
--------------------------	----------

Ahora, por cada año que pasa desde el 1872, aumenta en uno la suma de cifras y disminuye en uno la edad. luego ganamos dos para compensar esa diferencia o error de 8 y para anular esta diferencia de 8, tendremos que avanzar:

$$8 : 2 = 4.$$

Por consiguiente, nació el año

$$1872 + 4 = 1876.$$

En efecto: suma de cifras

$$1 + 8 + 7 + 6 = 22 \text{ años.}$$

Edad que le corresponde

$$1898 - 1876 = 22 \text{ años.}$$

Nota.—Algunos solucionistas al razonar el problema dan a entender que habiendo nacido antes del 1898, éste ha de dar la mayor suma de cifras, lo cual no es exacto en el fondo, aunque pueda resultarlo en este caso particular. Observen que si hubiésemos dicho, por ejemplo, 1902, la suma de cifras era 12, y antes que ese año y menores que él, están los años 1899, 1898, etc., etc., que dan sumas evidentemente mayores.

Solución algebraica.—Se ve pronto que la suma de las cifras de un año cualquiera no puede llegar a 100, luego el individuo ha nacido en el mismo siglo, y, por tanto, las dos primeras cifras son 1 y 8 y falta buscar la de las decenas y unidades. Llamemos x a la edad que se pide. y a la cifra de las decenas del año buscado y z a la de las unidades. Tendremos estas ecuaciones:

$$\text{Suma... } 1 + 8 + y + z = x$$

$$\text{Edad... } 1898 - (1800 + 10y + z) = x$$

y haciendo operaciones en la última ecuación resulta:

$$98 - 10y - z = x$$

o sean

$$98 - 10y - z = 1 + 8 + y + z$$

ecuación que simplificada queda reducida

$$11y + 2z = 98 - 9 = 89$$

$$89 - 2z$$

$$y = \frac{\quad}{11}$$

11

Esta ecuación tiene todas las solucio-

nes que queremos; a cada valor de z corresponde otro de y , que satisfacen al problema. Es lo que en Algebra se llama un sistema «indeterminado».

Pero observamos, que de todas esas soluciones, por la naturaleza del problema, sólo son aceptables las que den para z y para y valores enteros; no son admisibles ninguna de las soluciones fraccionarias. Veamos de descubrir esas soluciones enteras.

Dividiendo 89 entre 11, nos da 1 de resto; es preciso, pues, que $2z$ valga 1, para que quede múltiplo de 11, o $11 + 1$, o $22 + 1$, o $33 + 1$, etc., etc., para obtener el mismo resultado.

Si hacemos $2z = 1$, tendríamos para z valor fraccionario, luego no es aceptable; si hacemos $2z = 11 + 1 = 12$, tendremos $z = 6$, valor entero, como deseamos, y poniéndolo en la ecuación, resulta:

$$y = \frac{89 - 2 \times 6}{11} = \frac{77}{11} = 7$$

de donde resulta que el año desconocido

$$1800 + 10y + z$$

es el año

$$1800 + 10 \times 7 + 6 = 1876.$$

Los valores $2z = 22 + 1$ y los mayores que éstos no deben ensayarse porque darían para z valores mayores que 10, y como por la naturaleza propia del problema sabemos que se trata de la cifra de unidades, esa cifra no puede ser mayor que 9.

Notas.—1.ª Obsérvese que si aceptáramos el supuesto $2z = 1$, tendríamos $z = 0,5$ y hallaríamos:

$$y = \frac{89 - 1}{11} = 8$$

que corresponde al año

$$1800 + 10 \times 8 + 0,5 = 1880,5$$

solución en cierto modo aceptable, porque la suma de cifras es

$$1 + 8 + 8 + 0,5 = 17,5 \text{ años}$$

y la edad es

$$1898 - 1880,5 = 17,5 \text{ años.}$$

He aquí como el Algebra, con su mayor generalidad de procedimientos nos da una solución más.

2.ª Algunos solucionistas al hallar una ecuación con dos incógnitas afirman que no puede resolverse por Algebra: ya queda demostrado lo contrario. Lejos de ser un problema «imposible» es «demasiado posible», esto es, que tiene infinitas soluciones: la cuestión está reducida a buscar en cada caso, de entre esas infinitas soluciones, aquéllas que se adaptan al problema.

Segundo problema.

En tiempos de las guerras con los turcos iba un bajel con treinta remeros, 15 cristianos y 15 turcos.

Sobrevino una tempestad y para evitar el naufragio fué preciso aligerar de peso el bajel arrojando al agua todo el equipaje y 15 remeros. El capitán quiso salvar a los cristianos. Sin que se viese la trampa procedió a un sorteo del modo siguiente: puso los treinta remeros formando círculo, comenzó a contar 1, 2, hasta 9 y arrojó éste al agua; contó otra vez de 1 a 9 y arrojó el noveno al agua y siguió contando de la misma manera dando vueltas al círculo, arrojando siempre al que hacía el número 9 hasta que quedaron 15 remeros y vió ¡que eran los cristianos! ¿De qué manera puso e interpuso el ingenioso capitán los cristianos y los turcos en el círculo?

Solución.—Este problema tiene una solución puramente empírica. Todo queda reducido a poner en círculo treinta números u objetos (algunos lo hacen con naipes) y aplicar las reglas del problema, dando vueltas hasta haber quitado o tachado quince objetos o números. Si lo representamos por números resultará que vamos suprimiendo:

- 1.ª vuelta: los 9, 18 y 27.
- 2.ª id. los 6, 16 y 26.
- 3.ª id. los 7, 19 y 30.
- 4.ª id. los 12 y 24.
- 5.ª id. los 8 y 22.
- 6.ª id. los 5 y 23.

con lo cual ya están suprimidos los quince.

Después de hacer ésto vemos que quedan los lugares

- 1, 2, 3, 4, 10, 11, 13, 14, 15,
- 17, 20, 21, 25, 28 y 29

que son los que debían ocupar los cristianos.

El orden, por consiguiente, es éste:

4 cristianos, 5 turcos, 2 cristianos, 1 turco, 3 cristianos, 1 turco, 1 cristiano, 2 turcos, 2 cristianos, 3 turcos, 1 cristiano, 2 turcos, 2 cristianos y 1 turco.

Sobre este problema nos dice nuestro ilustre compañero D. Esteban Traiter, gloria del Magisterio nacional, lo siguiente:

Sr. Director de *El Magisterio Español*.

Muy señor mío: Ahí va la colocación de los 15 moros y 15 cristianos, problema o combinación que en su origen se trataba de 15 caballos negros y otros 15 blancos que dos caballeros destinaban a regalo al Rey Felipe V. Digo al primer Borbón, porque en su tiempo salió el librito que contenía el problema, cuyo autor fué Pablo Minguet e Irol y vió la luz en 1733 en

Madrid, editado en la imprenta de don Pedro Joseph Alonso y Padia, Librero de Cámara del Rey nuestro Señor.

Para recordar la colocación, dice, hay que tener presentes las palabras latinas *populea virga pacem regina Ferebas*; y dando a cada vocal número distinto, esto es,

A E I O U
1 2 3 4 5

tendremos que las vocales de *Populea* valdrán la o por 4; la u, 5; la e, 2, y la a por 1, resultará:

La vocal o, 4 blancos; 2.^a vocal u, cinco negros; la e dos blancos, y la a una negra.

Representando por C los cristianos y por T los turcos, tendremos:

CCCC TTTTT CC T CCC T CC T
Po pu le a vir ga pa cem

CC TTT CC TT CC T
re gi na fe re bas

Como se ve, hay que variar de color a cada vocal. Ya dicen *nihil novum sub sole*. Esto me recuerda que en otra ocasión, los médicos de Cataluña atribuían al señor. Letamendi unos versos que muy a menudo les recitaba en la cátedra cuando eran alumnos. Versos titulados *para vivir cien años*, pero en su origen el epígrafe es *contra la hipocondría*, y empieza:

«Vida honesta y recatada
Usar de pocos remedios
Y procurar todos los medios
De no alterarse por nada.
La comida moderada, etc., etc.»

Pues, figuran en otro libro antiguo que poseo, de 1620 y su autor *Francisco de Salas*. (De modo que no había nacido Letamendi y hacía más de un siglo que los versos habían visto la luz).

Perdone, Sr. Ascarza, el que me haya salido del asunto, en gracia a mi amor a la verdad: pues otros hubieran contestado haciéndose suya la resolución del problema de *moros y cristianos*... y, ¡quién sabe si alguno lo hará).

Respecto al primer problema, el de la edad, me parece que nació en 1876; estas cifras suman 22 años y 22 sumado con el año 1876 en que nació resulta 1898, año en que le preguntaron la edad.

De usted afmo. s. s. q. l. e. l. m.,

Esteban Trayter Colomer.

Notas.—1.^a Al abrir el canal de Suez Lesseps, se encontró los cimientos de que ya en la antigüedad había sido cortado el istmo de Suez.

2.^a La obrita de P. Miguet lleva por título: *Engaños a ojos vistas y Diversión de trabajos mundanos, fundada en ciertos juegos de manos*...

Agradecemos al Sr. Trayter su colabo-

ración valiosa, y añadiremos por nuestra cuenta este otro dato: Fourrey, en su obra «Recreations Arithmetiques», hace constar que este problema consta ya en el libro, de Nicolás Chuquet, titulado «Triparty en la science des nombres», terminado el año 1484 y considerado como una de las obras más famosas de la Aritmética.

Por cierto que los franceses idearon, como regla mnemotécnica, la misma que indica el Sr. Trayter; pero abandonaron la frase latina, sustituyéndola por este dístico francés:

Mort tu, ne falliras pas
En me livrant au trepas.

Y aquí viene la última parte de esta interesante y curiosa disquisición: invitamos a nuestros lectores a construir con esas vocales una frase española que sustituya a las copiadas para recordar el orden de colocación de cristianos y turcos.

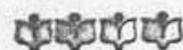
Nuevos problemas.

1.^o Los políticos han andado toda la semana trabajando para formar un Gobierno de concentración con nueve personas, y ha sido difícil conseguirlo; suponiendo que hay 50 ex Ministros dispuestos a volver a serlo (pasan seguramente) y que se trata de un Gobierno de concentración, es decir, formado con ex Ministros de los diferentes partidos y grupos, se pregunta cuántos Gobiernos se pueden formar con esos 50 ex Ministros, de modo que se diferencien en las personas o en la distribución de las carteras.

2.^o El último Maestro de la categoría de 1.000 pesetas ocupa el núm. 9.582 del Escalafón general; se pregunta cuántas cifras han sido necesarias para componer todos los números naturales hasta el citado y cuál es la suma de todos esos números.

3.^o Se autoriza a un obrero para apropiarse todo el terreno que pueda abarcar o cerrar con una cuerda o longitud de 5.000 metros; se pregunta qué figura geométrica le conviene para obtener la mayor superficie posible y cuál será el área en metros cuadrados del terreno apropiado.

A.



Medicina popular

El tifus: evolución de la enfermedad; la vacuna antitífica evita la infección en los campos de batalla.

El tifus es una enfermedad epidémica y contagiosa. El contagio se verifica por

contacto o por la inhalación de esputos desecados.

El tifus estalla, sobre todo, en las grandes aglomeraciones humanas, de malas condiciones higiénicas, como son grandes ejércitos en campaña, poblaciones sitiadas, prisiones, asilos, barrios de gente pobre, con viviendas reducidas y mal saneadas, etc., etc.

La enfermedad suele pasar por los períodos siguientes:

«Incubación», que suele durar de ocho a diez días, caracterizada por malestar general, que no impide las ocupaciones habituales.

«Invasión», que se revela por escalofríos, dolor de cabeza, vértigos, gran abatimiento y fiebre elevada (40 grados de temperatura).

«Erupción», que aparece del tercero al quinto día, por regla general: son manchas rosadas, aisladas, que desaparecen con la presión, para reaparecer en seguida. Así entra la enfermedad en un período de duración variable, a veces largo, con una gran torpeza del enfermo, pérdida del conocimiento y sensibilidad y, a veces, la muerte.

«Defervescencia», es decir, declive de la enfermedad, con descenso de temperatura, transpiración cutánea, sueño y bienestar; esto suele presentarse al octavo o décimo día de la invasión, cuando el curso de la enfermedad es favorable; y

«Convalecencia», habitualmente larga y penosa, con frecuentes complicaciones nerviosas, que a veces llegan a la parálisis, sordera, etc., etc.

La mortalidad del tifus ha llegado en algunas epidemias al 50 por 100 de las personas atacadas.

En España tenemos, por desgracia, bastantes invasiones de tifus, debido a las malas condiciones higiénicas y a la contaminación de las aguas de bebida con deyecciones humanas.

El tratamiento del tifus ha quedado reducido a la administración de tónicos y antisépticos, como el sulfato de quinina; a baños tibios, a lociones frías, a inyecciones de suero artificial y a poner al enfermo en las mejores condiciones higiénicas posibles.

Advirtamos, para quienes lo ignoren, que el suero artificial es una disolución de sal común: la fórmula más usada suele ser agua esterilizada, un litro; sal común, de seis a 10 gramos; sulfato de sosa, 10 gramos. Esta disolución se inyecta en la sangre por una vena.

Hasta aquí llegaba la ciencia al comenzar la guerra actual. Todos temimos que el tifus causara muchas víctimas en los ejércitos. Hubo quien anunció que quizá la guerra acabaría ante el horror de alguna epidemia tífica.

Nada de esto ha ocurrido, y podemos

anunciar que el tifus ha sido vencido, precisamente por la guerra y durante la guerra.

¿Que cómo se ha conseguido el milagro? Mediante una vacuna especial, inventada por el médico francés doctor Vincent.

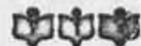
El doctor Richet ha expuesto el caso en la Academia de Ciencias, de París, con multitud de datos que no dejan lugar a duda. He aquí algunos:

«Estalló la guerra; los movilizados sumaban millones de hombres, y la vacunación se extendió a todos los frentes de batalla. Cien mil soldados hizo vacunar el médico-inspector M. Lanuzzy, que dirigía los servicios médicos del sector de Behort. Los resultados fueron maravillosos. En tres meses, los casos de fiebre tifoidea en dicho sector descendieron a cero.

El remedio se generalizó entonces. En todas partes se hacía la vacunación, y, gracias a tales inmunizaciones, los casos tíficos, que eran todavía de 7 por 1.000 en 1915, fueron reduciéndose y decreciendo, hasta no ser más que de 25 milésimas por 1.000 en el actual. Idéntico descenso se observa en el número de defunciones motivadas por dicha enfermedad; de suerte que hoy la mortandad mensual por fiebre tifoidea aparece representada por cuatro centésimas por cada 100.000 hombres.

Podemos, pues, afirmar el gran descubrimiento del doctor Vincent, que la vacunación preventiva ha conservado para el país un efectivo de hombres considerabilísimo. De haberse mantenido la epidemia y la mortalidad observadas desde noviembre de 1914 a enero de 1915, no es aventurado calcular que los casos de enfermedad tífica hubieran excedido de un millón, con una mortalidad de 145.000 hombres.»

El hecho es interesantísimo y conviene divulgarlo. En España, sobre todo, donde hay una resistencia tan tenaz y tan absurda a la vacuna, conviene hacer saber que ella evita la viruela y que previene el tifus. Claro está que con vacunas distintas; pero el procedimiento terapéutico es el mismo, e importa que las gentes lo vayan sabiendo.



Paidología

Medida de la sensibilidad auditiva.

Una gran parte, la mayor, de la enseñanza que los niños reciben en la Escuela es oral, y, evidentemente, requiere

para ser aprovechada por completo un buen estado de la sensibilidad auditiva.

Cuando éste falta, el Maestro debe tenerlo en cuenta de un modo constante para colocar al niño en las condiciones más apropiadas para que sea menor el daño causado por ese defecto. De no hacerle así corre el riesgo de que una parte de su labor en la Escuela sea perdida, y, lo que es más grave, contribuye a un retardo de la evolución mental del niño, por falta de un excitante importantísimo, tal como las sensaciones auditivas y, simultáneamente, por falta de ejercicio de esa mentalidad. Así puede el niño llegar a convertirse en un verdadero anormal mental agravándose así también su defecto de oído que viene a ser entonces causa y efecto a la vez de la deficiencia intelectual.

Es absolutamente necesario, pues, que el Maestro pueda en todos los casos determinar las condiciones de la audición de su discípulo, saber si oye bien, como principio de sus tareas educadoras.

Afortunadamente puede averiguarlo con facilidad y para ello, moviéndose dentro del campo puramente pedagógico y en la Escuela, no necesita apelar a los instrumentos más o menos costosos y complicados que deben emplear el psicólogo en su laboratorio y el otorinolaringólogo en su clínica para hacer determinaciones más delicadas de la sensibilidad auditiva.

Para lo que al Maestro interesa basta como excitante cualquier cuerpo sonoro siempre que le pongamos en las condiciones necesarias para convertirle en aparato de medida, o, lo que es lo mismo, siempre que convengamos en una manera constante de utilizarle y en un valor fijo para cada uno de los diversos resultados que podamos obtener. Si queremos que nuestros resultados sean comparables con los de otros pedagogos y contribuir así, sin esfuerzo, a la labor de investigación psicológica, deberemos, además, convenir con los demás Maestros cuál debe ser el excitante empleado o elegir el que la mayoría de ellos consideren mejor.

En todos los casos a falta de experiencia propia, bueno será, para elegir, apelar a la experiencia ajena y adoptar un excitante generalmente reconocido como mejor.

Los que han sido propuestos para su uso en la Escuela han sido el *reloj* (que ha preconizado preferentemente Mlle. Yoteiko), la *voz humana*, defendido por Binet), y más modernamente, la *caída de objetos* ideado por Simón y muy utilizado en la actualidad.

Método del reloj.

La manera de proceder de la Yoteiko es la siguiente: Traza sobre el suelo una lí-

nea de dos o tres metros de longitud y la divide marcando con trazo de 0,25 en 0,25 m. Coloca al sujeto sentado y con los ojos tapados, de manera que el extremo inicial de la recta trazada quede en el plano vertical, ideal, que pasa por los dos orificios auditivos. Para determinar separadamente la sensibilidad de cada lado, puesto que hay asimetrías muy marcadas a veces, alternativamente obstruye uno u otro de los conductos auditivos, mediante algodón en rama, determinando en estas condiciones la sensibilidad del opuesto. Una vez dispuesto así el sujeto, el experimentador se mueve sobre la línea trazada avanzando o retrocediendo hacia el sujeto y haciendo que el sujeto diga en cada momento si oye o no el reloj hasta determinar la distancia máxima a que el sujeto oye. *Esta distancia máxima es la medida de la agudeza auditiva.*

Binet, para evitar al sujeto la molestia de permanecer con los ojos cerrados, aconseja que el experimentador tenga constantemente la mano derecha delante del cuerpo y la izquierda detrás y alternativamente coloque el reloj en una u otra evitando que el sujeto note la maniobra y pudiendo así determinar la exactitud de las respuestas cuando el sujeto dice que oye.

Método de la palabra.

Las razones de la preferencia de este método por Binet son la de ser la palabra el excitante que el Maestro ha de emplear con constancia en su tarea y para el que le interesa medir la sensibilidad y el hecho demostrado experimentalmente de que hay sujetos que oyen bien el reloj y mal la palabra y viceversa.

El inconveniente que contrarresta estas ventajas es la variabilidad del excitante aun siendo un mismo Maestro quien hable. Experiencias hechas por Vaney en París demostraron de modo concluyente esta verdad. Vaney, no obstante, su gran práctica escolar, habló con diferente intensidad y obtuvo diferentes resultados en las diversas ocasiones en que hizo la prueba.

Otro inconveniente grave del empleo de la voz como excitante consiste en la necesidad de grandes locales. Para emplear la voz natural se necesita colocar a los alumnos a más de 20 metros de distancia del que habla. Para salvar este inconveniente se recurre a cuchichear, en lugar de hablar en voz natural y aún, siguiendo el consejo de Bezold, empleando para ello únicamente el aire residual que queda en los pulmones después de la espiración, pero aún así queda el primer inconveniente señalado.

Binet da, en cambio, como otra ventaja de la palabra, la de poderse hacer la de-

terminación para varios alumnos, hasta 20, simultáneamente. Para ello los coloca en dos filas, los de la primera sentados y los de la segunda de pie, a una distancia del experimentador determinada previamente de manera que a ella oigan difícilmente las palabras pronunciadas con aire residual. Cada alumno tiene papel y lápiz y el experimentador una lista con cuarenta palabras bisílabas en que las hay con todas las formas de articulación posibles. El Maestro va leyendo las 20 palabras primeras de su lista y los alumnos, a quienes hay que vigilar para que no se copien unos a otros, las escriben.

Después el Maestro hace que los muchachos cambien de fila pasando a sentarse los que estaban de pie y viceversa y termina la lectura de las 40 palabras. El número de palabras bien oídas, según la lista escrita por cada muchacho, da la medida de la agudeza auditiva de un modo relativo naturalmente.

Bezold y Simón emplean también la palabra, pero pronunciando cifras en lugar de las palabras bisílabas.

María Montessori emplea la voz como reactivo para determinar la sensibilidad auditiva, pero sin fijar condiciones que puedan constituir un verdadero sistema de medidas, y una Maestra francesa madame Rouquie, ha ideado una forma de medida utilizable en la Escuela de párvulos en que también emplea la voz como reactivo, pero convirtiendo la medida en un juego para realizar el cual traza sobre el suelo de la clase una línea de cinco metros de longitud y coloca en un extremo de ella a los niños con los ojos vendados y por grupos de cinco haciendo que los demás sean testigo de la experiencia. Después pronuncia en voz baja los nombres de los niños vendados y éstos al oírse llamar avanzan. Cuando no lo hacen al ser nombrados a cinco metros de distancia, la Maestra va avanzando y la agudeza auditiva es medida por la distancia a que necesita llegar para ser oída por cada niño.

Caida de objetos.

Este método fué propuesto y ensayado por el Dr. Simon, y es, seguramente, el que mejores resultados da en el sentido de hacer las observaciones comparables. Además determina no sólo la agudeza auditiva sino la sensibilidad para el timbre.

Para practicarle el Maestro debe preparar uno o varios libros que colocados unos sobre otros den una altura total de seis centímetros, un cartón grande que utilizará como pantalla que oculte las manipulaciones y los siguientes objetos: un alfiler corriente, un mondadientes

(palillo) o una cerilla de madera, una moneda de cincuenta céntimos, una goma de borrar, un clavo de unos seis centímetros de longitud encorvado para que no pueda rodar, un lápiz exagonal, una moneda de diez céntimos, un corcho de botella corriente, un vidrio de reloj, un llavín pequeño, la mitad de un doble decímetro y una moneda de cinco pesetas.

Para realizar la experiencia se colocan los libros sobre la mesa y delante el cartón de manera que oculte las manipulaciones que el experimentador va a realizar. El niño se coloca sentado a tres metros del aparato así dispuesto y con un oído obstruido con algodón si se trata de hacer la investigación unilateral.

Cada cuatro objetos de los preparados por su orden, forman una serie y la audición se considera buena si el niño reconoce auditivamente la mayoría de los objetos a esa distancia, los de la primera serie; a cinco metros, los de la segunda, y a diez, los de la tercera, respectivamente; mediana si sólo oye los de la segunda y tercera a tres metros, y mala si sólo oye a esa distancia los de la tercera.

Para producir el sonido el Maestro debe ir colocando cada objeto sobre los libros y empujándole siempre sobre ellos, de modo que al llegar al borde caiga sólo por la acción de la gravedad con lo que se obtienen siempre las mismas condiciones experimentales. Comenzará por hacer oír al niño todos los sonidos a distancia menor que la experiencia, para asegurarse de que distingue los diversos timbres y después comenzará la medida haciéndolos caer siempre en un mismo orden y advirtiéndolos unos segundos antes mediante la palabra ¡ATENCIÓN!, para que la del niño esté preparada. El niño después de la caída de cada objeto escribirá el nombre de este o lo pronunciará en voz alta, si no sabe escribir.

En algunas ocasiones el Maestro después de pronunciar la palabra atención no dejará caer nada y el niño deberá escribir esta palabra o poner un cero en su lista.

El orden usual de caída de objetos es el siguiente:

- 1.º Alfiler, palillo, nada, moneda, goma, goma, nada, alfiler, palillo, moneda, nada, moneda, goma, alfiler y palillo.
- 2.º Clavo, nada, lápiz, moneda, corcho, corcho, clavo, nada, lápiz, moneda, clavo, corcho, moneda, nada y lápiz.
- 3.º Vidrio, llave, regla, nada moneda, nada, llave, vidrio, moneda, regla, regla, nada, llave, vidrio y moneda.

A.

4444