

NOTAS AL TRABAJO SOBRE "DESARROLLO DE UNA JORNADA DE TRABAJO ESCOLAR"

Tipo de Escuela a que se refiere el plan: Grupo Escolar de ocho secciones, seis ordinarios (tres grados paralelos de dos secciones cada uno) y una sección de párvulos, más otra de retrasados mentales.

Sección elegida para el desarrollo de los temas y trabajos que se adjuntan: SEXTA.

Edad de los alumnos: de doce y trece años.

Cada alumno lleva, por lo común, tres cuadernos de trabajo: el de cálculo, el de lenguaje —ambos eminentemente prácticos con profusión de ejercicios— y el diario, que recoge realizaciones (resúmenes, composiciones o redacciones, comentarios; rotulación, dibujos alusivos a los temas respectivos).

Dado el alto valor educativo, a más del instructivo, del cálculo y del lenguaje, buena parte del tiempo escolar se emplea en ambas disciplinas: *La actividad en los dos casos es, repito, muy práctica, procurando la mayor actividad por parte de los alumnos.* En este sentido, el cálculo mental y los ejercicios de vocabulario, interpretación y expresión del castellano son muy frecuentes y alcanzan a fin de curso un nivel destacado. El maestro ha confeccionado tablas con los

resultados de ejercicios de cálculo mental porque hay niños que lo hacen con rapidez excepcional, aun cuando las dificultades suelen ser notablemente aumentadas.

Se lee mucho: lectura expresiva y comentada, principalmente. Se maneja el diccionario en cada momento; el vocabulario usual y común es conocido en su significado y en su ortografía por la mayor parte de los alumnos de esta sección.

Los libros y material empleado en la jornada fueron: *Enciclopedia Dalmau*, libros azul y morado, correspondientes a los períodos de Perfeccionamiento e Iniciación Profesional.

Para cálculo y lenguaje: *Matemáticas y Español* de segundo curso de Bachillerato, textos S. M., que se siguen en esta sección.

Para dibujo: Lámina de dibujo de S. M., curso primero de Bachiller, que se utiliza como preparación al dibujo geométrico e industrial.

En la clase hay reglas, escuadras, tintas chinas, acuarelas, pinceles, láminas de dibujo, cajas de compases, plumas de rotular, etc., de uso común.

No se incluye bibliografía de consulta para no restar al trabajo su carácter práctico.

Horizonte

LA ENERGIA ATOMICA --- AL SERVICIO DE LA BIOLOGIA

Por Fray Juan ZARCO DE GEA, O. F. M.

La energía atómica se está empleando en medicina y biología mediante los radioelementos artificiales, llamados también isótopos radiactivos o radioisótopos. Estos elementos radiactivos son átomos de cuerpos simples, tales como de fósforo, yodo, cobalto, oro, etc., que han adquirido la radiactividad por haber sido expuestos al bombardeo electrónico. Por consiguiente, deben su existencia a la energía atómica de las partículas subatómicas y sus aplicaciones a la energía atómica que emiten. Comenzando por exponer la aplicación de los radioelementos en medicina, diré ante todo que uno de ellos —el cobalto radiactivo— suple con ventaja a los rayos X y al radio en la curación del cáncer, así por razón de su mayor poder radiactivo, como por su coste mucho menor. En efecto, con un diminuto cilindro de cobalto radiactivo, del tamaño de un centímetro, se producen rayos "gamma tan intensos" como los de una partícula de radio cuyo coste asciende a centenares de miles de pesetas. Ese pequeño fragmento de cobalto, que apenas pesa tres gramos, se halla incrustado en metal de considerable espesor; pero

el intenso haz de radiación se proyecta por un pequeño orificio hacia la superficie cancerosa.

Tanto el radiofósforo como el oro radiactivo se utilizan asimismo para el tratamiento del cáncer. Si éste es de la piel, se acostumbra a emplear papel secante ordinario, embebido de una solución de fosfato radiactivo y secado luego. El papel así preparado se aplica luego al tumor mediante un esparadrupo. El cobalto radiactivo puede cortarse en diminutos fragmentos y colocarse sobre el cáncer. En cuanto al oro radiactivo, se le puede obtener en forma de pequeñísimos granos, los cuales son disparados dentro del cáncer mediante un diminuto cañón. En estos dos últimos casos los cuerpos radiactivos permanecen en el cáncer hasta destruirlo.

El radioyodo se emplea para combatir la excesiva actividad de la glándula tiroidea, fundándose en que el yodo es fácilmente absorbible por esta glándula que lo emplea para producir la hormona llamada tiroxina. En otros tiempos, a los pacientes cuya glándula tiroidea era demasiado activa hasta producir exceso de tiroxina,

(Continúa en la pág. 21.)

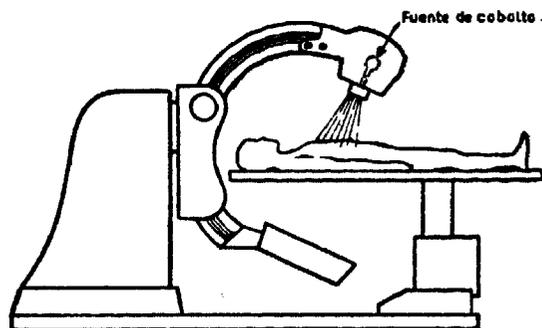
(Viene de la pág. 12.)

se les extraía parte de la glándula mediante una intervención quirúrgica. Actualmente se logra igual resultado administrando al enfermo solución de yodo radiactivo. Este yodo es absorbido por la glándula tiroides y allí emite sus rayos que destruyen el exceso de tejidos y moderan la actividad de la glándula. Aun cuando estas aplicaciones medicinales de los radioisótopos son altamente valiosas, su principal empleo, como auxiliar de la medicina, no es el tratamiento de las enfermedades, sino de investigación científica, cuyo propósito es conocer el curso de los procesos químicos y fisiológicos de los organismos vivientes. Los radioisótopos utilizados de esta manera son aquellos que proporcionan rayos débiles e inofensivos, cuyo paso puede ser fácilmente señalado por instrumentos sensibles, tales como los llamados tubos Geiger-Müller. En este caso los radioelementos actúan como "indicadores" o "trazadores", como así se les llama. Uno de los resultados primordiales en la utilización de los isótopos "indicadores" ha sido el descubrimiento de que todos los tejidos del cuerpo se hallan en un proceso constante de renovación. Antes se creía que el cuerpo de los animales y del hombre era una estructura estable, que consumía alimentos tan sólo para mantener su calor y remplazar las partes deterioradas. En cambio, merced a los "trazadores", se ha comprobado que cada parte del cuerpo es constantemente reconstruida por un intercambio frecuente de nuevas materias que remplazan a las antiguas. En un tiempo relativamente corto, cada organismo, humano o animal, se reconstituye completamente. Aun los huesos son reconstruidos de esta manera y la única excepción hasta ahora encontrada es el hierro —especialmente el de los glóbulos rojos de la sangre—, el cual no es remplazado rápidamente con nuevos átomos de hierro en el proceso de la alimentación. Este fenómeno es fundamental para la vida y probablemente no se hubiera descubierto nunca sin la contribución de los isótopos indicadores.

Los animales y las plantas de constitución más sencilla y, por tanto, fácilmente confundibles, se pueden distinguir sin gran dificultad por sus átomos ordinarios y los isótopos indicadores. El hecho de que actualmente se produzcan más de 600 radioisótopos diferentes, de muy distinta vida media y algunos en grandes cantidades, facilita la investigación de un considerable número de reacciones biológicas. Así se explica que el método de los indicadores radiactivos haya suministrado, en muy pocos años, tantas informaciones acerca de los seres vivientes y del proceso vital, como el microscopio lo hizo en los primeros siglos que transcurrieron desde su invención. La facilidad de reconocer esos procesos se debe, en gran parte, a que el átomo radiactivo puede ser observado a lo largo de todas sus mutaciones, y el trabajo que realizan en la

nutrición se ha puesto de manifiesto claramente por medio de este método.

Uno de esos métodos consiste en añadir radiofósforo y radiocobalto al medio de cultivo en el cual crece el moho (*Streptomyces griseus*). El moho absorbe los isótopos radiactivos y los utilizar para producir vitamina B₁₂. Los isótopos radiactivos pueden localizarse a causa de los rayos que emiten, tanto en el moho como en la vitamina que se produce posteriormente. Este sistema hace posible el empleo de la vitamina radiactiva en la alimentación de los seres humanos y, desde ahora, es dado predecir su gran futuro en la química biológica.



Mediante el estudio de diferentes plantas se ha llegado a descubrir, por medio de los radioisótopos, que las primeras etapas de la formación de azúcares, proteínas y grasas son idénticas en todo el mundo vegetal. Únicamente en una etapa ulterior el proceso cambia, ya que la producción de compuestos, como colores, aromas y otras sustancias químicas, es característica de cada planta. En el caso particular del alga verde, ha sido posible diferenciar la reacción entre las algas, hasta obtener que la preponderancia de azúcar o de ácido málico se forme en una etapa inicial del proceso. Pero la labor de los biólogos no ha parado aquí, sino que los experimentos se han continuado hasta lograr que la misma alga, que normalmente contiene un 50 por 100 de proteína, puede ser alterada hasta producir un 75 por 100 de grasa, en vez de proteína. Es de notar que el contenido de proteínas puede variar desde un 7 por 100 hasta un 88 por 100; al paso que el contenido de grasa puede oscilar desde el 1 por 100 hasta un 75 por 100. Al mismo tiempo, el anhídrido carbónico puede encontrarse en una proporción que fluctúa de un 6 por 100 a un 38 por 100. No cabe duda de que estas comprobaciones abren enormes posibilidades para la transmutación e incremento de los recursos alimenticios disponibles, tanto para los animales como para el hombre.

Análogos experimentos llevados a cabo en el mundo animal han proyectado luz sobre un gran número de hechos desconocidos, con respecto al metabolismo, es decir, al proceso químico que se desarrolla durante la digestión y la restauración orgánica. Estos experimentos han comenzado a llevarse a cabo en el Instituto Nacional de In-

investigación Lechera de Shinfield (Inglaterra) y en la Universidad de California (Estados Unidos), en la producción de la leche de vaca. Este animal viene a ser una máquina altamente eficaz para transformar las materias vegetales en valioso alimento humano, y su máquina puede ser igualmente mejorada por tales investigaciones. Pero, a juicio de los biólogos, la investigación más promisoría se refiere al estudio del proceso mediante el cual las plantas verdes fabrican su substancia con el agua y el anhídrido carbónico del aire. Esta reacción es tan fundamental para la vida vegetal que sin ella las plantas verdes no pueden vivir, y lo mismo los animales que los vegetales se nutren de estas plantas. Mirando el fenómeno superficialmente, es en extremo sencillo, puesto que se reduce a la combinación de una molécula de agua con otra de anhídrido carbónico, de la que resulta la pérdida de oxígeno y la formación de hidratos de carbono, tales como azúcares, féculas, celulosa y, posteriormente, materias químicas mucho más complicadas.

Para el químico y para el biólogo ha constituido siempre un misterio el proceso por el cual la planta llega a producir este fenómeno, ya que el hombre era incapaz de imitarlo artificialmente en el laboratorio. Sin embargo, el empleo de un isótopo radiactivo del carbono ha proporcionado recientemente muchos datos interesantes antes desconocidos, hasta el punto de que se abriga la esperanza de que en los próximos años se llegará a explicar completamente la reacción. El día que se llegue a descifrar el enigma no se prevé que el hombre podrá prescindir de las plantas para procurarse alimentos, sino simplemente que podrá intensificar en gran manera la producción de substancias nutritivas sirviéndose de las plantas. Precisamente una de las grandes preocupaciones de los estudiantes actuales es el fomento de los recursos disponibles para la alimentación, en vista del aumento acelerado de la población humana, y una de las esperanzas para satisfacer las crecientes necesidades de alimentos es el llegar a duplicar, en los años venideros, los recursos mediante el fomento de la reacción de fijación de carbono atmosférico. Las experiencias emprendidas con objeto de di-

lucidar el fenómeno de que estamos tratando se realizan sirviéndose de anhídrido carbónico formado de carbono radiactivo (C-14). La incorporación del carbono radiactivo a la materia misma de la planta puede ser observada y precisada inmediatamente.

Cuando, en el decurso de estas experiencias, se expusieron las hojas verdes de ciertas plantas a la acción de anhídrido carbónico radiactivo, sólo durante unos minutos, se encontraron en la hoja, por lo menos cincuenta compuestos distintos que tenían en su constitución radiocarbono. Al reducir a dos segundos el tiempo de exposición a la luz, se encontró que los primeros productos elaborados por la planta son compuestos de ácido fosfoglicérico, que no son sino etapas de la elaboración de azúcar, realizada por el fruto o la semilla. Después de dos minutos de exposición a la luz, los experimentos con radiocarbono mostraron que incluso las proteínas y las grasas contenían el nuevo carbono. Las investigaciones relativas a esas reacciones se encuentran todavía en pleno desenvolvimiento, si bien se espera —como antes insinuábamos— llegar pronto al conocimiento del mecanismo completo de esta reacción fundamental de las plantas. Para estas y otras muchas aplicaciones de radioisótopos, Inglaterra, Francia y, sobre todo, Estados Unidos, trabajan activamente para obtenerlos en sus pilas atómicas y ciclotrones. Así, por ejemplo, la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos ha enviado en estos últimos años más de 32.000 cargamentos de isótopos no radiactivos o estables a más de mil instituciones de ese país, y 1.600 cargamentos de radioisótopos a 350 instituciones de otros 33 países. Muchas empresas industriales y miles de físicos, biólogos y médicos de todo el mundo están utilizando esos isótopos diariamente con fines prácticos y de investigación. Como se ve, los radioelementos constituyen hoy en día un importante capítulo de la investigación y de la industria, que no podrá menos de redundar en gran bien de la humanidad. La energía atómica o nuclear es algo más que bomba atómica: es progreso, es faro luminoso que nos descubre secretos de la naturaleza hasta ahora escondidos a la perspicacia humana.

En los Centros de Orientación Escolar tenemos una masa enorme de "pruebas de aptitud y de inteligencia", de "valoraciones objetivas" y científicas realizadas en muestras numerosas y variadas y cuyo estudio demuestra de una manera incontestable la disminución del nivel intelectual de los escolares. Hasta podría cifrarse esta disminución, ya que si se vuelven a aplicar las mismas pruebas a algunas clases que fueron investigadas hace diez años o más se obtienen notas un 10, un 15 y hasta un 20 por 100 más bajas (según las pruebas y las clases).

Por ello, la media de una determinada prueba de inteligencia sobre datos verbales y numéricos, que era de 27 puntos (en un total de 53), ha descendido a 23 y otra prueba de razonamiento lógico y abstracto ha descendido de 19 (máximo: 50) a 15,5 puntos.

(Daniel Chonerie, Conseiller d'Orientation: *L'Education Nationale*, num. 1, 3 janvier 1963, pag. 15.)