

las condiciones para la retención, cuáles son las circunstancias que producen y favorecen la conservación de las impresiones en el alma. Este conocimiento de las condiciones y de las leyes es del mayor valor práctico, pues sólo comprendiendo cómo se forma un producto mental nos es posible ayudar á formarlos, ó intervenir para que se modifique el proceso de su formación.

Fijando un poco la atención en el asunto, se notará que los fenómenos psicológicos no sólo se relacionan, por su dependencia, con otros fenómenos que los precedan inmediatamente, sino también con otros muy anteriores. Por ejemplo, la pronta obediencia de un niño á lo que se le manda no depende sólo de ciertas condiciones presentes, como la atención á las palabras con que se le ordena, etc., sino de las condiciones anteriores, de la formación de un hábito, la cual puede haberse ido verificando durante años. De ahí resulta, por tanto, que la consideración de las relaciones de dependencia conduce á considerar la mente como proceso de crecimiento ó desarrollo. Las más importantes leyes psicológicas son, desde el punto de vista del educador, las que rigen el desenvolvimiento mental.

Antes de pasar á considerar varios grupos de estados mentales separadamente y las leyes que los rigen, será bueno que consideremos la mente psicológicamente, esto es, según la mente en conjunto es afectada por su conexión con el organismo corporal. Esta fase del asunto será objeto del capítulo siguiente. 4

CAPÍTULO III

EL ALMA Y EL CUERPO

Conexión entre el alma y el cuerpo.—Cuando decimos que el alma y el cuerpo están en conexión, citamos solamente un hecho de nuestra experiencia diaria, y un hecho que la observación y experimentación científicas hacen cada vez mas cierto y preciso; esto es, afirmamos que las operaciones mentales se corresponden de cierta manera con las operaciones del cuerpo. No hacemos afirmación ninguna, en cuanto á la naturaleza última del alma ó del cuerpo, ni procuramos explicar el aparente misterio que ofrecen dos cosas tan enteramente distintas como el cuerpo y el alma unidas en un ser vivo. Estos problemas son enteramente extraños á las ciencias naturales; son del dominio de la filosofía, ó sea de la metafísica.

Concretándonos, pues, á los *fenómenos*, ú operaciones observables del alma y del cuerpo, lo primero que hallamos es que esas operaciones aparecen unidas en el tiempo. Es decir que la actividad mental sigue á la actividad física y que ésta acompaña siempre á aquella. Nada sabemos con respecto á operaciones mentales que no sean seguidas de cambios físicos en ciertas partes del cuerpo; y algunas de estas operaciones fisiológicas parecen ser perfectamente simultáneas con las del alma á

las cuales corresponden. En segundo lugar, hay entre las operaciones mentales y las físicas una acción recíproca. Como veremos luego, hay ciertos órganos del cuerpo que de un modo particular sirven para el desempeño de ciertas funciones mentales. Según sea el estado de esos órganos en cualquier tiempo, la actividad mental será viva, ó al contrario. Además, ejerciendo influencia en los órganos físicos, podemos producir cambios en las operaciones mentales correlativas. De ahí que podamos justificadamente hablar de esos órganos como de auxiliares fisiológicos de la mente, y de su actividad como de la condición de la actividad mental. Por otra parte, las operaciones de la mente obran por reacción en el organismo físico; y por eso el excesivo trabajo intelectual, el dolor profundo, etc., se sabe que producen grandes efectos en las funciones corporales.

Sistema nervioso.—Los órganos particulares que sirven para la vida mental constituyen lo que llamamos sistema nervioso, del cual el cerebro es una de las partes más importantes. Por eso se los considera como órganos del alma.*

El sistema nervioso es un conjunto de aparatos fisiológicos unidos entre sí y compuestos de una especie de materia viva sumamente orgánica y delicada. Esos grupos de órganos forman dos divisiones principales: la de las masas compactas conocidas con el nombre de centros nerviosos, que están protegidos por la cubierta ósea compuesta del cráneo y la columna vertebral; y la de las extensas ramificaciones filiformes que se llaman nervios, los cuales ponen en relación las referidas masas centrales con las partes más externas del cuerpo.

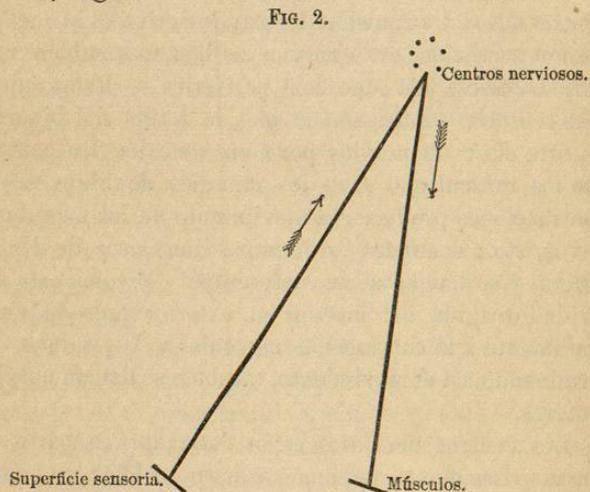
* El sistema nervioso significa en este sentido el sistema cerebro-espinal, distinguiéndolo así del sistema del gran simpático, el cual sirve para las funciones vitales inferiores del cuerpo.

Los nervios, que son como haces de fibras ó filetes finísimos blancos, constituyen la parte del aparato nervioso encargada de conducir ó transmitir las impresiones, etc. Los hay de dos clases; y los de la primera sirven para unir los centros con las superficies exteriores en que pueden ejercer su acción ciertos agentes externos, ó estímulos, como la presión mecánica, el calórico, etc. Sus funciones consisten en transmitir el estado de actividad nerviosa, producida por esos estímulos, de la periferia al centro; por lo cual se los distingue con el nombre de nervios ó conductores aferentes. Puesto que el efecto central de esa transmisión del estado activo es lo que llamamos sensación, estos nervios se llaman también nervios sensorios, y la superficie periférica se llama superficie sensoria. Tales son la piel, la retina del ojo, etc. La otra clase de nervios pone en conexión los centros con los músculos, ó sean los manojos de fibras cuyas contracciones producen el movimiento de los miembros, la voz, etc.; conducen los impulsos nerviosos de dentro afuera, y se llaman nervios eferentes. Y como esta actividad dirigida del interior al exterior precede inmediatamente á la contracción muscular y la produce, determinando así el movimiento, también se llaman nervios motores.

Los centros nerviosos están formados, en parte, de masas grises que tienen una estructura celular menuda; y, en parte, de manojos de fibras nerviosas que ponen esas masas de sustancia gris en recíproca conexión, tanto lateral como longitudinalmente. Su oficio peculiar consiste en transformar el estímulo sensitivo en movimiento, y en ajustar éste á aquél; también consiste en reunir los resultados de los diferentes estímulos sensitivos y acomodar los grupos complejos de movimientos á grupos de impresiones.

Estos centros nerviosos están dispuestos en serie ó escala de complejidad creciente. Los centros inferiores son los que están dentro de la columna vertebral y se designan con el nombre de médula espinal. Los centros superiores se hallan alojados en el cráneo y se distinguen con el nombre de cerebro.

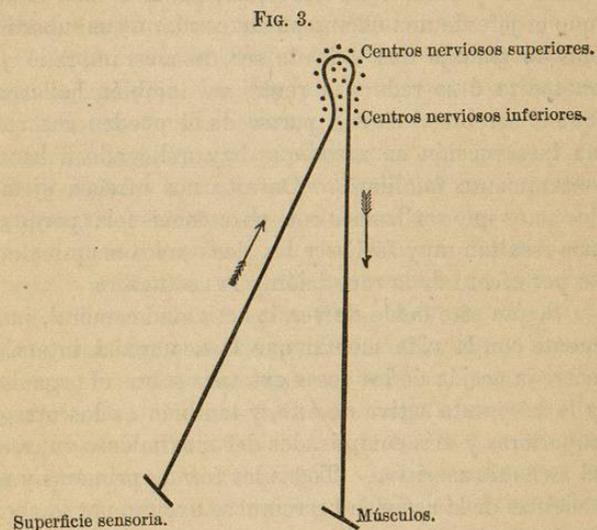
Por esta breve descripción del sistema nervioso se verá que la forma general de acción nerviosa es un proceso de estímulo sensitivo seguido de otro de excitación motora. Esto puede representarse por el siguiente diagrama, Fig. 2.



Este esquema ó plano corresponde aproximadamente al tipo más simple de nuestros actos, así como al de los actos de los animales inferiores; tipo que se llama acción refleja, esto es, movimiento que responde inmediatamente al estímulo externo. Así, cuando un niño dormido retira instantáneamente el pie al apretárselo, ese acto se realiza á favor de los centros espinales inferior-

res. Á estos actos reflejos, sin embargo, no acompaña ninguna actividad mental; son inconscientes.

Los actos más complicados envuelven la cooperación del cerebro al mismo tiempo. En este caso hemos de suponer que el estímulo sensitivo, en vez de convertirse desde luego en impulso motor, se propaga más allá é interesa una porción mayor de los centros nerviosos. Esto puede ilustrarse por medio del diagrama, Fig. 3.



Á esos actos complicados acompaña la actividad mental ó conciencia. Puede servir de ejemplo el acto de aliviar la presión de una bota muy ajustada, inclinándose y descalzándose el pie. Este acto comprende una sensación de presión y la acción voluntaria de resolver quitarse la incomodidad.

Órganos especiales de la mente.—Por lo expuesto vemos que la vida mental está relacionada con las fun-

ciones de los centros nerviosos superiores, ó sea del cerebro. Tan sólo cuando funciona el cerebro se nota claramente que haya acto mental. De este modo el cerebro está en relación con los centros inferiores, de modo parecido á como lo está un jefe con sus subordinados. Estos desempeñan los cargos de rutina, sin que medie la intervención del jefe sino cuando ha de hacerse un trabajo que no es usual y son necesarias para ello la reflexión y resolución. Además, de la misma manera que el jefe de una oficina puede confiar á sus subordinados un trabajo que deja de ser desacostumbrado y se metódiza ó se reduce á regla, así también hallaremos que el cerebro ó ciertas partes de él pueden suspender su intervención en actos que hayan llegado á hacerse enteramente familiares. De esto nos ofrecen ejemplo los actos que realizamos con poca conciencia porque ya nos resultan muy fáciles y los ejecutamos maquinalmente por efecto de la repetición y la costumbre.

Según este modo de ver, la actividad cerebral, juntamente con la vida mental que la acompaña, interviene entre la acción de las cosas externas sobre el organismo y la respuesta activa de éste, y también en los arreglos superiores y más complicados del movimiento muscular al estímulo sensitivo. Todas las formas primeras y más sencillas de la actividad cerebral se excitan por la acción de los estímulos sensitivos externos, y se dirigen á la realización de actos externos inmediatamente ulteriores.

Los actos más complicados del cerebro no se realizan del modo que acabamos describir. Efectuamos muchas operaciones de reflexión que no tienen nada que ver con las circunstancias externas del momento, y que, además, no se dirigen á la realización inmediata de ningún deseo ó propósito. Gran parte de la vida intelectual de las personas educadas tienen ese

carácter de interna. Pero hasta esta actividad cerebral aparentemente aislada é interna puede reducirse al mismo tipo fundamental, considerándola como excitada indirectamente por impresiones de afuera, y como preparación para actos remotos, ciertos ó contingentes, en lo futuro. Así, el estudio de una ciencia como la química ó la astronomía, puede describirse diciendo que sólo es un período superior de elaboración de materiales obtenidos por los sentidos, y que se emprende á causa de su remota relación con nuestros actos.

Naturaleza de la acción nerviosa.—La naturaleza exacta de la acción nerviosa es asunto que no se conoce todavía de una manera cierta; parece ser una especie de movimiento molecular vibratorio y propagado de modo semejante á como se propagan los movimientos vibratorios del calórico, de la electricidad, etc.

Los centros nerviosos constituyen un depósito de energía, y su acción aumenta la fuerza de la corriente de estimulación que pasa por ellos. Esta acción originaria, propia de las masas nerviosas centrales, se distingue con el nombre de descarga nerviosa, y supone la liberación de la energía antes almacenada en estado latente. Esta liberación de la energía nerviosa, se efectúa por un proceso de desintegración ó desorganización en el cual la materia altamente organizada del cerebro sufre cambios químicos y entra en combinación con el oxígeno llevado por la sangre. La fuerza libertada puede, por tanto, considerarse como suplida por la nutrición, y como convertida en latente al emplearse en formar la sustancia orgánica cerebral. La relación entre la nutrición cerebral y la acción cerebral se ha ilustrado por la siguiente analogía. Si tomamos cierto número de ladrillos y los colocamos de canto, en hilera y bastante cerca uno de otro, muy poco empuje dado al primer miembro

de la serie hará que todos caigan, agregando cada uno de ellos, al caer, algo de fuerza á la trasmitada primeramente. Nuestro trabajo al colocar los ladrillos se habrá transformado en fuerza latente ó potencial, esto es, la comprendida en la posición insostenible de los ladrillos y en su tendencia á caer. Según esta analogía, la substancia orgánica del cerebro es un compuesto inestable que fácilmente se descompone y que así constituye como un depósito de fuerza.

Por lo que dejamos dicho se ve que la substancia nerviosa está siempre descomponiéndose y componiéndose de nuevo, ó desintegrándose y reintegrándose; y además, que existe una necesaria correlación entre estos dos procesos de descomposición y reparación, de modo que ninguna acción nerviosa es posible sin que se haya efectuado antes el trabajo de la nutrición.

Actividad mental y eficiencia cerebral.—Como queda indicado, la actividad mental está en conexión directa con las funciones cerebrales. Cuando el niño emplea su mente de alguna manera, ya sea al tratar de aprender algo, ya sea al entregarse á una gran excitación afectiva, su cerebro está funcionando. Cuanto mayor es la actividad mental, mayor trabajo se impone al cerebro. Esta actividad cerebral exige necesariamente el aumento de circulación de la sangre en el órgano, tanto para suplir los materiales nutritivos que se requieren como para promover la acción nerviosa misma, suministrando una cantidad adecuada de oxígeno y facilitando la eliminación rápida y suficiente de los productos inútiles.

Si el cerebro suple así el sustento físico de la actividad mental, es de creerse que esta varíe según sea el estado del órgano; y esto es lo que resulta. Todos sabemos que si la energía nerviosa se reduce por una causa cualquiera, como el cansancio físico, la pena, etc., el ce-

rebro se niega entonces á funcionar suave y fácilmente. Por otro lado, la acción de los estimulantes como el alcohol en el cerebro, da ejemplo de cómo la actividad mental puede aumentarse temporalmente á medida que se aumenta su excitabilidad, y se hace así mayor la actividad cerebral.

La cantidad de fuerza disponible en el cerebro en cualquier tiempo, y la consiguiente disposición de ese órgano para sus funciones, varían según sean las circunstancias. Puesto que el cerebro y el sistema nervioso en general son partes del organismo físico, esto es, de un sistema de órganos estrechamente unidos entre sí y que obran poderosamente uno en otro, cualquier fluctuación considerable en el estado de uno de los otros órganos, influirá en la eficiencia del cerebro. De este modo, el especial trabajo que se exige de los órganos digestivos después de comer abundantemente, y que tiende á llevar la sangre y la fuerza nerviosa hacia ellos, influye desfavorablemente por el momento en las funciones cerebrales. De igual ó parecida manera obran contra la aplicación mental los grandes esfuerzos musculares. Además, todo lo que dificulte las funciones convenientes de los órganos vitales, como un ataque de indigestión ó un impedimento en la circulación de la sangre, sabido es que constituye un obstáculo para la actividad mental. Todas las fluctuaciones ó cambios en el estado del organismo en general, ya sea la exaltación y depresión periódica de las fuerzas físicas (que constituye como el ritmo vital ordinario del cuerpo), ya sean los cambios irregulares que llamamos fluctuaciones de la salud, interesan igualmente al cerebro. El órgano del alma disfruta, como todo el organismo, del vigor y frescura de la mañana y siente la lasitud ó cansancio de la tarde; participa del variable bienestar del cuerpo.

Por último, el alma, conjuntamente con el cuerpo, sigue los más largos procesos de desarrollo y decadencia que constituyen el curso de la vida individual.

Actividad del cerebro y cansancio cerebral.—Así como la eficiencia del cerebro depende del estado de los órganos corporales, también depende del estado anterior del cerebro mismo. Después de un período de reposo, y cuando la substancia nerviosa se ha renovado debidamente, se siente especial disposición al trabajo. Esta circunstancia explica los efectos confortativos del sueño sano en la fuerza cerebral, y los de otras formas menos completas del reposo de la mente, cual es el que produce cualquier recreo intelectual ligero. Por otra parte, todo trabajo cerebral tiende al agotamiento de la energía nerviosa y, por tanto, á disminuir su eficiencia. Si el trabajo es ligero, los efectos no son tan notables; no se produce el cansancio cerebral, y así puede pasar inadvertida la disminución de fuerza de los centros nerviosos. Por el contrario, después de una grande aplicación de la mente, aunque sea por poco tiempo, notamos perfectamente cierta sensación de cansancio, así como disminución temporal de su fuerza. En los niños, cuyo repuesto de vigor cerebral es menor, esos efectos se notan más pronto.

La explicación fisiológica de estos fenómenos es la siguiente. Cuando es ligera la actividad del cerebro el consumo de material cerebral es pequeño y su reposición se verifica á medida que se gasta. Pero cuando el trabajo mental es más fuerte, la energía se consume más pronto de lo que puede reponerse, porque la reintegración no es proporcional á la desintegración. Esto indica que es necesario suspender frecuentemente el esfuerzo nervioso, sobre todo al principio de los trabajos escolares del niño.

Efectos de la actividad cerebral en el organismo.—Pero no son todos los efectos de la actividad mental los que hemos mencionado. Cuando las fuerzas del órgano se emplean demasiado y por largo tiempo, otros órganos suelen recibir la influencia de aquel exceso de actividad; y de esto resulta que si el prolongado ejercicio cerebral atrae sobrada cantidad de sangre al cerebro, hay peligro de que la circulación general se dificulte, dando ocasión á incomodidades físicas, como la de sentir frío en los pies ú otras varias. Más graves resultados todavía pueden seguirse cuando el estudiante muy asiduo, gastando su energía nerviosa en un trabajo intelectual excesivo, deja poca para las otras funciones del sistema nervioso, y más particularmente para el arreglo de las funciones vitales, llegando entonces á producirse la dispepsia crónica, etc. Así vemos que mientras los órganos corporales en general ejercen influencia en el cerebro, hay una importante acción recíproca de los órganos superiores en los inferiores.

Exceso de trabajo cerebral.—Resulta de lo expuesto, que al cerebro se le puede exigir más trabajo del que le convenga efectuar. Cuando quiera que siga al trabajo cerebral una sensación de cansancio, será porque se haya estimulado con exceso el cerebro. Por exceso de estímulo se entiende el obligar al cerebro de modo que se excite su actividad más allá del punto conveniente para que el trabajo sea proporcional á la recuperación posible de la fuerza gastada; y, en segundo lugar, el ejercicio desproporcionado del cerebro con relación al de los otros órganos del cuerpo, particularmente al de los órganos vitales.

Es sumamente importante el distinguir de la primera esa segunda y más profunda significación de las palabras exceso de estímulo. Puede haber exceso de ejer-

cicio cerebral aun cuando no se noten síntomas de cansancio del cerebro. Este, como los demás órganos, aprende á adaptarse, dentro de ciertos límites, á la cantidad de trabajo que de él se exige. Cuando un niño se sujeta al prolongado y sistemático estímulo que produce el trabajo escolar, llega pronto á sentir menos la fatiga producida por la aplicación de la mente. Eso puede significar una disminución de esfuerzo ocasionada por los resultados normales del ejercicio y desarrollo; pero también puede significar que el aumento de actividad del órgano de la mente se deba á una distribución desigual de la energía física, de modo que ese órgano se enriquezca de ella á expensas de los órganos vitales.

Hay gran peligro de que suceda eso particularmente en la primera época de la vida, que es cuando se necesita mucho repuesto de materiales nutritivos para el desarrollo físico. El excesivo ejercicio de cualquier órgano, al consumir materiales en acción funcional, aunque puede favorecer el *desarrollo*, ó sea la formación más completa de ese órgano en particular, se opone directamente al *crecimiento*, es decir, á la expansión del cuerpo en general.

Todo ejercicio cerebral excesivo en el primer período de la vida, es contrario á las leyes del desenvolvimiento del ser infantil. Según esas leyes, las funciones vitales inferiores se desarrollan antes que las superiores. Primero viene la vida vegetativa ó nutritiva; luego, la vida animal ordinaria de la sensibilidad y el movimiento, y por último la vida mental puramente humana. El desarrollo de las funciones mentales superiores no es normal y seguro sino cuando le sirve de sólida base el vigor y bienestar físico. El forzar las funciones del cerebro antes que las de los órganos vitales es poner en peligro todo el organismo y con éste los órganos

propios de la mente. Al señalar los peligros inherentes á la presión en la enseñanza, conviene agregar que son susceptibles de tenerse en más y en menos de lo que son en realidad. Es un error el suponer que toda enseñanza sistemática tiende á excitar demasiado el cerebro; tan lejos de eso está, que puede decirse con confianza que la ocupación mental, dentro de ciertos límites, es visiblemente beneficiosa al niño. Todo órgano requiere cierta cantidad de ejercicio para continuar en estado de salud y vigor. Los niños privados de material para la actividad de la mente sufren de tedio, lo cual puede considerarse como síntoma de que la mente y el cerebro necesitan ejercicio. Muchos niños se han puestos más sanos y contentos después de empezar sus trabajos escolares; y esto no sólo porque la escuela les proporcionara ocasión de rodearse de medios físicos más sanos, sino porque les proporcionaba régimen más saludable para el cerebro. Á esto debe agregarse que el cerebro, como otros órganos, se fortalece por el ejercicio, y que dentro de ciertos límites es conveniente y no ofrece riesgo ninguno el producir un avivamiento creciente y gradual de aquel órgano.

Remisión y variación del ejercicio cerebral.—El gran peligro que hay, especialmente cuando se trata de niños de corta edad, es el de prolongar indebidamente la duración del esfuerzo mental. Un esfuerzo corto, aunque sea muy fuerte, no produce perjuicio, mientras que la aplicación continua de la mente á un asunto dificultoso durante media hora ó más puede causar daño. Una de las mayores mejoras en los medios de instrucción modernos, considerada desde el punto de vista higiénico y con relación á la eficiencia mental misma, es la sustitución de las lecciones largas por las cortas, como también el cambio frecuente alternativo del ejercicio mental y

del físico. Estas interrupciones, aunque en apariencia ocasionan pérdida de tiempo y aumentan el trabajo del maestro para restablecer el orden y retraer la mente del discípulo á la tranquila actitud de la atención, en realidad son verdadera economía de tiempo y fuerza.

Siendo el cerebro un complicado grupo de órganos, es de suponerse racionalmente que las diversas regiones cerebrales estén encargadas de distintas clases de actividad mental; y la ciencia moderna, si bien rechaza el sistema de marcar como en un mapa las funciones cerebrales según lo proponen los frenólogos, tiende claramente á la localización de las funciones con arreglo á una nueva y comprobada teoría. Adoptando esta opinión relativa á las funciones del cerebro, según la cual entran en juego centros especiales en tiempos diferentes, podemos ver que la debida variación de asunto en el trabajo escolar debe en parte su valor á la circunstancia de servir subordinadamente para proporcionar el reposo cerebral. Pasando de una lección objetiva á otra de canto, los centros nerviosos correspondientes á la visión vienen á quedar en estado de reposo relativo, al mismo tiempo que otros centros, como los auditivos y vocales, que han estado recobrando fuerza, se ponen en acción. Á medida que la ciencia nos permita localizar las funciones cerebrales con más exactitud, la teoría de la enseñanza recibirá probablemente de la ciencia más medios para guiarse al procurar el mejor modo de variar los ejercicios escolares.

Diferencias en la potencia cerebral.—El educador debe tener presente que los niños difieren mucho entre sí con respecto á su capacidad cerebral. La suma de fuerza vital es diferente en cada niño, y también es distinta su distribución en los diversos órganos. De ahí que una cantidad dada de ejercicio mental pueda ser convenien-

te en un caso y perjudicial en otro. El coeficiente de potencia cerebral de cada discípulo es el límite que pone la naturaleza á los esfuerzos del maestro, quien no debe perder de vista esta verdad. El referido coeficiente determina la suma de reacción mental producida por el estímulo externo. De igual modo que un mismo estímulo físico produce muy distinta suma de actividad muscular en un cuerpo vigoroso y en otro débil, la misma cantidad de estímulo intelectual produce muy desigual reacción mental en un cerebro robusto y en otro débil. Este variable coeficiente de potencia cerebral se nota con toda claridad en los distintos grados que alcanza la actividad mental en diferentes niños. Puede decirse que todo el alcance de las adquisiciones mentales lo fija desde un principio la capacidad cerebral del alumno. 6