

# BOLETÍN

## DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA

LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA es completamente ajena á todo espíritu é interés de comunión religiosa, escuela filosófica ó partido político; proclamando tan sólo el principio de la libertad é inviolabilidad de la ciencia y de la consiguiente independencia de su indagación y exposición respecto de cualquiera otra autoridad que la de la propia conciencia del Profesor, único responsable de sus doctrinas.—(Art. 15 de los *Estatutos*.)

Domicilio de la *Institución*: Paseo del Obelisco, 8.

El BOLETÍN, órgano oficial de la *Institución*, es una Revista pedagógica y de cultura general, que aspira á reflejar el movimiento contemporáneo en la educación, la ciencia y el arte.—Suscripción anual: para el público, 10 pesetas; para los accionistas y los maestros, 5.—Extranjero y América, 20.—Número suelto, 1.—Se publica un vez al mes.

Pago, en libranzas de fácil cobro. Si la *Institución* gira á los suscritores, recarga una peseta al importe de la suscripción.—Véase siempre la *Correspondencia*.

AÑO XXXIII.

MADRID, 31 DE MARZO DE 1909.

NÚM. 588.

### SUMARIO

#### PEDAGOGÍA

La inspección médica escolar, por *D. Ricardo Rubio*, pág. 65.—La enseñanza de la Psicología experimental en los Institutos (conclusión), por *Don Martín Navarro*, pág. 72.—Prácticas de Física y Química en la Escuela primaria (continuación), por *D. Edmundo Lozano*, pág. 80.—Revista de Revistas: Alemania: «*Zeitschrift für Kinderforschung*», por *D. J. Castillejo*, pág. 86.—«*Zeitschrift für Schulgesundheitspflege*», por *D. José Ontañón*, pág. 89.

#### ENCICLOPEDIA

Rendimiento del obrero (continuación), por *D. Ernesto Winter*, pág. 93.

#### INSTITUCIÓN

Libros recibidos, pág. 96.

### PEDAGOGÍA

#### LA INSPECCIÓN MÉDICA ESCOLAR

por el Prof. *D. Ricardo Rubio*,

Subdirector del Museo Pedagógico Nacional.

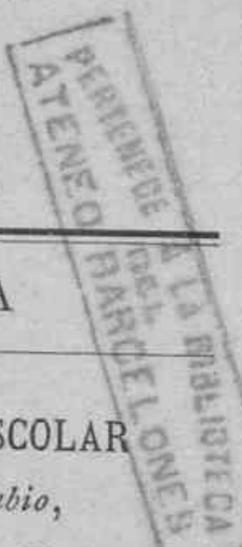
Después de la cuestión de la gimnasia como agente de la educación física de la juventud, quizás lo que apasiona más, actualmente, en Francia y Alemania, á cuantos tratan de mejorar la higiene escolar, es el problema de la inspección médica de las escuelas. De alcance menos universal, puesto que aquella trasciende de la escuela y encuentra su aplicación donde quiera que se eduque

un niño, esta segunda cuestión es, sin embargo, de un interés capital en cuanto garantía de las buenas condiciones en que, por lo que hace á la escuela, al maestro y al niño, se desarrolla la obra educativa.

Esta de la inspección médica es otra de las nuevas exigencias que ha suscitado la concepción moderna de la escuela y el conocimiento cada vez más perfecto de los deberes que impone la solidaridad social en beneficio de las nuevas generaciones.

Sabido es que la parte más grandemente activa de la vida intelectual, moral y física del niño se pasa en la escuela. Toda su personalidad, todas sus energías, allí se forman y se desarrollan normalmente, ó se deforman y paralizan, según la dirección y los influjos que sufren.

La dirección, durante todo ese tiempo, procede únicamente del maestro, y de ahí la enorme importancia de su misión; pero los influjos vienen del gran complejo formado por las condiciones de los alrededores del local; del edificio, en cuanto á ventilación, iluminación, caldeo, etc.; del mobiliario, sobre todo de la mesa y del asiento y de la manera de utilizarlos, según el tiempo que estén sentados, en posición para la escritura, ó para la lectura, ó para el dibujo, etc.; del material de enseñanza, por lo que hace al libro, forma y cuerpo de su letra, sus espacios; por lo que hace á las láminas y mapas, su tamaño, su coloración, etc.; del menaje, por ejemplo, los encerados, su color, su superficie mate ó brillante, clases de tiza, etcétera, y de otra larga serie de condiciones que cooperan al resultado de hacer que la escuela sea un medio higiénico ó malsa-



no. Y esto, sin contar con el importantísimo factor de la organización pedagógica: duración de las clases, seriación de las enseñanzas, distribución de los descansos, recargo mental, etc.

Los rápidos y profundos progresos de la higiene han venido á demostrar que cada uno de estos elementos tiene una manera de ejercer su influjo saludable ó indiferente, y muchos, de ejercerlo de un modo antihigiénico. En todo ello debiera intervenir la inspección médica escolar, al decir de los médicos higienistas que han especializado en estos asuntos. Ya veremos después las grandes dificultades que se oponen á tan extensa intervención.

El médico escolar nació en Alemania. Allí se considera como el padre de la doctrina de la higiene escolar á Johann Peter Frank, que en su *Sistema de una policía médica completa*, publicado en 1780, dió valor por vez primera á las exigencias de esa rama de la higiene. Trata en un capítulo especial de la constitución de la escuela misma y de las exigencias concernientes al maestro. Se ocupa de la organización del edificio escolar, sus dimensiones, iluminación, limpieza, disposición de las ventanas, ventilación, retretes. Discute los peligros del polvo de las clases, de los métodos de calefacción, de los asientos defectuosos, con sus lamentables consecuencias sobre el esqueleto. Plantea el valor del ejercicio corporal y exige el juego y el descanso, para el restablecimiento del cuerpo.

Vemos aquí ya aparecer casi todos los problemas higiénicos de la escuela. Poco habría que añadir para tener el cuadro completo, aunque, como es natural, por el adelantamiento rápido de estos estudios, habría que modificar en muchas partes la doctrina.

Viva aún la sacudida que produjeron las observaciones de la obra de Frank, aparecieron, en correspondencia con ella, series de escritos y opiniones, de las que, por brevedad, solo citaremos el *Catecismo de Higiene*, del Dr. Faust, en el que se proclama también el valor del ejercicio corporal y se dan á conocer los peligros de las bebidas alcohólicas y del tabaco.

Los acontecimientos políticos de fines del

siglo XVIII y comienzos del XIX detuvieron el desarrollo de estas cuestiones. Volvieron á renacer con el trabajo del Dr. Lorinser. En *defensa de la higiene escolar*, (1836) que levantó gran polémica. Lamentaba especialmente el abandono del desarrollo corporal, que favorecía una serie de enfermedades de la juventud, como la anemia y el nerviosismo.

Al promediar el siglo, aparecieron multitud de estudios sobre nuestro asunto, como por ejemplo: *Una ojeada médica sobre el sistema de escuelas*, de Schreber, en que estudia el influjo del banco escolar sobre el desenvolvimiento del cuerpo; ó el trabajo de F. Falk: *La inspección de policía sanitaria de las escuelas superiores é inferiores y su misión* (1868), que reclama para todos la inspección semestral.

En 1869, Virchow publica un estudio sobre *El influjo de la escuela en la salud*, pidiendo la participación del médico en las Comisiones escolares y su cooperación en todas las cuestiones de policía sanitaria.

Así se ha ido iniciando y luego acentuando la tendencia á considerar al médico como necesario colaborador en la obra de la escuela.

La frase «médico escolar» fué empleada primeramente por el médico de Stuttgart Dr. Ellinger, en el año 1877, en su trabajo, *El inspector escolar médico, como regenerador de nuestra abandonada juventud escolar*, donde dice que si los caballos militares tienen para ellos un Cuerpo especial de médicos, y si se dan premios de 20.000 marcos á los mejores criadores de potros, bien puede el niño tener su médico escolar.

Ya antes había procurado levantar la importancia de estas tendencias Hermann Cohn, con su célebre investigación, estudiando, en 1866, en Breslau, los ojos de 10.060 escolares y viniendo á demostrar con toda seguridad que hay que atribuir la enorme difusión de la miopía, muy especialmente, á las salas de clase oscuras y antihigiénicas. Estos elocuentes datos no hicieron, sin embargo, impresión inmediata.

En 1880, presentó Cohn otro informe al Congreso de naturalistas, de Dantzig, sobre el influjo de la escritura y de la imprenta en

la producción de la miopía y abogó energicamente por que se crease el cargo de médico escolar. Y lo mismo reclamó poco después, en el Congreso internacional de Ginebra, en 1882.

Gracias á haberse reconocido la gran significación de los trabajos de Cohn en 1866 y en años posteriores, y gracias á las investigaciones hechas sobre medidas corporales de los alumnos por el médico dinamarqués Hertel y por el sueco Axel Key, se confirmó plenamente la indicación de que muchísimos de los escolares se encontraban enfermos, ó en situación anormal, y que una gran parte, al menos, de tales alteraciones eran debidas á la escuela misma.

La causa acabó de ganarse en sucesivos Congresos de higiene general y de naturalistas. Del movimiento brotó en Alemania una asociación de pedagogos, de médicos y de empleados de la administración, con el fin de servir al estudio y propaganda de estos problemas: la «Asociación general alemana para el cuidado de la higiene escolar», fundada en 1900.

El asunto ha tomado ya tal importancia que lleva celebrados dos «Congresos internacionales de higiene escolar», el primero en Nurenberg, en 1904, y el segundo en Londres, en 1906. Y ya está anunciado el tercero, que se reunirá en París en 1910.

La literatura alemana sobre la inspección médica escolar es abundantísima en revistas, libros y folletos. Entre aquéllas, debe citarse la tan acreditada y antigua *Revista de Higiene Escolar* (*Zeitschrift für Schulgesundheitspflege*) que fundó Kotelmann, que dirige el Dr. Stephani, y que publica L. Voss en Hamburgo; desde hace años, publica también como suplemento otra nueva revista: *El Médico Escolar* (*Der Schularzt*) (1). Hay además, entre otras, *La Juventud Sana* (*Die gesunde Jugend*), órgano de la Asociación alemana para el cuidado de la higiene escolar; el *Archivo internacional de Higiene escolar* (*Das internationale Archiv für Schulhygiene*), que dirige el Dr. Griesbach; *La Casa de la Escuela* (*Das Schulhaus*), etc. A más de

que muchas revistas de Medicina (y de Patología) se ocupan frecuentemente de este problema de la inspección escolar. Entre los libros, por no citar sino los más clásicos, los que más han influido en el movimiento y siguen gozando de la mayor autoridad, dentro y fuera de su país, haremos sólo mención de los de Baginski (1902), los de Eulenbug y Bach (1900), de Burgerstein y Netolitzky (1902), de Janke (1903), de Bauer, etc., y la *Enciclopedia de Higiene escolar* (*Enzyklopädie der Schulhygiene*), publicada por Wehmer (1904).

Del rápido progreso de la institución del médico escolar, podrá juzgarse por el dato de que, en el año 1905, había cien ciudades que la habían planteado y el número de médicos de la especialidad era 550. Hoy tienen médicos escolares bastantes más ciudades, y el número de aquéllos llega á 1.200 (1).

Antes de pasar á exponer el pormenor de la organización y atribuciones de estos funcionarios en Alemania, que es de donde vienen los modelos á todas partes, conviene indicar ligeramente cómo se ha desarrollado la cuestión en Francia.

Allí nació más tarde, y aún lucha con dificultades para su planteamiento general, á pesar de las ventajas que para esto debe ofrecer un país tan centralizador.

Prescindiendo del período preparatorio de la reforma, en que ni aparecieron obras de la importancia é influjo que las de Frank, de Schreber, ó de Falk, ni investigaciones de la resonancia y eficacia demostrativa que tuvieron las de Cohn, consignaremos que el movimiento y propaganda en favor de la inspección médica escolar tuvo su primera consagración legislativa en una circular ministerial de 1879. En ella se ordena que: «habrá en cada centro uno ó varios médicos encargados de visitar las escuelas públicas, desde el doble punto de vista de la salubridad de los locales y del estado sanita-

(1) Véase, para más pormenores, el trabajo del Prof. Dr. Leubuscher, *Schilderung der Entwicklung der Schulhygiene und des Schularztwesens in Deutschland*. (Descripción del desarrollo de la higiene escolar y del sistema médico escolar en Alemania) de donde he tomado muchos de los datos hasta aquí expuestos.

(1) De esta importante Revista publicamos constantemente resúmenes en nuestro BOLETÍN.

rio de los alumnos. Tendrán por misión: cuidar de que las condiciones higiénicas se cumplan exactamente, dirigir á las familias y á los maestros los oportunos consejos y proporcionar, siempre que la ocasión lo exija, informes útiles á la Administración.» Este buen deseo ministerial, de tan elementales exigencias, se quedó en letra muerta, sin embargo, en todos los departamentos y ciudades, salvo en París, donde comenzó á organizarse el servicio.

La ley de Instrucción primaria de 1886 dió alguna mayor precisión al cargo de médico escolar; y el decreto orgánico de 1887 estableció que esta inspección no podría ejercerse más que sobre la salud de los niños, la salubridad de los locales y la observancia de las reglas de la higiene escolar. Posteriormente, los decretos y reglamentos que organizan la inspección médica de las escuelas restringen dentro de esos mismos límites la obra de sus funcionarios.

Pero la propaganda para enaltecer la importancia de la función, ampliar la esfera de sus poderes y hacer del médico el colaborador necesario del maestro, es activísima. Trabajan en ella infatigablemente, en primer lugar, la «Liga francesa de higiene escolar», de cuya valiosa obra hemos de ocuparnos más adelante; la «Sociedad de médicos inspectores de las escuelas de la ciudad de París y del Sena», y además, muchas importantes personalidades de la Pedagogía y de la Medicina.

Así, el Dr. Mosny, un gran convencido, al informar sobre estas cuestiones en el Congreso internacional de Higiene, de Bruselas, en 1903, consiguió hacer aprobar el voto siguiente, resumen de su excelente trabajo:

«La inspección médica é higiénica de las escuelas por un personal competente, abraza:

- 1.º La vigilancia de la salubridad de los locales escolares.
- 2.º La profilaxis de las enfermedades contagiosas.
- 3.º La comprobación periódica y frecuente del funcionamiento normal de los órganos y del crecimiento regular del organismo físico y de las facultades intelectuales del niño.

4.º La cultura racional de su organismo físico.

5.º La adaptación, de acuerdo con el pedagogo, de la cultura de las facultades intelectuales á la capacidad física individual, así como la instrucción y la educación sanitarias del niño.»

Esto era pedir demasiado. Sobre todo, las atribuciones exigidas en el número 5.º y última parte del 3.º estaban llamadas á suscitar grandes dificultades por parte del maestro, que no quería dejar inmiscuirse al médico en lo que hoy considera más privativo suyo: la dirección de las facultades intelectuales del niño.

Ya lo comprendió así el Dr. Mosny, y en el primer Congreso francés de Higiene escolar, reunido en París, también en 1903, pocas semanas después del de Bruselas, se adhirió á las conclusiones del informe del Dr. Méry, en el que se pide que la organización de la inspección escolar comprenda el examen médico individual de los alumnos á su entrada en la escuela, la formación de su hoja sanitaria y todas las medidas destinadas á asegurar la cultura física integral del niño. El Dr. Mosny no renuncia á ensanchar estas atribuciones. Limita sus reivindicaciones actuales al papel preponderante del médico en la confección de la hoja escolar y en la formación de los programas de educación física. Pero se reserva la propaganda para intervenir también en la organización del trabajo intelectual, apoyándose especialmente en que el médico es el que conoce los males del recargo escolar y puede prever sus consecuencias.

Dos años después, en el segundo Congreso de Higiene escolar y de Pedagogía fisiológica, reunido en París, la opinión general estaba ya más trabajada en favor de la obra, y las aspiraciones se definieron en el voto siguiente, aprobado por unanimidad:

La inspección médica de las escuelas tiene por objeto:

- 1.º Asegurar la vigilancia higiénica de los edificios y del mobiliario escolares;
- 2.º Velar sobre la profilaxis de las enfermedades contagiosas;
- 3.º Asegurar el desarrollo integral de la cultura física é intelectual del niño.

Las medidas necesarias para esta obra son:

Examen individual de los niños á su entrada en la escuela.

Hoja sanitaria individual, de dimensión mínima.

Visitas reglamentarias bimensuales.

Dos visitas por año, especialmente consagradas á la inspección sanitaria de los locales y del mobiliario.

Los médicos inspectores tendrán plaza marcada en los Consejos de vigilancia de la escuela (Delegación cantonal, Caja de las escuelas, Comisión departamental, etc.).

El médico inspector estará encargado de 1.000 niños, como máximo.

Es indispensable una organización general y lo más uniforme posible de la inspección médica de las escuelas.

Todas estas medidas serán aplicables á las escuelas privadas.

Los médicos inspectores deberán elegirse entre los que posean una competencia especial en higiene escolar.

Para obtener su reclutamiento en buenas condiciones, es necesario que se organicen cursos especiales teóricos y prácticos de higiene escolar en todas las Escuelas de Medicina.

En el mismo año de 1905, la «Comisión permanente de preservación contra la tuberculosis,» en su sesión de 20 de Mayo, después de haber oído el informe de M. Rabier, director de enseñanza secundaria, votó un anteproyecto de reglamentación de la inspección médica escolar. En este anteproyecto se determina ya más concretamente y con mayor amplitud la esfera de acción del médico escolar. Debe éste dar su opinión sobre el emplazamiento y los planos del edificio de la escuela y sobre el mobiliario, señalando, en los establecimientos ya existentes, las imperfecciones que note y las mejoras que deban realizarse; debe velar por la observación de los reglamentos que se dicten concernientes á la ventilación, caldeo, iluminación, cuidados de limpieza, duración del trabajo sedentario, del descanso, de los ejercicios físicos; debe proceder en épocas determinadas al examen individual de los alumnos, examen que ha de ha-

cerse especialmente sobre el estado de las vías respiratorias y del sistema cutáneo, sobre los órganos de la vista y del oído, la dentición, etc., inscribiendo los resultados en la libreta sanitaria del alumno; debe vigilar la observancia de las medidas higiénicas especiales relativas á la tuberculosis y á las demás enfermedades contagiosas; y debe examinar también, por último, el grado de instrucción de los alumnos en materia de higiene.

Según el mismo anteproyecto, la inspección se ejercerá por médicos inspectores locales, bajo la dirección de un médico inspector departamental. Los médicos inspectores locales tienen bajo su vigilancia las escuelas de una circunscripción, que puede comprender, sea parte de un municipio, sea uno ó varios municipios, y recibe una gratificación. El inspector médico departamental percibe un sueldo, y está obligado á circunscribirse al ejercicio de sus funciones públicas. Estas gratificaciones y estos sueldos proceden del municipio, del departamento y del Estado, en las proporciones que se determinen. Por último, se creará por el Ministerio de Instrucción pública un certificado de aptitud para la inspección médica de las escuelas, que se exigirá á los médicos candidatos á esta inspección.

A este estado de la opinión en Francia, hay que añadir todavía dos aspiraciones, formuladas por varios miembros de la «Sociedad de médicos inspectores de las escuelas del Sena», que, si no han encontrado inmediata acogida en los centros administrativos directores, marcan caminos por donde ha de ir modificándose lo legislado.

Una de ellas se refiere al procedimiento para nombrar los inspectores médicos. Actualmente, son nombrados por el prefecto, á propuesta de las delegaciones cantonales, y esto puede dar lugar á que consideraciones puramente locales ó políticas decidan de la elección del personal. Dicha Sociedad viene reclamando desde 1888, con grave equivocación, que se sustituya este sistema por el de la oposición (*concours*), como «más científico y menos parcial, con el maximum de garantías, para la función y para el candidato». Aspira, pues, la Sociedad á que:

1.º El nombramiento de los médicos inspectores de las escuelas se haga mediante concurso y con un programa de higiene escolar, de patología infantil y de pedagogía fisiológica;

2.º Los candidatos deben tener el título de doctor en Medicina de una Facultad del Estado, haber cumplido 30 años y justificar cinco de práctica profesional;

3.º El tribunal del concurso lo formarán siete inspectores médicos escolares, sacados por suerte de entre los médicos escolares en ejercicio.

La segunda de las aspiraciones que persigue esta Corporación ha nacido de las dificultades que surgen en el servicio por carecer de una dirección única, puesto que pueden recibir instrucciones de diversos centros: Alcaldía, Dirección de enseñanza, Prefectura de policía, Servicio de sanidad. Para salvar estos inconvenientes, proponen la creación de un nuevo centro, la Comisión de Higiene escolar, que estaría encargada:

1.º De estudiar todas las cuestiones que interesen á la inspección médica de las escuelas y á la higiene escolar;

2.º De centralizar todos los documentos que procedan de la inspección médica de las escuelas;

3.º De prescribir las medidas de orden higiénico y médico que deban aplicarse por los médicos inspectores: Examen de la visión, de la audición, de las vías respiratorias, etc.; hojas sanitarias escolares; profilaxis de las enfermedades contagiosas; revacunaciones; cantinas escolares; higiene de los locales; ejercicios físicos; niños anormales; enseñanza de la Higiene en las escuelas;

4.º Esta Comisión estará formada por consejeros municipales, higienistas, representantes de la Administración y médicos inspectores de las escuelas.

Por último, como complemento necesario para la buena marcha de la función inspectora y para facilitar el estudio de sus resultados, reclaman por todas partes los higienistas la creación de la libreta escolar, cartilla sanitaria ú hoja individual, que el médico escolar debe abrir á cada alumno, y donde (según diferentes modelos) debe inscribir, para conocimiento del maestro,

primero, de las familias, después, la constitución del niño y las observaciones sanitarias, prescripciones terapéuticas y consejos que estime oportunos.

Sin embargo, contra esta institución ha surgido un obstáculo: el que nace del conflicto entre el derecho del individuo á ocultar sus miserias fisiológicas y el derecho de la sociedad á enterarse de todos los males, para curarlos ó evitar su propagación. En realidad, este inconveniente se ha obviado sin gran lucha, cuando se ha llegado á la práctica en alguna rara localidad que lo ha planteado, como Niza, por ejemplo. Ha bastado ordenar que el examen de cada niño se haga á puerta cerrada y que la hoja sanitaria escolar, entregada á la custodia del maestro, sea absolutamente secreta entre éste y el médico.

En suma, puede ya considerarse ganada, en Francia, la causa de la inspección médica de las escuelas. No sólo entre los especialistas, sino en el público en general, ha arraigado la convicción de su necesidad y ventajas. No obstante, aún se oponen dos dificultades á que el planteamiento de la función sea universal: una, de carácter económico, por la imposibilidad en muchos Estados y municipios para sufragar los gastos de dotación del personal; otra, de carácter técnico, por la divergencia de apreciación entre maestros y médicos sobre el límite de su respectiva esfera de acción. Quieren éstos, en su entusiasmo reformista, intervenir, no sólo en las condiciones higiénicas del local, del mobiliario, del material escolar, sino en la organización misma de la enseñanza; y esto, á juicio de los maestros, disminuiría su autoridad y su libertad en la escuela, que desean omnímodas. Es indispensable que, en los Consejos y organismos que preparan y establecen la legislación escolar, tenga intervención el médico para todo cuanto se relaciona con la vida de la escuela, como en los mismos centros y en los mismos términos debe tenerla el maestro; pero la aplicación, la parte más directamente educativa, la reclama íntegra á éste, que, por su especial preparación, debiera conocer mejor la organización pedagógica del procedimiento.

Volviendo á Alemania, la variedad de Estados y la libertad que sus respectivos Gobiernos tienen para organizar sus instituciones docentes y cuanto con ellas se relaciona, ha dado lugar, en la materia que nos ocupa, á una multiplicidad de tipos, de entre los cuales se destacan, como ya más diferenciados y completos, los servicios de la inspección médica en Wiesbaden y en Sajonia-Meiningen.

En Wiesbaden, las funciones principales del médico escolar son:

Examinar á todos los niños á su ingreso en la escuela, sobre su constitución corporal y sobre su estado de salud, para determinar si necesitan una asistencia médica duradera, ó si hay que observar con ellos especiales consideraciones durante la enseñanza escolar.

Después, y durante las 6 ú 8 primeras semanas del curso, deben hacer otra revisión médica, con objeto de descubrir las enfermedades contagiosas ó los parásitos, así como para que no se devuelvan á sus casas niños aptos para la escuela.

A cada escolar se le lleva, durante todo el período de su escolaridad, un certificado ú hoja sanitaria.

Los niños cuya constitución general es considerada como «mala», están sujetos á la observación médica hasta que el inspector exprese en la correspondiente hoja sanitaria que ya no la necesitan.

Cada clase debe ser visitada al menos una vez por semestre; todos los niños se someterán individualmente á la inspección. El maestro dará, en caso necesario, al médico los datos recogidos por su observación. Si hay algún niño que deba ser objeto de investigación especial, será llevado á la sala de consulta médica.

Esta visita debe servir también para la revisión de los locales y de las instalaciones, así como para la inspección del caldeo, de la ventilación, de la iluminación, etc.

Fuera de estas visitas, no será llevado á la consulta del médico escolar ningún alumno, sino sólo en casos urgentes, especialmente por sospechas de enfermedades infecciosas. En ningún caso, el tratamiento del alumno enfermo será de cargo del médi-

co escolar. Sólo le corresponde avisar de su necesidad á los padres, por medio del director de la escuela.

Inmediatamente que, por la familia, ó por el médico de la familia, ó por la policía, sepa el director de la escuela la existencia de alguna enfermedad contagiosa, en particular la escarlatina y la difteria, lo pondrá en conocimiento del médico escolar.

Este tiene que hacer en seguida una minuciosa inspección en la sección, y especialmente en la clase en que el niño enfermo estaba. Todos los escolares que parezcan sospechosos serán enviados á sus casas por varios días, para tenerlos en observación.

Si hay que tomar otras disposiciones, por ejemplo: clausura de la escuela, desinfección de locales, etc., el médico escolar más antiguo se dirigirá al efecto á la autoridad local.

Los médicos escolares están obligados á remitir un informe sobre el cumplimiento de su misión durante el año escolar, al inspector médico superior. Este, á su vez, debe presentar después á la autoridad municipal esos informes individuales, acompañados de un corto resumen de lo que las observaciones les sugieran.

En Sajonia-Meiningen, el servicio médico escolar está organizado del siguiente modo.

Para el ingreso en la escuela, tienen que llenar los padres un cuestionario, que entregan al maestro.

Los médicos escolares tienen que inspeccionar dos veces al año sus correspondientes escuelas: una, en primavera ó en verano, y otra, en la primera mitad del semestre de invierno.

En la primera visita, se examinan todos los recién entrados en la escuela, aisladamente y con toda minuciosidad, sobre su constitución corporal y su estado de salud. Si aparece algún defecto ó anomalía, se consignará en la hoja sanitaria. Igualmente se anotarán con brevedad las indicaciones que, por cualquier circunstancia especial, deban atenderse en interés del niño y de la enseñanza.

En caso de que ciertos defectos ó enfermedades exijan una información acerca de

los padres, el médico y el maestro están obligados á la más estricta reserva.

Solamente se procederá á otra minuciosa investigación individual del niño, cuando en la primera se haya apreciado alguna divergencia de la normal, ó cuando, á juicio del maestro, haya aparecido, después de aquella primera visita, alguna indicación que haga sospechar un cambio enfermizo. En lo demás, el médico se limitará á la revisión general en las dos visitas del año escolar.

En la segunda visita del último año (8.º) y antes de su salida definitiva de la escuela, todos los niños han de someterse á otra detenida inspección, en la que el médico deberá tener en cuenta la profesión á que el niño piense dedicarse.

Las niñas, desde el quinto año escolar para arriba, sólo serán inspeccionadas por explícito deseo ó explícito consentimiento de los padres, salvo para la inspección de los ojos, oídos, nariz, garganta, manos, ó en el caso de urgente sospecha de enfermedad grave.

En la visita médica, debe estar presente el maestro de la escuela. Los padres, á su instancia, pueden ser autorizados para presenciar la inspección.

Esta debe extenderse á los locales y á las instalaciones, y si del examen resulta comprobado algún defecto, el inspector médico informará á la correspondiente oficina del municipio.

Antes del 1.º de Febrero de cada año, tiene dicho inspector que presentar á la Administración escolar un informe razonado, con indicación de las deficiencias observadas. Aparte de este informe regular, deberá acudir á las autoridades administrativas en todos los casos que exijan inmediatos remedios.

Como se ve, esta organización no difiere gran cosa de la establecida en Wiesbaden.

En cuanto al certificado ú hoja sanitaria que ha de abrirse á cada niño, la adoptada en Wiesbaden, cuyo formulario van aceptando muchas ciudades, comprende los siguientes extremos: constitución general, estatura, peso, circunferencia mamilar y umbilical, enfermedades cutáneas y parasitarias, columna vertebral y extremidades, ojos y

agudeza de la visión, orejas y oído, boca, nariz y lengua, observaciones especiales y proposiciones para su tratamiento en la escuela, comunicación á los padres, observaciones al maestro.—Algunas poblaciones suprimen varias de estas casillas, ó las sustituyen por otras, por ejemplo: la dentadura, la capacidad intelectual, ó dedican más particular atención á determinadas enfermedades y sus predisposiciones; por ejemplo: escrofulismo, tuberculosis pulmonar, epilepsia, etc., desde sus primeros síntomas.

En la higiene de la enseñanza no interviene directamente el médico escolar en Alemania. Ni se le consulta sobre la distribución de las horas de clase, ni sobre su duración, ni sobre la repartición de las vacaciones, ni sobre la extensión de los descansos, etc.

La tarea del médico escolar será tanto más beneficiosa, cuanto mejor secundada se encuentre por el maestro. A este fin, es de desear que, en la formación profesional de éste, ocupe un lugar el conocimiento de la Higiene. En las Escuelas Normales de Württemberg y de Sajonia-Meiningen, hay establecida una enseñanza de Higiene, enseñanza que se toma en consideración en el examen.

Para la formación académica del maestro de escuela superior (secundaria), se exigirá, por lo menos, su asistencia como oyente á un curso de Higiene escolar en la Universidad.

## LA ENSEÑANZA DE LA PSICOLOGIA EXPERIMENTAL EN LOS INSTITUTOS (1)

por el Prof. D. Martín Navarro,  
Catedrático del Instituto de Tarragona.

(Conclusión.)

### IV

#### LEY DE LAS MEZCLAS

Continuando el estudio de los fenómenos que se observan en las relaciones de unos colores con otros, hemos llegado á la conclusión de que todos, absolutamente todos,

(1) Véase el número 586 del BOLETÍN.

influyen sobre los demás, para que aparezcan, cuando están próximos, de modo distinto á como se nos presentarían si no lo estuvieran. O, dicho de un modo más exacto y más propiamente psicológico: que toda sensación de color influye, cuando menos, y modifica á las que experimentamos en el mismo instante, ó muy poco tiempo después. No vemos un objeto amarillo del mismo modo cuando lo contemplamos entre otros rosados, que cuando se nos presenta sobre un fondo azulado, por ejemplo. Y no lo veremos tampoco con el mismo matiz, si acabamos de observar con alguna detención un campo de un verde intenso, que si hemos contemplado una superficie gris.

Es, pues, tan infinitamente compleja la mecánica de los colores, y actúan de tal modo los unos sobre los otros, que puede llegar á afirmarse que, si nosotros percibiéramos todos los cambios que las excitaciones luminosas deben experimentar, no veríamos jamás ningún objeto dos veces exactamente igual. En efecto, hemos observado que un mismo color sufre oscilaciones notables con sólo dirigir sobre él nuestra mirada el tiempo necesario para fatigar la retina. Bastará sólo recordar estos experimentos: cuando contemplamos fijamente una crucecita de papel rojo unos cuantos segundos, vemos revestirse sus bordes de un tinte azul verdoso; si por algún tiempo miramos un papelito blanco, notaremos ciertos cambios en su intensidad; y si es un objeto fuertemente iluminado, hasta puede llegar un momento en que lo veamos ennegrecer. Los ejemplos pueden repetirse cuanto se quiera; todos ellos demuestran la observación corriente y vulgar de que no vemos las cosas de idéntica manera cuando tenemos fatigada la retina por un color determinado, que cuando entra en actividad después de un largo descanso.

Hemos de tener en cuenta este resultado, para que, cuando efectuemos los experimentos sobre las sensaciones coloreadas, tengamos siempre un período de reposición de fuerzas, dirigiendo la mirada con cierta frecuencia sobre una superficie gris; y, sobre todo, este descanso deberá ser mucho

mayor, antes de empezar á observar colores complementarios de los que nos hayan producido la fatiga.

Otro factor que se ha de tener también muy presente en las combinaciones de los colores, es el de la cantidad de luz blanca á que hayan de ser éstos contemplados. Basta, en efecto, aumentar ó disminuir la intensidad de esa luz, para que cambien de un modo tan notable sus matices, que se puede llegar hasta convertirlos en blancos ó en negros. Hemos comprobado por nuestra parte esta afirmación, mirando la luz de un foco de gas al través de papeles ó de vidrios coloreados. Conforme nos aproximábamos á la luz, ó aumentábamos su potencia, veíamos palidecer el color del cristal ó del papel, hasta llegar á perderse casi por completo; así como ha llegado á desaparecer también y convertirse en negro de una manera constante, al disminuir gradualmente la luz, logrando una relativa oscuridad.

Atendiendo á nuestros experimentos, hemos encontrado que los matices de los papeles y vidrios rojos y púrpuras eran los primeros en desaparecer al disminuir gradualmente la luz, y que los amarillos y azules verdosos eran los más resistentes. Esta conclusión es semejante á la de Bezold, que fué quien efectuó primeramente esta clase de observaciones. Y, según afirma Wundt, en la quinta edición de su *Psicología fisiológica*, son también esos tonos amarillos y azules los que más se resisten á extinguirse, cuando se exponen á una luz blanca de gran intensidad.

Algún alumno nos ha dicho entonces, en apoyo de nuestras conclusiones, haber observado que, en las puestas de sol, desaparecen primero los tonos rojos de las nubes, siendo los últimos los azulados, así como al amanecer ocurre precisamente lo contrario, pues los tintes rojizos son los últimos de que llegan á colorearse las nubes. Según esto, habría que rectificar la afirmación del poeta, que atribuye á la aurora dedos de rosa; más exacto, aunque tal vez menos poético, sería concederle, primero, unos dedos amarillos, y después, otros azules ó azules verdosos.

La pedagogía moderna nos advierte, con

entera razón—y permítase la digresión en obsequio de su interés—que los niños, y las personas mayores que no tienen una gran cultura, son muy inclinados á creer que los resultados de los experimentos se deben más, si no exclusivamente, á los aparatos ó á los medios que se utilizan para realizarlos, que al cumplimiento de las leyes naturales ó psicológicas. Para evitar, en lo posible, este error, como también para convencer á mis alumnos de que es inagotable el número de las observaciones y de los experimentos posibles, muchos de los cuales ellos mismos han hecho, les incito constantemente á poner á contribución en nuestro trabajo su propia experiencia.

Por esto no debe extrañarle al lector que muchas iniciativas, muchas de estas generalizaciones, nos sean sugeridas por los muchachos mismos. Su intervención es la que puede dar á estos trabajos la nota viva é inquietante de una propia investigación. En ningún otro campo del saber, como en el de la Psicología, puede ser tan semejante la experiencia del maestro á la de sus discípulos, y en ninguno, por tanto, puede y debe ser tan frecuente y tan eficaz la colaboración activa y original de éstos.

Nosotros hemos notado, volviendo á nuestro asunto, que la intensidad de la luz es un elemento decisivo en la saturación de los colores, y habremos de procurar, por ello, en todos nuestros experimentos, que aparezcan siempre con una luz moderada. Nos bastará recordar, para confirmarlo, el aspecto particular y característico que tiene el paisaje visto en un día ligeramente nublado. Los matices que pasaban inadvertidos con un sol esplendido, surgen entonces con una brillantez inusitada.

Variando, como varía, en cada momento, la intensidad de la luz solar, deben también estar en un cambio incesante los tonos y matices de los colores; aunque de ordinario no nos demos cuenta de ello, hasta que el observador perspicaz nos llama la atención, ó el pintor impresionista nos sorprende con la obra que en un principio juzgamos, irreflexivamente, como una ocurrencia ó una arbitraria genialidad.

Con estas precauciones bien presentes,

hemos acometido el estudio de los fenómenos más notables que se observan en la mezcla de los colores. Pero antes he juzgado conveniente hacer una aclaración. Se ha solido hacer esta investigación, utilizando sustancias coloreadas, mezclándolas en determinadas cantidades y considerando sus resultados como los propios y característicos de las sensaciones de color.

Nada más equivocado. Aparte de que las combinaciones químicas que pueden provocarse por este procedimiento llegan, en ocasiones, á alterar profunda y hasta radicalmente los colores correspondientes de las mezclas, no es fácil encontrar sustancias que tengan los matices de una saturación perfectamente igual. Fuera aparte de lo pesado y hasta difícil que resulta siempre hacer una buena mezcla. Todo lo cual nos previene para no sorprendernos, de que los pintores obtengan á veces resultados distintos de los que encontremos en nuestra investigación.

Descartado este procedimiento, nos hemos visto obligados á elegir entre estos dos medios: ó fundir, superponiéndolos, los tonos de dos espectros, ó de los rayos de luz que pasan al través de unos vidrios coloreados convenientemente, ó bien imprimir un rápido movimiento de rotación á un disco pintado con intención para que se fundan en nuestra retina sus rayos de luz coloreada.

Ambos sistemas hemos seguido, aunque de la manera más rudimentaria é imperfecta. Por medio de prismas y después de varios tanteos, hemos llegado á proyectar en una pared dos espectros, superponiendo unos colores sobre otros; luego, hemos superpuesto también las luces de dos mecheros de gas que atravesaban cristales de distintos colores; por último, hemos pintado varios discos de cartón de muy diversas maneras, y les hemos hecho girar con la mano sobre un alambre que servía de eje. De los resultados, hemos tomado las notas correspondientes, para ver si se daba una ley constante en todos ellos.

Por último, hemos realizado varios experimentos por el método de Lambert, de la siguiente manera. Se ha puesto sobre la mesa un pedazo grande de tela negra y, ver-

ticamente y descansando sobre ella, se ha colocado en medio un cristal cuadrado muy trasparente, de unos 20 centímetros de lado. A derecha é izquierda y á igual distancia, se han colocado dos pedacitos de papel de igual tamaño, pero de diversos matices, y nos hemos colocado de modo que, mirando con un solo ojo, viéramos superpuestos los dos papelitos: el más próximo á nosotros, por reflexión, y el del otro lado, por la transparencia del cristal.

Con los resultados á la vista, hemos vuelto á hacer aquella circunferencia que, dividida por 5 diámetros equidistantes, nos permitía poner en cada uno de los 10 sectores los nombres de los colores: rojo, anaranjado, amarillo, amarillo verdoso, verde, azul verdoso, azul, añil, violeta y púrpura. (Al estudiar los fenómenos de contraste, fué cuando tuvimos que recurrir á este mismo procedimiento). Han observado la posición que tienen en el círculo los colores que hemos mezclado por los distintos medios puestos en práctica, y se han fijado también en el lugar que ocupan en el propio círculo los colores resultantes de sus mezclas.

Después de varios tanteos y rectificaciones, han llegado á encontrar la siguiente ley, que, aunque no de una exactitud matemática, puede considerarse, con levísimas correcciones, como constante é invariable: cuando los colores mezclados estaban en los sectores opuestos por el vértice, nos ha resultado el gris, lo cual concuerda con lo que ya sabemos de los colores complementarios; y cuando no son opuestos, el color que aparece, con tal que la intensidad de la luz que reciban los componentes y su saturación sean iguales, se encuentra siempre en la bisectriz del ángulo que forman éstos en el ángulo descrito. Así, por ejemplo, si se funden el rojo y el amarillo, surgirá el anaranjado; y si el rojo y el violeta, aparecerá el púrpura.

Teniendo presente esta ley, podemos saber de antemano, no sólo los colores que hayamos de obtener con la fusión en nuestra retina de dos rayos de luz, cualquiera que sea su tono; sino que nos servirá también para calcular la intensidad del rayo de luz ó la cantidad de la sustancia coloreada

que hayamos de poner en una mezcla, cuando tengamos el propósito de obtener un matiz intermedio que se aproxime más al uno ó al otro de los componentes.

## V

### COLORES FUNDAMENTALES

He hecho recordar á los alumnos los colores del espectro y señalarlos en el círculo á que constantemente nos referimos; y han visto que éste consta de todos ellos, y además del púrpura, puesto que sólo hemos agregado, á los siete, dos matices del verde: uno, entre éste y el amarillo, y otro antes del azul.

Después, empezando por el primero del espectro, por el rojo, han observado que, mezclado con el amarillo, obtenemos el anaranjado, y que podemos conseguir el amarillo fundiéndolo con el verde. Es decir, que, con el rojo y el verde únicamente, podríamos tener todos los matices intermedios.

Inmediatamente hemos repetido los experimentos, tomando el último como base, ó sea el violeta, y hemos obtenido resultados análogos respecto de los colores que existen entre él y el verde. Pues, en efecto, con el violeta y el azul, hemos conseguido un añil, y á su vez el azul lo hemos logrado fundiendo el violeta con el verde. En resumen: con el rojo, el verde y el violeta únicamente, podemos obtener, mediante mezclas adecuadas, todos los restantes, puesto que el mismo púrpura, que no se halla en el espectro, se consigue con el violeta y el rojo.

Al encontrar esta propiedad de estos tres colores, varios psico-fisiólogos los elevaron á la categoría de fundamentales; ya veremos más adelante la utilidad de esta clasificación, al ocuparnos de las teorías que han tratado de explicar las causas de los fenómenos que se observan por la fusión, mezcla, contraste, etc., de los colores, de cuyos fenómenos sólo hemos estudiado aquella pequeñísima parte que juzgamos más elemental.

No he querido terminar este orden de consideraciones y de experimentos, aun á riesgo de disminuir en parte el valor indiscutible que me ha parecido tener la teoría

expuesta de los colores fundamentales, sin advertirles de que también pueden lograrse todos los colores valiéndose del rojo, del amarillo, del verde y del azul, y que por explicar más satisfactoriamente los fenómenos del contraste, han motivado la doctrina de Hering y de otros muchos investigadores, de la cual habrá ocasión de ocuparnos más adelante.

## VI

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS COLORES

Hemos tratado de representarnos de un modo gráfico los fenómenos más importantes que hemos estudiado, ó al menos aquellos que sirven de base á las leyes capitales que debemos recordar. Para ello, ha sido necesaria una especie de recapitulación de lo observado hasta ahora.

En primer lugar, hemos visto que, de un modo gradual y sin término ninguno de solución, podemos pasar del blanco más intenso al negro más oscuro, con sólo disminuir la luz, ó con aumentar paulatinamente la cantidad de negro en la mezcla. Mediante el gris, por consiguiente, podemos ir del blanco al negro, ó al revés, sin solución de continuidad; y si nosotros queremos representarnos de un modo sensible este proceso, deberemos recurrir á algo que tenga dos extremos opuestos. Como el medio más simple que podemos emplear es el de la línea recta, no ha sido extraño que un alumno lo propusiera.

Se han recordado, después, las relaciones en que se encuentran los colores con la luz blanca. Hemos visto que, cuando un tono cualquiera de color se expone á una luz muy viva, palidece, y que á medida que ésta va disminuyendo, adquiere una mayor saturación, hasta que, después de pasar por su grado más intenso, comienza á oscurecerse, si la luz sigue menguando, y llega á convertirse en negro, con más ó menos rapidez.

Si la línea recta del blanco al negro nos la representamos verticalmente, encontramos que en sus extremos desaparecen los colores, y que sólo con la luz gris ó intermedia es con la que adquieren toda su intensidad.

Mas ¿cómo poner entonces en el punto

medio de la vertical todos los matices? Nos hemos visto obligados, ante esta dificultad, á recurrir á un plano que forme ángulo recto con ella; sobre él nos es sumamente fácil representarnos los matices. Y si este plano tiene la figura de un polígono de diez lados correspondientes á los diez colores que hemos estado combinando, y unimos sus ángulos por medio de rectas á los extremos de la vertical, en cuyas direcciones pasan á blancos ó á negros, tendremos dos pirámides unidas por sus bases. Así como si, en vez de ese polígono, utilizamos el círculo, que tanto nos ha servido, podremos representarnoslos mediante una esfera, cuyo eje nos indicaría el proceso por el cual se va del blanco al negro, ó de un polo á otro polo, y el ecuador nos haría recordar que con la luz intermedia es con la que los matices llegan á su máxima intensidad.

Podría haberme ahorrado este trabajo, con sólo indicarles que Lambert, en 1782, y el pintor Ph. Otto Runge, en 1810, idearon la doble pirámide y la esfera, respectivamente, con este mismo objeto. Pero nada es tan conveniente para chicos y grandes, en todo trabajo mental, como estas síntesis y recapitulaciones, en las cuales es preciso reelaborar y manejar los datos adquiridos para una construcción total, en la cual dejan de verse las cosas de un modo individual, y, por consecuencia, forzosamente abstracto, apareciéndonos conjuntamente todas ellas del modo real y positivo como se dan en el mundo. Porque hay que tener siempre bien presente, que sólo puede alcanzar todo el valor de que es capaz el pensamiento y el conocimiento del hombre, si su complejidad y su proceso de formación vienen á ser análogos ó paralelos, en algún modo á los de aquella parte de la realidad á que se refiera. Y aunque no tuvieran finalidad extrínseca estos ejercicios de carácter sintético, el hecho sólo de ser los más adecuados para la gimnasia y adiestramiento del intelecto, fin capital de todo trabajo de la índole elemental del nuestro, nos obliga á no excusarlos, cuando la ocasión se nos ofrece.

## VII

## TEORÍAS EXPLICATIVAS DE LAS SENSACIONES DE COLOR

He recordado que, al hablar de los fenómenos del contraste, nos referimos á las teorías de Hering y de Helmholtz, que han tratado de explicarlos, y que entonces prometí ocuparme de ellas al terminar nuestros experimentos sobre las sensaciones visuales de color. Aun á riesgo de no exponerlas con todo el pormenor y la precisión científica que se exigirían en investigaciones de más empeño, he tratado de poner de relieve sus diferencias respectivas, prescindiendo de los argumentos con que se combaten sus respectivos partidarios.

La idea de la existencia de colores fundamentales, de cuya combinación pueden resultar todos los restantes, ha llevado á los investigadores á tratar de explicar, en primer término, la aparición y proceso de aquéllos. La razón es clara: una vez eso sabido, sería facilísimo darse cuenta de los fenómenos de los demás, pues no serían más que una serie de resultantes de las distintas clases de fusiones ó mezclas de los fundamentales.

Helmholtz supone (siguiendo fielmente á Young) que cada una de las fibras nerviosas de que se compone la retina tiene tres elementos nerviosos, que reobran, respectivamente, al rojo, al verde y al violeta. La teoría específica de los sentidos, mediante la cual explicaba J. Müller el hecho de que un mismo excitante, la electricidad, por ejemplo, aplicada al nervio auditivo, nos produce una sensación de ruido, mientras que si excita la retina ó la piel, nos causa una de luz ó de cosquilleo, nos parece ser un precedente lógico de la concepción de Helmholtz. Tanto más cierta nos parece esta hipótesis, cuanto que la una como la otra doctrina están de acuerdo con el pensamiento de Kant, que desde el punto de vista filosófico ha influido de un modo decisivo sobre el espíritu de los dos grandes investigadores últimamente mencionados.

Suprimido uno de esos elementos nerviosos, queda también suprimida, en su conse-

cuencia, la sensación del color correspondiente; así como, cada vez que cualquiera de ellos entre en actividad, responderá siempre indefectiblemente con su reacción característica, y ésta, por su parte, nos producirá la sensación de color á que vaya ligada.

Se trata, por consiguiente, de un caso de diferenciación dentro de un mismo sentido, completamente análogo á la diferenciación que observamos de uno á otro, entre el olfato y el gusto, por ejemplo, ó entre éste y el oído.

Mach y Hering han hecho depender la diferencia entre las sensaciones coloreadas, no de los elementos nerviosos de la retina, sino de tres sustancias diversas que deben existir en ella, y que provocan combinaciones fotoquímicas distintas, al ponerse en contacto con la luz. Estas combinaciones parecen ser las que reobran sobre el nervio óptico de modo adecuado, para producirnos tres sensaciones de orden tan desemejante, que se nos aparecen como irreductibles.

Además, como esas sustancias se agotan por el ejercicio cuando llega á ser excesivo, deben ser también diferentes las combinaciones fotoquímicas que resulten cuando la retina se encuentra exhausta de alguna de ellas, de cuando por el proceso de asimilación constante en nuestro organismo, posea ó adquiera la cantidad suficiente para determinar la reacción que le corresponda.

En este caso, habrá dos reacciones distintas por cada una de las tres sustancias de que venimos hablando: la una estará ligada al proceso asimilativo, y la otra será producida por el desasimilador. Hering afirma que estas tres clases de reacciones son: la de rojo-verde, la de amarillo-azul y la de blanco-negro; en las cuales, el verde, el azul y el negro corresponden al proceso asimilativo ó de descanso; y el rojo, el amarillo y el blanco, al desasimilador ó agotante.

Como de esta manera los fenómenos del contraste quedan explicados fisiológicamente, y no mediante razonamientos más ó menos conscientes y reflexivos, como pretendía Helmholtz, la teoría de Hering pareció en un principio que iba á sustituir definitivamente á la de aquél. Pero de las múltiples investigaciones á que ha dado lugar la dis-

cusión apasionada de los partidarios del uno y del otro, se han llevado á cabo experimentos y han aparecido nuevos hechos, cuya explicación no resulta satisfactoria con la adopción exclusiva de ninguna de ellas.

Wundt, por su parte, ante estas dificultades, se inclina más bien, en vista de las contradicciones á que llevan los resultados, á suponer que hay en la retina, no varias sustancias, sino una sola, pero tan compleja y tan variable por la acción de los excitantes luminosos, que ella sola puede explicar la diversidad inagotable de combinaciones, que hemos visto se verifican en las sensaciones visuales de color.

No hay, pues, por el momento una teoría que satisfaga las exigencias científicas actuales y dé clara cuenta de las causas de los fenómenos señalados en nuestra investigación.

Se había creído, les he dicho, para terminar este orden de consideraciones, que la ceguera para los colores, ó daltonismo, podría darnos la clave para averiguar definitivamente el valor de las hipótesis de Helmholtz y de Hering. Se supuso en un principio que la frecuencia de daltónicos para el rojo, para el verde ó para el violeta era un indicio de que Young y Helmholtz tenían razón al suponer la existencia de los tres elementos nerviosos de que nos hablan.

Posteriores investigaciones, sin embargo, han dado á conocer la verdadera anarquía que reina en esta clase de cegueras. A veces, se encuentran casos de ciegos para el rojo, únicamente, ó para el verde, ó bien para ambos; otros lo son para el violeta y también para el azul, y en este caso lo son por lo general para el amarillo; mientras que de un modo artificial, por medio de la santonina, se puede provocar la ceguera exclusiva para el violeta. En resumen, de cada cien personas, tres, como mínimo, y seis, como máximo, según los trabajos que Holmgren ha hecho en Alemania, confunden alguno de los colores más importantes. Y no hay que decir la diferencia que mediará entre los hombres en la distinción y apreciación de los matices intermedios.

Con las tablas de Stiling, que ya conocen

mis alumnos, se pueden hacer con una gran facilidad numerosas estadísticas en las escuelas y en los institutos, que nos darían á conocer si los resultados de los investigadores alemanes tienen ó no validez en nuestro país.

Para comprobar y ampliar únicamente, con algunos experimentos de pormenor, las leyes fundamentales de las sensaciones coloreadas, en lo que se refiere á su fusión, á su contraste, á las imágenes consecutivas, etcétera, he hecho una selección de los experimentos más sencillos que pueden ejecutarse sin aparatos, de la larga lista y detallada explicación que traen, especialmente, la obra de Sanford, traducida al francés con el título de *Cours de Psychologie expérimentale*; la de Titchener, *Experimental Psychology*; la de Stratton, *Experimental Psychology and Culture*; la de Höfler y Witasek, *Hundert psychologische Schulversuchen mit Angabe der Apparate*, y de los que con tanta profusión se encuentran en la 5.<sup>a</sup> edición de la obra famosa de Wundt, *Grundzüge der Physiologische Psychologie*, que son los textos que con preferencia he consultado. De ellas puede sacar el estudioso todo cuanto necesite para una investigación, aunque sea de superior alcance á la nuestra.

## VIII

### EL PUNTO CIEGO DE LA RETINA

He llamado primeramente la atención de los alumnos sobre el influjo extraordinario que constantemente tiene, en las mismas sensaciones, el poder de las imágenes. A cada momento, nos creemos estar viendo cosas que, en realidad, recordamos. Basta citar el ejemplo del pintor, que nos asegura copiar de la realidad; lo que, en términos psicológicos, quiere decir llevar al lienzo única y exclusivamente las sensaciones que recibe, cuando se empeña en transcribir fielmente el paisaje que contempla; y, sin embargo, sabemos todos que, cuando cesa de mirar al objeto que copia, y dirige su vista al cuadro, sólo tiene en su conciencia, en aquel momento, una serie de imágenes más ó menos exactas, pero de ningún modo aquellos fenómenos psíquicos que lla-

mamos sensaciones, estados anímicos producidos actualmente por excitantes externos é independientes del nervio que trasmite su acción á los centros cerebrales.

Y entrando en este orden de ideas, vemos que, hasta la mismas operaciones que llamamos superiores de la inteligencia, llegan á variar profundamente la significación, y, por consiguiente, en cierto modo, la naturaleza de las propias sensaciones.

En el estudio de los fenómenos espaciales podrá verse esto con más claridad y más al pormenor; pero á nosotros nos ha bastado recordar que, en un dibujo ó en una pintura, cambia la intensidad misma de sus sombras ó de sus colores, según que lo contemplemos al derecho ó al revés, ó según demos á sus figuras, si á ello se presta su ambigüedad, esta ó la otra interpretación.

Nos ha bastado contemplar una fotografía, puesto arriba lo de abajo después de mirada al derecho, para notar la diferencia que señalamos. Siendo idénticas, en este caso, las sensaciones, no se nos aparecen, sin embargo, de la misma manera: sin duda, porque influye sobre ellas el proceso de su interpretación, que de hecho pertenece á las facultades superiores del razonamiento.

Pero es más, cuando sin apartar nuestra mirada de un objeto cualquiera, que podemos abarcar en toda su extensión sin mover nuestros ojos, aseguramos que lo vemos en su totalidad, hacemos una afirmación completamente inexacta. Y la prueba es patente.

Es sabido que, á la entrada del nervio óptico en la retina, es ésta completamente insensible á los rayos de luz, y que, por consiguiente, todo lo que vaya á pintarse en aquel sitio debe quedar ignorado para nosotros. Sin embargo, nadie, al contemplar ningún objeto en estas condiciones con uno ó con los dos ojos, aunque los tenga completamente inmóviles, advierte el círculo negro correspondiente á aquel punto y que indefectiblemente debería aparecer si en nuestra conciencia no hubiera, en cada momento, más que las sensaciones producidas por los excitantes exteriores.

Para determinar la existencia y extensión de este punto ciego, nos ha bastado pintar

una crucecita en un papel blanco y, tapan-do nuestro ojo izquierdo, fija la mirada del derecho sobre ella, á unos 10 ó 12 centímetros de distancia. Después, hemos ido colocando nuestro lápiz hacia la derecha de la cruz, á una distancia semejante, hasta que, por tanteos, llegamos á poner su punta en un sitio donde no la percibíamos. Hemos emborronado en aquel sitio, gradualmente, todo lo necesario, hasta señalar el circulito que quedaba invisible y que viene á tener un centímetro, próximamente, de diámetro.

Y ¿cómo, á pesar de ser un hecho tan patente la existencia de este punto ciego, queda inadvertido para nosotros en la visión ordinaria?

## IX

### LAS IMÁGENES CONSECUTIVAS

El hecho se explica de una manera satisfactoria, mediante las imágenes consecutivas.

Se han dividido en dos clases: unas son las producidas por la impresión del excitante externo sobre la extremidad del nervio sensible, cuando persiste un cierto tiempo después de haber cesado su influjo, y otras, aquellas de que hablábamos al ocuparnos de los fenómenos del contraste, las cuales nos hacen ver la crucecita roja, observada con fijeza durante un cierto tiempo, de un color verdoso, al cerrar los ojos ó al mirar á una superficie gris. A las primeras, les llaman los psicólogos imágenes consecutivas positivas, y á las segundas, negativas.

Las positivas son las que nos impiden notar la existencia de la mancha ó punto ciego de la retina. Al contemplar un objeto cualquiera, no dirigimos nuestros ojos hacia él, dejándolos inmóviles, sino que, por el contrario, los movemos hacia sus contornos y recorremos con la mirada toda su superficie. Pues bien: la imagen que nos ha quedado en esta excursión tan rápida como repetida, de la parte que después se fija sobre la mancha ciega, es la que sustituye á las sensaciones que creemos experimentar en aquel momento, al modo como un palo encendido por uno de sus extremos, haciéndolo girar velozmente, nos hace ver, no la serie de

puntos luminosos que indiscutiblemente describe en su camino, sino un círculo de fuego.

La excitación del órgano sensorial persiste el tiempo necesario para que se funda con la nueva que causa el excitante, de tal modo, que para nosotros resultan idénticas la sensación y la imagen.

Hemos mirado al Sol por un instante, y todos hemos notado la existencia de esa imagen consecutiva de que hablamos; han recordado algunos alumnos que una cosa semejante les ha ocurrido después de mirar una lámpara eléctrica de gran energía; y por último, después de varias consideraciones, llegamos á reconocer que la imagen total que decimos tener de una persona ó de un objeto que se mueve, es la resultante de una serie de imágenes consecutivas, íntimamente enlazadas y fundidas con las sensaciones: con lo cual, algunos de ellos recordaron inmediatamente el cinematógrafo, al preguntarles si conocían algún aparato fundado en este mismo fenómeno.

Para dar fin á este orden de experimentos con alguna consideración que los empalme con otros, también visuales, que más adelante hemos de realizar, referentes á la percepción del espacio, les he recordado el hecho, que ya conocen, de que no vemos de idéntica manera los colores cuando los rayos de luz impresionan los lados de la retina, que cuando van á fijarse en su parte central, y que, por ello, de una manera más ó menos inconsciente, tratamos, por un movimiento constante de nuestros ojos, de enfocar esos rayos para que vayan á excitar aquella parte que nos hace verlos con más claridad.

Para comprobar la existencia de dichos movimientos, nos ha bastado fijarnos en los ojos de los demás, ó poner suavemente uno de los dedos sobre los nuestros, cuando haya de mirarse un objeto cualquiera que esté en otra dirección ó á mayor distancia que aquel sobre el cual tenemos puesta la atención.

Hemos visto que es tan grande la frecuencia de estos movimientos, son tan habituales, que los realizamos hasta cuando sólo pensamos en alguna cosa bastante lejana. Lo

hemos comprobado, fijándonos en los ojos de un compañero, á quien hablamos primero de los muebles de la clase, y después, de objetos existentes en los extremo del edificio ó en las afueras de la población.

En el estudio que haremos más adelante de la percepción del espacio, utilizaremos estos hechos, y será ocasión de que hagamos las consideraciones pertinentes á su importancia.

## PRÁCTICAS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN LA ESCUELA PRIMARIA (1)

por el prof. D. Edmundo Lozano.

(Continuación.)

### IV

#### ANHIDRIDOS Y ÁCIDOS

#### Experimento núm. 25.—OBTENCIÓN DEL ANHIDRIDO CARBÓNICO.—Figura 57.

A. Frasco de vidrio que contiene: mármol blanco en fragmentos pequeños, agua y un tubo de ensayo con ácido clorhídrico.

B. Codillo de vidrio, al que se adapta un tubo de goma, C, cuyo extremo libre se introduce en el bocal D.

Se inclina el frasco A de modo que se vierta una parte del ácido contenido en el tubo de ensayo; inmediatamente comenzará el desprendimiento de anhídrido carbónico (*gas carbónico, ácido carbónico*).

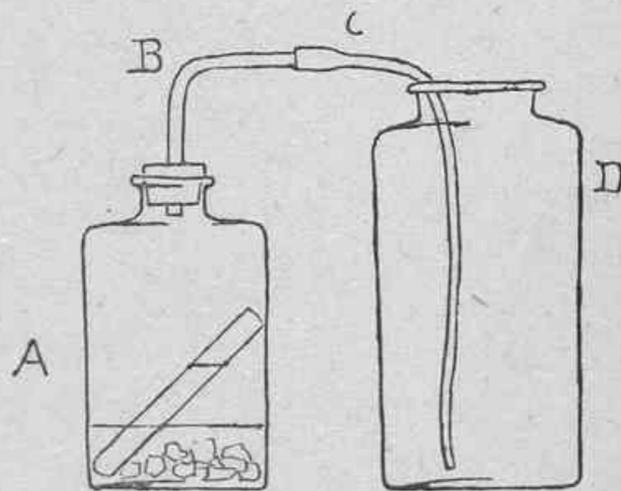


FIG. 57.

#### *Algunas propiedades del gas carbónico.*

1. El anhídrido carbónico pesa más que el aire—muy cerca de 2 gramos el litro—y, por tanto, puede recogerse por *desplazamiento*.

(1) Véase el número anterior del BOLETÍN.

to, en vasijas abiertas, según se indica en la figura 57.

2. Se coloca un cabo de vela, encendido, en el fondo de un vaso. Sobre éste se invierte, lentamente, un bocal lleno de gas carbónico, del mismo modo que para trasvasar un líquido (fig. 58); la llama de la bujía se extinguirá rápidamente. El anhídrido carbónico puede, también, sifonarse como un líquido.

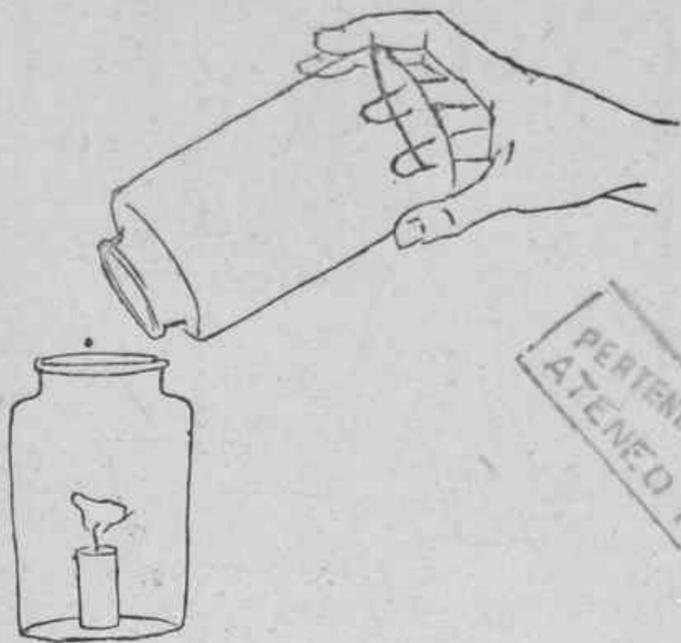


FIG. 58.

3. Se fija una cinta de magnesio á una lámina de cartón, ó bien á un tapón de corcho. Se enciende el magnesio y se introduce en el bocal *D* (fig. 57), sin interrumpir el desprendimiento del gas; se observará que el magnesio continúa ardiendo, produciendo abundante nube de *magnesia*. Se repite varias veces esta operación hasta consumir la cinta metálica; luego se agrega ácido clorhídrico para disolver la *magnesia* adherida á la pared del bocal, y se recoge el líquido resultante en una copa ó en un tubo de ensayo. Se notará, en el fondo de éste, partículas negras de *carbón*. Por tanto, el anhídrido carbónico está compuesto de oxígeno—que se combina con el magnesio para formar la *magnesia*—y de carbono.

4. Se introduce el extremo del tubo de caucho *C* (fig. 57) en un tubo de ensayo que contenga agua de cal. El paso del gas al través del líquido produce un precipitado blanco de carbonato cálcico, insoluble. Continuando el paso del gas por el agua de cal, el precipitado se disuelve, porque el carbonato cálcico se transforma en *bicarbonato* cálcico, que es soluble.

Haciendo pasar *aire respirado* por agua de cal—lo cual se consigue soplando por un tubo de vidrio, cuyo extremo libre se introduce en el líquido—, se obtiene también un precipitado abundante de carbonato cálcico.

**Experimento núm. 26.—OBTENCIÓN DEL ANHIDRIDO SULFUROSO.—Figura 59.**

*A.* Matraz de vidrio que contiene una mezcla de cuatro partes de ácido sulfúrico concentrado y una parte de cobre (alambre de cobre cortado en trocitos).

*B.* Bocal de vidrio que se tapa con una lámina de cartón, *C*, en la que se hace una perforación para dar paso al codillo *D*.

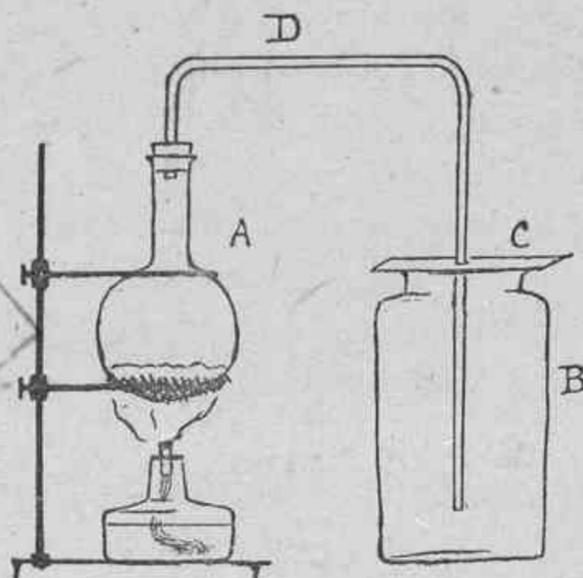


FIG. 59.

Se calienta el matraz; la reacción tarda en comenzar, pero cuando la temperatura de la mezcla se acerca á los 300°, el gas se desprende rápidamente, formándose espuma abundante. La marcha de la operación debe regularse con cuidado, acercando ó separando la llama de la lámpara de alcohol.

Si se desea obtener el anhídrido sulfuroso seco y libre de ácido sulfúrico, se interpone entre el matraz generador y el bocal *B* un frasco lavador con ácido sulfúrico. En este caso, es necesario adaptar al matraz un tubo recto, abierto, que penetre unos milímetros en el líquido; su objeto es admitir el aire en el interior del matraz cuando la presión en el mismo disminuye al terminar la operación. Sin el auxilio de este tubo, llamado de *seguridad* ó de *absorción*, la presión exterior haría fluir hacia el matraz el ácido sulfúrico del frasco lavador.

PERTENECE A LA BIBLIOTECA ATENED BARCELONA S.

*Algunas propiedades del anhídrido sulfuroso.*

1. Un litro de anhídrido sulfuroso pesa muy cerca de 3 gramos. La obtención de este gas debe practicarse en lugar bien aireado, porque es tóxico.

2. Introduciendo en un bocal lleno de gas sulfuroso una flor de color intenso, se observará que se decolora. Para demostrar el poder decolorante del anhídrido sulfuroso, puede emplearse también una infusión de hojas secas de rosa en agua hirviendo, á la cual se agrega una gota de ácido sulfúrico. Esta infusión, que es de color rojo, se pone en un tubo de ensayo, en el que se introduce el extremo del tubo de desprendimiento *D* (fig. 59).

El anhídrido sulfuroso decolora también una solución de permanganato potásico.

3. Se llena un frasco con gas sulfuroso y luego se invierte rápidamente sobre un lebrillo que contenga agua, introduciendo el cuello del frasco en el líquido; el gas se disuelve y el agua asciende en la vasija. Un volumen de agua disuelve, próximamente, 450 volúmenes de anhídrido sulfuroso. La solución es ácida y, por tanto, enrojece el tornasol.

4. El gas sulfuroso es un desinfectante muy energético.

**Experimento núm. 27.**—DEMOSTRAR QUE LA COMBUSTIÓN DEL AZUFRE EN EL AIRE PRODUCE ANHÍDRIDO SULFUROSO.—Figura 60.

*A.* Capsulita de hierro que contiene azufre. Esta sustancia se mantiene en fusión mediante la lámpara de alcohol *B*.

*C.* Embudo de vidrio en comunicación con dos frascos lavadores *D*, *E*. El primero contiene infusión de hojas de rosa, y el segundo una solución, diluída, de permanganato potásico.

El extremo del codillo *F* se pone en comunicación con el aparato aspirador descrito en el experimento núm. 6.

Se enciende el azufre y se hace funcionar el aspirador; los líquidos contenidos en los frascos lavadores se decolorarán.

**Experimento núm. 28.**—OBTENCIÓN DEL ACIDO SULFÚRICO (ACEITE DE VITRIOLO). — Figura 61.

*A.* Bocal de vidrio de 2 litros, próximamente, al que se adapta un tapón de corcho, parafinado ó enlodado con engrudo de almidón.

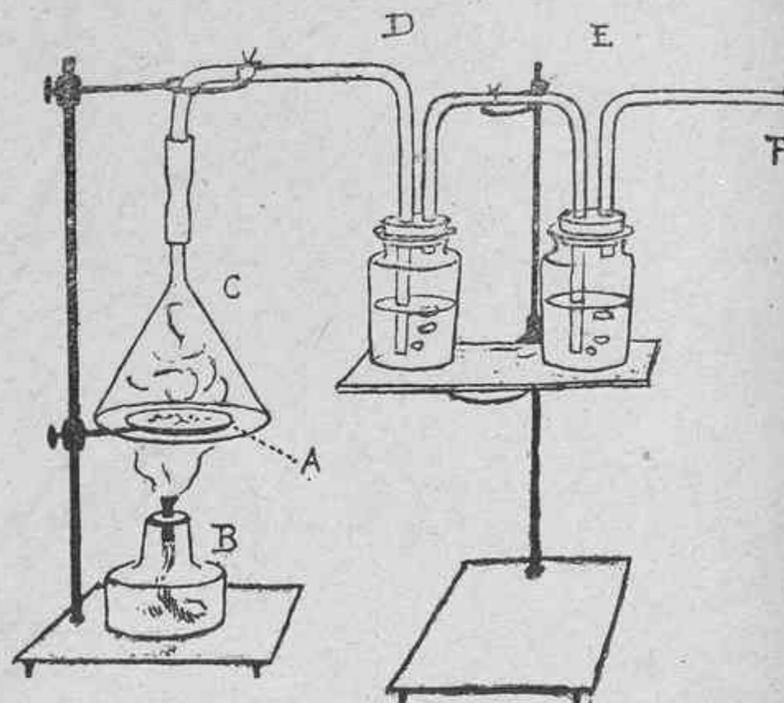


FIG. 60.

*B*, *C*, *D*. Matraces de vidrio, de 200 á 250 gramos, que contienen:

*B.* Una mezcla de cuatro partes de ácido sulfúrico y una de alambre de cobre.

*C.* 15 á 20 gramos de nitrato de plomo.

*D.* 50 á 60 gramos de agua.

El codillo *E* sirve para inyectar aire en el aparato, para lo cual se le pone en comunicación con el codillo *D* del aspirador (figura 21)—que en este caso funcionará como inyector.

*F.* Tubo para la salida de los gases contenidos en el aparato. Debe estar en comunicación con el exterior, ó bien con un embudo invertido sobre una vasija que contenga agua; el borde del embudo debe penetrar en el líquido 2 ó 3 milímetros.

Se calienta el matraz *C*; se desprenderá un gas muy denso, de color rojo pardo—*peróxido de nitrógeno*—, mezclado con vapor procedente del agua de cristalización del nitrato de plomo. Cuando este gas haya llenado el bocal, se separa la lámpara, se calienta la mezcla de ácido sulfúrico y cobre contenida en el matraz *B*, que desprenderá anhídrido sulfuroso (exp. núm. 26), y se inyecta aire. Se producirá en el interior del bocal humo

blanco, denso, desapareciendo el color rojo pardo del peróxido de nitrógeno y formándose sobre la superficie interior del bocal una película cristalina incolora.

Se hace hervir el agua del matraz *D*; la

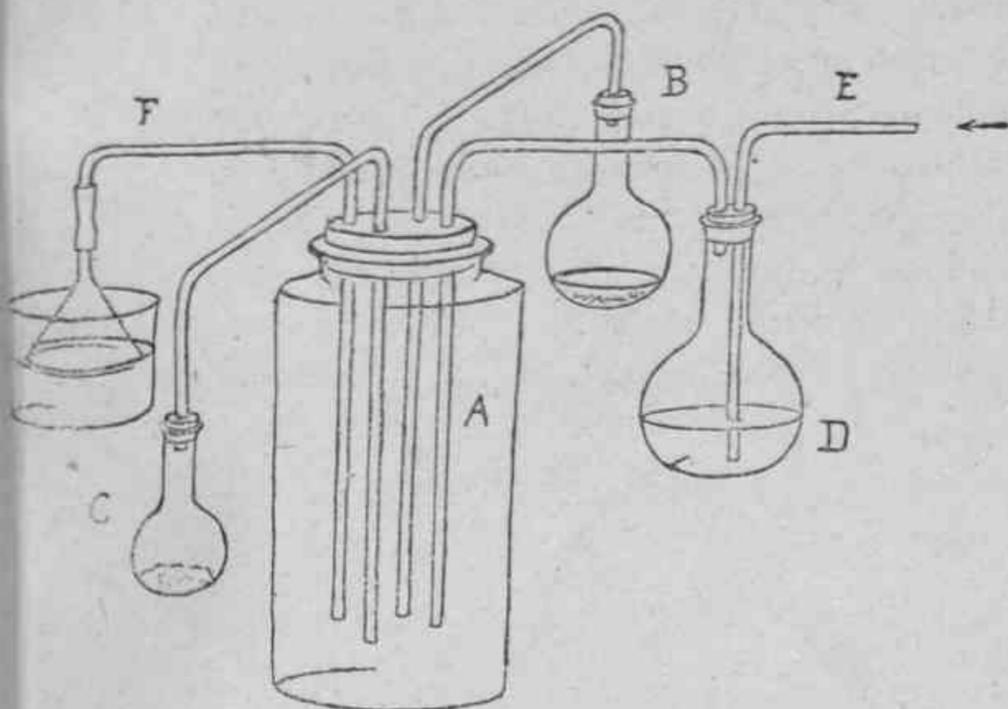


FIG. 61.

película cristalina se disuelve con efervescencia y reaparece el color del peróxido de nitrógeno, color que aumenta en intensidad inyectando una cantidad pequeña de aire. Las operaciones descritas se repiten hasta obtener, en el fondo del bocal, algunos centímetros cúbicos de líquido, que será una solución de ácido sulfúrico más ó menos concentrada (1).

#### Algunas propiedades del ácido sulfúrico.

1. A una solución de acetato de plomo —sal de Saturno—, contenida en un tubo de ensayo, se agrega unas gotas de ácido sulfúrico; se producirá un *precipitado* blanco, abundante, de *sulfato de plomo*. Con una solución de cloruro ó de nitrato báricos, el ácido sulfúrico produce también un precipitado blanco de *sulfato bárico*, insoluble en los ácidos (reacción *espectfica* del ácido sulfúrico).

(1) El anhídrido sulfuroso reacciona con el peróxido de nitrógeno húmedo, produciendo ácido nitrosulfúrico, y esta sustancia, por la acción del oxígeno, se transforma en ácido nitrosulfónico, el cual reacciona con el agua, originando *ácido sulfúrico* y una mezcla de peróxido de nitrógeno y óxido nítrico; esta última sustancia absorbe oxígeno y se transforma en peróxido de nitrógeno. De este modo, al terminar la serie de reacciones, el bocal se encuentra de nuevo lleno de peróxido de nitrógeno.

2. En un tubo de ensayo que contiene 4 ó 5 centímetros cúbicos de agua, se agrega ácido sulfúrico, *por gotas y agitando*; se observará que la temperatura de la mezcla se eleva considerablemente. Si el ácido se agrega de una sola vez, repentinamente, el calor desarrollado es más que suficiente para vaporizar el agua, y el líquido puede ser lanzado por el vapor fuera del tubo. Cuando se mezclan estas dos sustancias, se agrega el *ácido al agua*; de ningún modo debe incorporarse el agua al ácido.

3. Se pone un poco de azúcar pulverizada en un tubo de ensayo y se agrega ácido sulfúrico concentrado. La mezcla adquiere color pardo, que oscurece y pasa á negro; cuando se calienta se transforma en una masa de carbón poroso (1).

4. En un matraz de vidrio provisto de un tapón de corcho, al que se adapta un tubo estirado, se pone una parte de limaduras de hierro bien limpias—ó puntas de París—, seis partes de agua y una de ácido sulfúrico, y se calienta la mezcla. El hierro se disuelve, desprendiendo hidrógeno. Cuando concluya la reacción, se filtra; pasará un líquido claro, de color verde pálido, que, concentrado en una cápsula de porcelana, abandone, por enfriamiento, cristales verdes de *sulfato ferroso* (*caparrosa, vitriolo verde*).

La acción del ácido sulfúrico sobre el hierro es análoga á la que ejerce sobre el zinc (exp. núm. 19). Con el cobre, mercurio y plata se produce, además del sulfato correspondiente, anhídrido sulfuroso y sulfuros.

#### Experimento núm. 29.—DESTILACIÓN SECA DE LA CAPARROSA.—Figura 62.

A. Tubo de vidrio de 6 á 8 milímetros de diámetro, que contiene sulfato ferroso pulverizado.

(1) El azúcar es un compuesto de carbono, oxígeno é hidrógeno; estos dos últimos elementos concurren en la misma proporción que el agua. La *afinidad* del ácido sulfúrico por el agua es tan enérgica que separa del azúcar dichos elementos, dejando libre el carbono. Probablemente, por un mecanismo de *deshidratación* análogo, el ácido sulfúrico destruye los tejidos vivos, produciendo quemaduras peligrosas.

*B.* Tubo de ensayo envuelto en papel de filtro humedecido.

Se calienta el tubo *A*. La caparrosa pier-

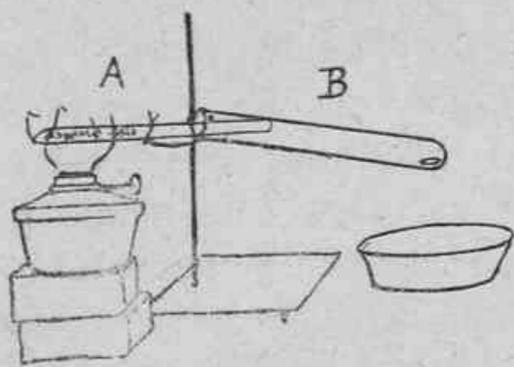


FIG. 62.

de el agua de cristalización y luego se descompone, dejando un residuo pardo oscuro —*cólcotar, óxido férrico*—. En el tubo de ensayo se condensa una mezcla de ácido sulfúrico y agua.

### Experimento núm. 30.—OBTENCIÓN DEL ACIDO NÍTRICO (AGUA FUERTE).—Fig. 63.

En la retorta *A*, que debe estar perfectamente seca, se ponen *pesos iguales* de nitrato potásico y ácido sulfúrico concentrado. El ácido se introduce en la retorta mediante un tubo embridado para que no moje el cuello de la misma. Se calienta con poca llama; al iniciarse la reacción se forman vapores rojos, que luego desaparecen, destilando luego el ácido nítrico casi incoloro.

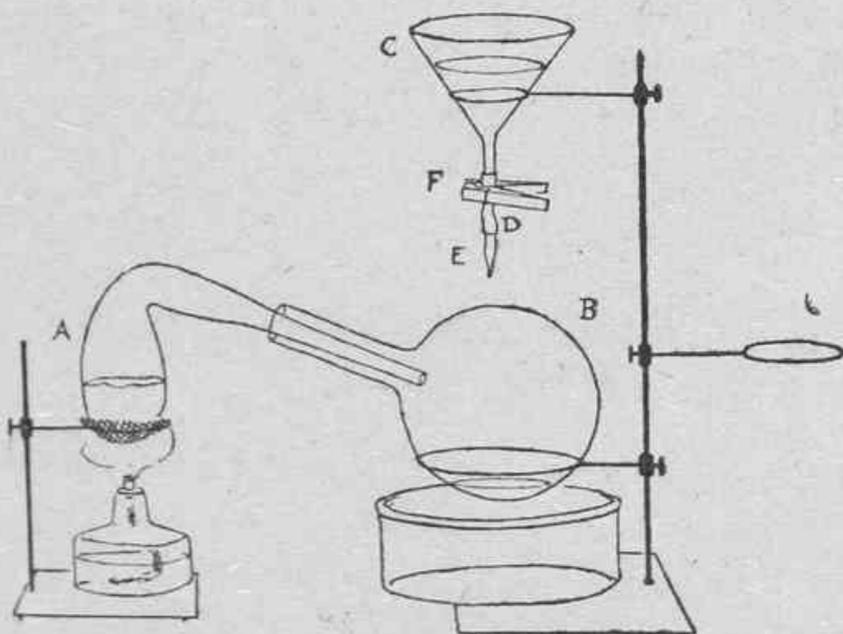


FIG. 63.

#### *Algunas propiedades del ácido nítrico.*

1. El ácido nítrico se descompone lentamente a la temperatura ordinaria, adquiriendo color amarillo rojo; esta descompo-

sición se acelera por la acción de la luz y, sobre todo, por la del calor, que le resuelve en peróxido de nitrógeno, agua y oxígeno.

2. Todos los metales, exceptuando el oro y los de la familia del platino, menos el paladio, son atacados por el ácido nítrico en frío ó en caliente. La reacción puede originar un nitrato ó un óxido y, además, óxido nítrico, óxido nitroso y nitrógeno. Si la reacción se verifica en contacto del aire, se produce peróxido de nitrógeno por la oxidación de óxido nítrico.

En un tubo de ensayo *A* (fig. 64) se pone

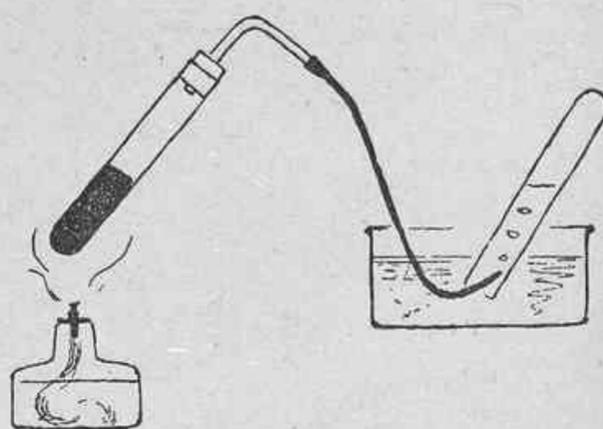


FIG. 64.

un trocito de alambre de cobre y 2 ó 3 centímetros cúbicos de ácido nítrico. Se fija el codillo *B* y se calienta. El tubo se llena de vapores rojos, y en el tubo *C* se recoge un gas incoloro (óxido nítrico), el cual, puesto en contacto del aire se convierte en peróxido de nitrógeno, que, como ya sabemos, es de color rojo pardo. En el tubo de ensayo *A* queda un líquido de color verde azulado. Se diluye, filtra, y concentra; por enfriamiento, deposita cristales de color verde intenso (*nitrato de cobre*).

El nitrato de plomo usado en el experimento núm. 28, se prepara también disolviendo, en caliente, el plomo en el ácido nítrico diluído.

3. Se mezclan volúmenes iguales de ácido nítrico y de agua; en esta solución ácida se sumerge, durante 5 minutos, algunos hilos de seda blanca ó de lana. Se lavan luego en agua hasta que queden libres de ácido. Se observará que adquieren color amarillo permanente.

**Experimento núm. 31.—OBTENCIÓN DEL ÁCIDO CLORHÍDRICO (ÁCIDO MURIÁTICO, ESPÍRITU DE SAL).—Figura 65.**

A. Matraz de vidrio, de  $\frac{1}{2}$  litro, provisto de un tubo embridado y un codillo doble. En este matraz se pone una mezcla de 50 gramos de sal común y 150 gramos de ácido sulfúrico diluido (87 gramos de ácido y 63 de agua).

B. Frasco lavador que contiene ácido

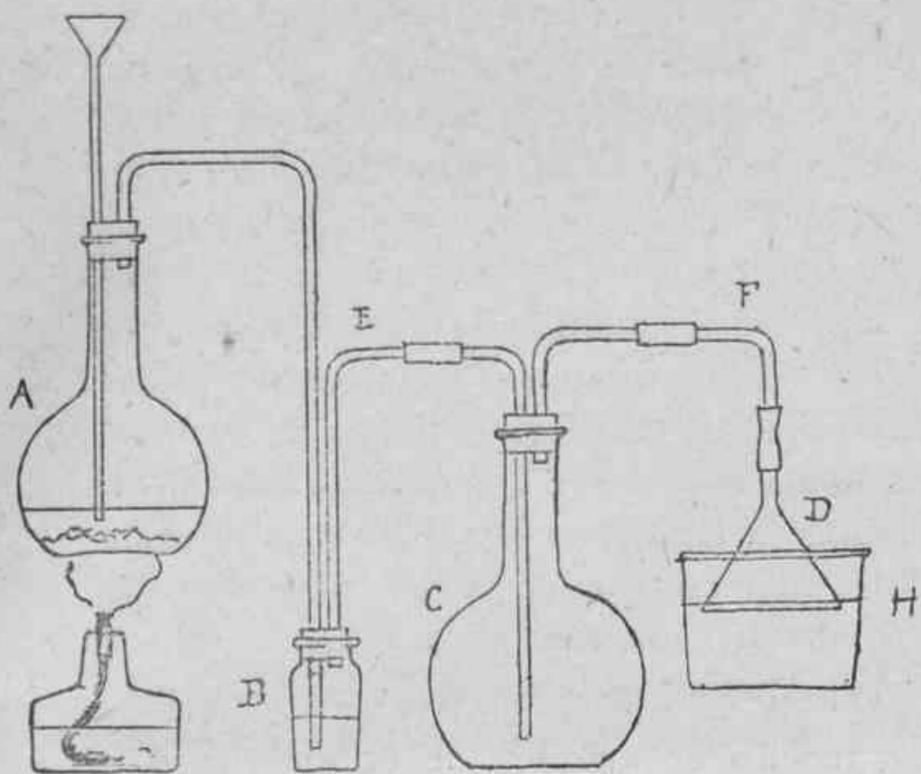


FIG. 65.

sulfúrico para desecar el ácido clorhídrico producido en el matraz A.

C. Matraz de vidrio, de un litro, para recoger el gas clorhídrico seco.

El exceso de gas se disuelve en el agua contenida en el vaso H.

El desprendimiento de ácido clorhídrico comienza cuando se calienta el matraz A, La reacción se regula fácilmente, acercando ó alejando la llama.

*Algunas propiedades del ácido clorhídrico.*

1. Un litro de ácido clorhídrico pesa poco más de  $1 \frac{1}{2}$  gramos. Es un gas muy soluble en el agua: á la temperatura de  $20^{\circ}$ , un volumen de este líquido disuelve 440 volúmenes de ácido.

Cuando el matraz C esté lleno de gas clorhídrico, se le separa del aparato—sustituyéndole con otro matraz de igual capacidad—y se le cierra con un tapón provisto de un tubo afilado. En éste se echa 2 ó 3 cen-

tímetros cúbicos de agua, se tapa con el dedo pulgar y se sumerge en el agua, según se indica en la figura 66. El ácido clorhídrico se disuelve rápidamente en el agua creando un vacío parcial, y el agua penetrará en el matraz formando un surtidor. Puede realizarse este experimento llenando de gas un frasco de  $\frac{1}{2}$  litro é invirtiéndole sobre agua.

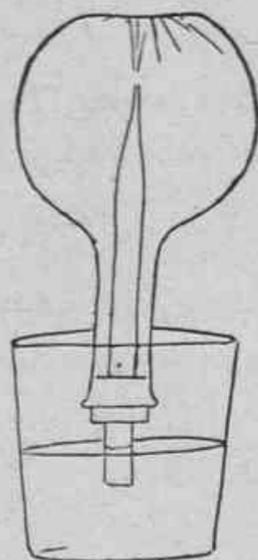


FIG. 66.

El ácido clorhídrico comercial es una solución en agua, más ó menos concentrada.

2. Si á una solución de nitrato de plata se agrega unas gotas de ácido clorhídrico, se obtendrá un precipitado blanco, abundante, de cloruro de plata. Se agita y distribuye el líquido en dos tubos de ensayo. A uno de ellos se agrega un poco de amoníaco: se observará que el precipitado se disuelve. El otro se expone á la luz directa del Sol: se notará que el precipitado se ennegrece.

3. En un tubo de ensayo se ponen 2 ó 3 gramos de manganesa y 6 centímetros cúbicos, próximamente, de ácido clorhídrico. Se cierra el tubo con un tapón provisto de un codillo, cuyo extremo libre se introduce en un frasco de  $\frac{1}{4}$  de litro. Se calienta con poca llama; se desprenderá un gas de color amarillo verdoso y olor desagradable, sofocante—*cloro*—. Un rollito de papel de filtro impregnado de aguarrás, se inflama cuando se introduce en el frasco que contiene el cloro.

Poniendo en un tubo de ensayo agua teñida con tinta y haciendo pasar algunas burbujas de cloro, se observará que el líquido se decolora.

La inhalación del cloro produce bronquitis, casi siempre seguidas de hemorragia más ó menos intensa. Debe obtenerse cantidad pequeña y en lugar bien ventilado.

## REVISTA DE REVISTAS

## ALEMANIA

**Zeitschrift für Kinderforschung.***(Revista de Paidología.—Langensalza.)*

OCTUBRE

*Sobre el influjo en los hijos del uso del alcohol por los padres y ascendientes.* Discurso en el Congreso de protección á la infancia (La Haya, Mayo, 1908), por el Dr. A. H. Olt.—El famoso psiquiatra belga Morel pensaba que, cuando se presenta una degeneración en una familia, va aumentando en intensidad en las generaciones sucesivas. El hijo del alcohólico es un enfermo de los nervios; el nieto, un loco incurable, y el biznieto, un idiota que muere sin sucesión. Sin embargo, la experiencia enseña que no cabe establecer una regla absoluta. A veces, el hijo del alcohólico es idiota; y otras, el hijo de un degenerado es un hombre sano. Se olvida que, al lado de los casos de degeneración, hay otros de regeneración de las familias. Muchos individuos padecen más por el miedo á una degeneración hereditaria, que por la degeneración misma. Tal es el fruto de libros como los de Ibsen.—Pero es curioso que en los casos de degeneración suele desempeñar el alcohol el principal papel, tanto más peligroso, cuantos más antecesores alcohólicos ó degenerados haya. La afición á la bebida no es siempre ya por sí un signo de degeneración. Muchos médicos trazan historias de familias, en que se percibe como una línea roja el envenenamiento por el alcohol. Probablemente, ha tenido éste también gran parte en la desaparición de las poblaciones indígenas en los países colonizados por europeos—El uso del alcohol por los padres es peligroso para los hijos, aun antes del nacimiento, porque el alcohol pasa á la sangre y á los órganos sexuales. El Dr. Gréhan ha probado esto en los animales. El botánico suizo Overton ha comprobado la penetración del alcohol en todas las células de las plantas. Las células que están protegidas contra la mayor parte de los venenos, son accesibles al alcohol y

á otras materias narcóticas (éter, cloroformo, etc.). El mismo Overton ha probado que las células primero y más intensamente atacadas son las de más complicada organización. En el hombre, las células nerviosas del cerebro. Dentro del sistema nervioso, se altera primero el sentido ético, la crítica, el dominio de sí mismo, y luego la facultad de pensar; después, los movimientos sencillos, como el andar y el hablar, y por último, hasta los automáticos de la respiración, lo cual puede producir la muerte. Más complicadas son aún en los seres las células destinadas á la reproducción, y más intensa en ellas la acción del alcohol. Además, en el niño produce mayor efecto, cuanto menor edad tiene.—Respecto á las alteraciones que el alcohol causa en el desarrollo de animales y plantas, se han hecho numerosas demostraciones. Ridge ha probado el retraso en el desarrollo y floración de las plantas y la muerte de ciertos gérmenes; Féré, la disminución de fecundidad de las gallinas y el aumento extraordinario de los huevos que no se desarrollan en la incubadora. No se encuentra un solo caso de influjo favorable. El Dr. Laitinen ha probado, en los conejos, que las pequeñas dosis de alcohol disminuyen el poder de resistencia contra enfermedades y aumentan el número de hijos que nacen muertos. En el hombre, prueban las estadísticas y las investigaciones de Demme, Sullivan, Arrivé, etcétera, la gran probabilidad de que los hijos del alcoholista sean degenerados. El alcohol es una de las principales causas de la idiotez y la epilepsia en los descendientes, y del nacimiento de niños muertos. La mortalidad de los hijos de alcohólicos antes de cumplir los 5 años es, según Arrivé, 45 por 100; la de hijos de tuberculosos, 27,61 por 100, y la de hijos de padres normales, 25,39 por 100. Es lo más probable que hasta el uso moderado del alcohol produzca daño á la descendencia. Al menos, en los animales está probado.

*Comunicaciones.*—1. *Investigación paidológica y pedagogía empírica*, por W. J. Ruttmann.—El proyecto de programa para una Comisión de maestros de Munich destinada á investigar las fuerzas productivas de la

juventud escolar, redactado por Schretzenmayr, dice que, «en la teoría de la educación, no es hoy lo más importante y urgente decidir según principios filosóficos, sino según la realidad pedagógica; es decir, el maestro y el niño». Pero eso no es sino una pequeñísima parte de lo que se llama Pedagogía. Cabe replicar, con las palabras de Dürr, que la importancia de la Pedagogía no está en su valor para la práctica, porque ésta ocupa, como en todas las ciencias, un segundo lugar. La investigación más desinteresada conduce en definitiva á los mejores resultados prácticos; mientras que la consideración prematura de las exigencias prácticas, perjudica el progreso de la ciencia pone en peligro los frutos que espontáneamente produce la plena teoría. El segundo punto del programa es la investigación de las fuerzas productoras que el niño tiene. El tiempo pasado ha sido la época de las materias de enseñanza; el actual, la de la estructura y energías del niño. Una investigación paidológica debe servir de prolegómenos á la Pedagogía científica. Schretzenmayr pide que la Paidología se emancipe de los médicos; pero va demasiado lejos, porque la educación no empieza el día que se cumplen los 6 años. En cambio, tiene razón cuando dice que la productividad del niño es un hecho cuya investigación corresponde á la Pedagogía empírica, porque se quiere poner aquella productividad al servicio de la educación. La más importante cuestión es la de donde reside la fuerza productiva en el niño. No basta decir que en la energía de sus representaciones. Mejor es recordar la frase de Meumann: «La apercepción en el niño es predominantemente fantástica y emocional, sintiendo y personificando, más bien que analizando y conociendo.»

2. *Contribución al problema del desarrollo de las primeras representaciones del número*, por K. Eckhardt.—Son observaciones en un niño anormal, de 8 años, raquítico de cuerpo. Su más pronunciado defecto mental era la defectuosa relación entre las palabras y las representaciones de las cosas. La mayor dificultad se presentó al llegar al número 3. Es que para ello necesitaba un triple proceso: 1.º, percibir y retener la plura-

lidad individual de que se trataba; 2.º, establecer y asimilarse la asociación entre el nombre del número y la imagen de aquella pluralidad individual; y 3.º, sacar de las numerosas asociaciones, la abstracción del número 3.

3. *Sobre la pedagogía de los azotes*, por Beda Hafeu.—Presenta el contraste entre un maestro que empleaba el castigo corporal y otro idealista de gran personalidad, que empleaba sólo tacto y método.

## NOVIEMBRE

*¿Por qué no progresan los niños en la escuela?*, por A. Feuchtwanger.—La mayor parte de los niños que no hacen progresos en la escuela son anormales, corporal ó psicológicamente. Pero el tránsito del tipo normal al anormal es con frecuencia incierto. La moderna psicología experimental no ha podido aún determinar el tipo medio normal. La tendencia á la imitación, la sugestibilidad, el egoísmo, la crueldad, la envidia, son rasgos del niño normal que á veces podrán creerse anomalías. La llamada «anemia de la escuela» no depende de pobreza de sangre, sino de una debilidad nerviosa de niños psicópatas. La tendencia á distraerse, que la acompaña, es, según Kräpelin, una defensa de la naturaleza misma, que halla esa válvula de seguridad. Quizá no conviene fiar mucho en ella: se dan casos de sobreesfuerzo de atención, á pesar de la fatiga, en débiles nerviosos. Koch ha establecido una categoría intermedia entre los mentalmente sanos y los que padecen psicosis: la de las degeneraciones (*Minderwertigkeiten*) psicopáticas. Ziehen la rechaza, y admite sólo: 1) psicosis orgánicas (ausencia de ciertas representaciones ó asociaciones); y 2) psicosis funcionales (anormalidades en el proceso de la representación ó en el matiz del sentimiento). Al primer grupo pertenece el demente (*Schwachsinn*), que puede ser idiota, imbecil ó mentalmente débil. Los dos primeros son incapaces de educación; los débiles deben ir á una escuela adecuada, para ser tratados por especialistas.—Más difícil es hallar el lugar que corresponde á los niños que son sólo malos escolares. Mu-

chos grandes sabios han sido malos alumnos. Y una escuela de defectivos mentales no hubiera sido para ellos el lugar apropiado. Esos niños necesitan ser estudiados individualmente. Es de esperar que los progresos de las investigaciones psicofísicas permitirán un diagnóstico más preciso.—Hay, al lado de las psicosis congénitas, otras adquiridas. Hacia la época de la pubertad, suelen desarrollarse la demencia paralítica y la demencia epiléptica. En sus comienzos, pueden parecer holgazanería, y no es raro que los maestros castiguen. El castigo corporal es, en este caso, muy nocivo. La hebefrenia es también muy difícil de distinguir en sus comienzos. Entre las psicosis funcionales, pueden pasar inadvertidas la manía (excitación, charlatanería, cambios repentinos de carácter y ausencia del cansancio normal, suelen ser sus signos) y la melancolía (tiene los síntomas contrarios). Ziehen ha descrito las llamadas «constituciones psicopáticas», que son estados de enfermedad mental con síntomas muy leves, en general. En la escuela, son las más frecuentes la neurastenia, histerismo, epilepsia y corea. A veces, un niño es, por una de esas enfermedades, asustadizo, mentiroso ó distraído. La pubertad es un momento de predisposición á las psicosis. El maestro tiene que tener indulgencia con los trastornos que en el carácter se operan en esa época. La manera cómo los niños deben ser aliviados de trabajos y cuidados en el período de la pubertad es una cuestión difícil, que toca ventilar á los pedagogos. Antes de hablar de *surmenage*, hay que estudiar si son más bien otros factores de fuera de la escuela, los que dañan al niño: tales como los trabajos extraordinarios que á veces hace en su casa, la visita de teatros, cinematógrafos, etc., entre los 8 y los 14 años; la literatura excitante ó grosera, los bailes, el alcohol, la atmósfera doméstica, la ternura exagerada de los padres, especialmente hacia el hijo único. El maestro necesita individualizar, penetrando en la psiquis del niño. Y en todo caso, hace falta un médico.—Hay además un grupo de niños que, á pesar de ser normales, no hacen progresos en la escuela. Es que no pueden acomodarse al sistema de las escuelas

actuales, aunque á veces son luego productores y hasta geniales en la vida. Stählin cree que la aversión á la escuela en esos niños depende de la sujeción en que se les tiene; y pide, con Förster, una organización más libre de las escuelas, en el sentido de desarrollar más la personalidad y la responsabilidad del niño, como se hace en América y en Escocia. El descubrimiento de la vocación es un nuevo campo que abre la moderna Pedagogía experimental psicológica.

*Comunicaciones.*—1. *Contribución al problema del desarrollo de las primeras representaciones del número*, por K. Eckhardt (*conclusión*).—El niño no percibía el número, sino sólo la pluralidad concreta; es decir, lo sensible, que, para el número, es casual y externo. Cambiada la colocación de los tres puntos, no reconocía ya el número 3. El sistema sintético, es decir, el tránsito al 3 desde sus elementos componentes (el 2 y el 1), no dió resultado, porque la contemplación simultánea de lo conocido y lo desconocido dividía la atención. La apercepción del número 3 fué sólo posible mediante una abstracción gradual de los elementos accidentales. Se le presentó el grupo de tres líneas asociado á uno de dos y á una sola línea. Cuando llegó á distinguir, se le suprimieron las asociaciones de localización y se recommenzó el ejercicio con otra agrupación distinta de las 3 líneas, hasta que consiguió poder prescindir de todas las asociaciones y adquirió el concepto del número 3. El conocimiento de sus elementos y de su relación para la suma no ofreció dificultades, y la abstracción de los números 4 y 5 fué luego relativamente fácil. Por consiguiente, el método «analítico», que ofrece, primero, la intuición del número como totalidad, para luego descomponerlo en sus elementos (principio de la intuición), dió mejores resultados que el método «sintético» (principio del número).

2. *El Congreso de la Asociación japonesa de Paidología*, por V. Frujikawa.—Hace 20 años que hay en Tokio una Asociación para el estudio del niño. La formaban sólo psicólogos; pero en los últimos años se ensanchó, entrando en ella maestros, médicos,

criminalistas, juristas y cuantos se interesan por el bienestar de la juventud. Es una imitación de la sociedad análoga alemana; pero (dice Trüper) parece que la ha adelantado ya. En el Congreso reunido los días 10 y 11 de Mayo último, en Tokio, bajo la presidencia del profesor Motora, se trataron los puntos siguientes: Sentido estético de las alumnas en relación con la floración de los cerezos; Histerismo y niñez; Los niños atrasados en la *Bürgerschule*; Degeneración (*Minderwertigkeit*) psicopática; Colonias de vacaciones; Psicología de los niños; El niño y la poesía; Herencia de la miopía; El llanto del niño y su tratamiento; Puntos de vista nuevos de la Paidología en Alemania; La expresión del rostro en el niño; Los niños en la ciudad y en el campo; Espasmos de los niños; Influjo de la Pedagogía en el estado psíquico de la juventud; La nerviosidad en la niñez; Delitos de los jóvenes, derivados de enfermedad; Estado actual de la educación superior de la mujer en Europa; La cuestión del recargo; La capacidad espiritual «aislada»; Gimnasia del espíritu; Algunas notas sobre Paidología.

*Bibliografía.*—*Diccionario enciclopédico de Pedagogía de Rein*, por E. Oppermann.—La segunda edición está para terminarse. La obra, sobre base herbartiana, abarca todo el campo de la Pedagogía, incluso las manifestaciones anormales y patológicas. El plan de la obra es: *A.* Pedagogía histórica. *B.* Pedagogía sistemática (Ética y Psicología): I. Pedagogía práctica: 1. Formas de la educación: *a)* Pedagogía de la casa; *b)* Pedagogía del establecimiento; *c)* Pedagogía de la escuela. 2. Administración de la escuela: *a)* Constitución de la escuela; *b)* Dotación de la escuela é higiene escolar; *c)* Dirección de la escuela; *d)* Formación de los maestros; *e)* Perfeccionamiento de los maestros. II. Pedagogía teórica: 1. Teleología; 2. Metodología: *a)* Didáctica: *a)* general; *b)* especial; *b)* Hodegética: *a)* Doctrina del gobierno de los niños (Dietética); *b)* Doctrina de la disciplina (*Zucht*, formación del carácter, en sentido estricto).—Aboga Rein por la independencia y la libertad del maestro, porque la enseñanza no es un oficio, sino un arte.—J. CASTILLEJO.

### Zeitschrift für Schulgesundheitspflege.

(*Revista de higiene escolar.*—Hamburgo.)

JULIO

*La IX Asamblea anual de la Sociedad alemana de higiene escolar*, por el Dr. A. Kraft.—Se reunió en Darmstads (9 á 11 de Junio último), con cerca de 800 asistentes, una mitad de ellos, del magisterio. La proporción de funcionarios de sanidad y administrativos fué menor de lo que debía ser; obedeciendo, sin duda, á la tendencia de separar la higiene escolar de la general, para constituir una sección aparte, con el principal objetivo puesto en la 2.<sup>a</sup> enseñanza, cosa que dista mucho de ser conveniente: pues aun teniendo la escolar su finalidad especial y sus relaciones particulares, sirve mejor á esos fines propios formando parte de la higiene pública. Fué primer tema de discusión «La higiene de las escuelas de segunda enseñanza femenina, públicas y privadas», examinada en el horario y en los programas, acordando no debe pasar de 45 minutos cada clase, ni éstas de 30 horas semanales. Una de las ponencias, confiada á la señorita Profé, médica de la Normal de maestras de Berlín, censuró las escuelas privadas de dicha capital, sin condiciones higiénicas ni campos para juego. Otro tema («Ventajas é inconvenientes del internado») puesto á discusión, motivó la adopción de conclusiones dirigidas á señalar la necesidad de evitar los males del internado, alojando en el seno de familias honorables á los estudiantes forasteros.

*Cómo debe dirigirse la educación en el aspecto higiénico*, por la señora Geissler.—Los esfuerzos modernos por la propagación de la higiene (libros, folletos, conferencias) apenas llegan á la familia, que es precisamente donde debe aplicarse. Todavía domina la idea errónea de que la higiene sirve para curarse, sin auxilio del médico, cuando vienen las enfermedades; y no es para eso, ni siquiera para adquirir conocimientos relativos á la salud, sino para vivir racionalmente; como el fin último de la pedagogía no es difundir ideas sobre la educación, sino educarnos, hacernos inteligentes y buenos. El papel de la escuela es formar bue-

nos hábitos y destruir los malos, en edad en que no están arraigados; y además, instruir respecto al modo de educar higiénicamente, que es lo que falta saber á los padres de familia. El fruto se alcanzará en la generación venidera. Menciona algunos de los hábitos antihigiénicos (falta de pañuelo, manos sucias, vasos comunes para beber, forma de toser y escupir y otros semejantes) de la escuela actual, que deben atajarse, no por medio de conferencias, sino previniendo en el acto cada caso, y con advertencias inmediatas en cuanto á las costumbres de la vida familiar no conformes con la higiene.

*Sociedades y reuniones.*—Para cumplir el reglamento escolar de Austria de 29 de Setiembre de 1905, particularmente en los párrafos referentes al ejercicio físico, á las dos tardes libres de la semana (miércoles y sábados), á los descansos entre las clases, á la inspección sanitaria de los alumnos y á la necesidad de educar á éstos en el respeto á los animales y plantas, se ha dirigido una moción al magisterio de Viena y de las restantes provincias, exponiendo cuán lejos están algunas escuelas de guardar esos preceptos, y excitando á que se cumplan totalmente.—En la «Sociedad de simplificación de los exámenes y de la enseñanza», sección de La Haya, pronunció el Dr. Van Wayenburg un discurso sobre la fatiga mental del escolar y sus consecuencias. Describe las fases del desarrollo infantil, semejantes á las del hombre primitivo en su lucha con la naturaleza: período concreto, instintivo ó de imitación, y período de las ideas, que coincide con la edad escolar, en la cual se deben escalar las enseñanzas gradualmente, si no han de producir disgusto y cansancio, cuyos síntomas enumera. Previene contra el error de querer evitar á todo trance que un alumno permanezca dos años en la misma sección; este desarrollo más lento puede ser precursor de más sólidos frutos.

*Comunicaciones y noticias.*—La explicación sobre las relaciones sexuales sigue siendo muy discutida. Ofrece menos dificultades para las escuelas rurales, cuyos alumnos están familiarizados con los actos de la vida animal, fácilmente aplicables á la humana;

en cambio en el período de la segunda enseñanza, se exige la mayor discreción y se debe encomendar al profesor de ciencias naturales, en relación con la campaña contra el alcohol, el tabaco y la sensualidad. Lo mismo puede decirse en las escuelas de perfeccionamiento, en las cuales, según la instrucción de 16 de Marzo de 1907, debe explicarse á los alumnos de último año, al final del semestre de verano, cuanto hay que saber sobre la sexualidad, en forma sencilla, con la mira puesta en el bien de la Patria y la salud individual. En esto tienen ya suficiente experiencia los médicos que pertenecen á la Sociedad contra las enfermedades venéreas. Difícil es, cuando se trata de generalizar, definir el momento propicio para esta explicación; muchos pedagogos señalan la edad de 14 años, que á otros parece demasiado temprana.—Los datos del Dr. Dukes, respecto del estado sanitario y desarrollo de los alumnos de la escuela de Rugby (Inglaterra), entre los 13 y los 15 años de edad, son satisfactorios, en la mayoría. En los demás, dominan tres defectos físicos: torcedura de piernas, desviación vertebral lateral y sabañones.—La Sociedad de colonias escolares de Berlín ha recaudado, en 1907, 207.700 marcos, y gastado 215.225 en favor de 4.000 colonos y 1.000 semicolonos en números redondos, todos los cuales obtuvieron notable aumento de peso.—En muchas escuelas inglesas hay lavabos en cada piso, según el sistema «Clarifont Ranges», usado en las grandes industrias y que consiste en una serie de pequeños lavabos con agua suficiente para lavarse las manos, dentro de otros mayores en que se vierte el agua sobrante. Los caños corren durante los descansos, y se ahorra el tiempo empleado en llenar y vaciar el lavabo.—Se ha inaugurado el tercer curso en las «escuelas de bosque» de Mülhausen, á las que asisten durante el verano 200 alumnos de los más necesitados (el 2 por 100 de la población escolar primaria).—En Königsberg, se reconoció la dentadura á una mitad, próximamente, de los alumnos de las escuelas primarias (unos 10.000 niños y niñas), habiendo resultado una gran mayoría con caries, en proporción creciente con la edad y desfavorable

para los niños criados con biberón. Se estimó necesario instalar una clínica dental gratuita.—En el XIV Congreso internacional de Higiene y Demografía (Berlín), habló el Dr. Cohn sobre la conveniencia de incluir en la escuela las enseñanzas de higiene y de las relaciones sexuales, á cargo del respectivo médico escolar; de dar esta misma instrucción á los futuros maestros y de construir y conservar los edificios escolares según los principios higiénicos.—El Consejo provincial de Instrucción de Berlín encarga que no lleven los alumnos mayor peso de libros, atlas, etc., que el de la novena parte de su cuerpo, y colocado sobre la espalda.—En muchas localidades, se ha visto que el decreto disminuyendo las vacaciones ha perjudicado á la limpieza de las escuelas, que ahora se hace apresuradamente, sin atender á las más elementales exigencias de la higiene y la estética.—A consecuencia de las recientes crisis económicas en los Estados Unidos, se calcula de 40 á 50.000 los niños que acuden por la mañana á las escuelas de Nueva York sin tomar desayuno de ningún género. En una reunión de concejales y oficiales de Sanidad Militar se trató de establecer cantinas escolares, para remediar este mal en lo posible.—A los 19 campos de juego de Hamburgo, han acudido, en el año último, 65 escuelas primarias, una auxiliar, seis superiores y dos normales, con 10.000 alumnos en números redondos; además, en domingos y días festivos, cerca de 130.000 adultos, y, por último, unos 20.000 muchachos y muchachas, no escolares. Dirigieron los juegos más de un centenar de maestros, al servicio de la Sociedad de juegos de jóvenes, de aquella capital. Fué el principal juego la pelota, á mano, cesta, pala y tambor.—En la reunión de funcionarios de sanidad, de Liegnitz (30 Noviembre 1907), pronunció el Dr. Köhler un discurso, dirigido á demostrar que la escuela rural es la llamada, en primer término, á enseñar hábitos de orden y limpieza y á mejorar la vida del niño por el influjo en su familia.—En una Revista pedagógica de Hamburgo, se hace notar la falta de instituciones que sustituyan la obra de la escuela, en cuanto á sus colonias y sanatorios, para las numerosísi-

mas muchachas que, después del período escolar, se ocupan en fábricas y almacenes. Para esto sólo se necesita organización, porque ellas mismas pueden suplir, en parte, lo que exija el sostenimiento de aquellas instituciones.—Temas para la próxima XXXIII Asamblea anual de la Sociedad alemana de Higiene pública (Wiesbaden, 16-19 Setiembre): «Funcionarios de sanidad y su misión. La provisión de agua en los distritos rurales. Causas del nerviosismo y medios para combatirlo. Preceptos higiénicos para la construcción de escuelas primarias. Importancia higiénica de los mercados en las ciudades; su instalación y funcionamiento».—El último día se hará una excursión al monumento de Niederwald.—Temas del Congreso XVIII de la Sociedad alemana de trabajo manual de la juventud (S. Juan del Saar, 10-13 Julio): «Importancia de la educación de la mano para la cultura técnica y económica. El trabajo manual, como medio de protección á la juventud. Enseñanza del taller; su valor y organización en el grado inferior de la escuela primaria. Nuestra exposición: qué nos enseña en punto á la industria artística y á la manufacturera».—En las escuelas primarias de Schöneberg apareció una epidemia capilar, desconocida hasta ahora en Alemania y cuya rápida propagación á los pueblos inmediatos, y aun á Berlín, produjo gran alarma. Consultado el caso á especialistas de Berna y París, resultó ser la llamada microsporia (semejante á la sarna de las ovejas); y gracias al trabajo de 40 médicos, y á la universal experiencia del Dr. His, se ha logrado contener la enfermedad antes de haber adquirido mayor desarrollo.—La Sociedad de maestras primarias de Prusia ha dirigido al Gobierno una moción relativa á las explicaciones de la escuela sobre la relación sexual. En ella se afirman las conclusiones de la Asamblea general de Cassel (1904), y se insiste en el deber que tiene aquélla de educar á los alumnos en la castidad, mediante las enseñanzas religiosas y las de la ciencia natural, por todos los medios á su alcance, y por la instrucción del maestro en las normales, discursos científicos, conferencias y publicaciones.—La ducha escolar recientemente instalada en El-

berfeld está abierta al público durante las vacaciones; al lado hay sala de gimnasia, y cercano está el campo de juego.—En la ciudad de Bielefeld, del distrito de Minden, se proyectaba que el médico escolar formase parte de la Comisión escolar, en unión de un director de escuela primaria, una maestra y un maestro; pero el Gobierno se opuso á su nombramiento.—En la misma, se ha establecido la gimnasia obligatoria para los alumnos de las escuelas industriales de perfeccionamiento.—Desde el próximo curso, se dedicarán, en Mannheim, determinadas tardes al juego escolar, con supresión en ellas de todo trabajo para los alumnos en su casa.—Una fundación particular en Whitechapel, cerca de Londres, ofrece á los escolares enfermos y lisiados de la capital asistencia y la instrucción de que sean capaces, en particular el modelado y tejido de cestas. Un carruaje los recoge por la mañana y los lleva terminado el día.—Una señora de Alzey (Hesse Renano) ha dejado 80.000 marcos, cuyos intereses sirvan para distribuir desayuno caliente á los escolares pobres de la ciudad.—La Autoridad ha prohibido en Londres, por razones sanitarias, los juegos en que se besan los jugadores, como el llamado «juego del beso».—En las escuelas primarias de Harburg se van á establecer las clases en sesión única, de 7 á 12, con sólo dos días de 2 á 3.—Para precaver el fomento de las enfermedades contagiosas en la escuela, ha dictado el Gobierno prusiano nuevas disposiciones encareciendo la limpieza, luz y ventilación en las clases, el reconocimiento del agua potable y la enseñanza de las ciencias naturales en sus principales relaciones con la higiene.—El Municipio de Berlín ha consignado 15.000 marcos para ampliar al período de verano los socorros de comida á los escolares pobres.—La Sociedad de cantinas con subvención municipal, también distribuyó en Marzo último 114.000 raciones.—El Gobierno francés ha presentado á la Cámara de los Diputados un proyecto de ley, en 14 artículos, estableciendo escuelas auxiliares para niños retrasados (*écoles et classes de perfectionnement*) de edad escolar, más la preparación para oficios hasta los 16 años. Los gastos se su-

fragarán proporcionalmente por el Estado, los Departamentos y los Municipios.

*Disposiciones oficiales.*—Del Ministerio de Cultos é Instrucción de Prusia, aclarando los párrafos 5 y 6 de la Instrucción para impedir la propagación de las enfermedades contagiosas por medio de la escuela, en relación con las leyes de 1900 y 1905, particularmente en lo que se refiere al concepto extenso de domicilio (*Behausung*) y á la desinfección de locales y objetos (17 y 24 Febrero de 1908).

*Libros nuevos.*—*Relaciones de la escuela con la conexión entre el desarrollo físico y el espiritual*, por L. Burgerstein. Leipzig y Viena (en alemán). Forma parte de la *Saluti Juventutis*, publicada por A. Lindheim, y trata todas las cuestiones fundamentales de pedagogía é higiene comprendidas en el consabido *Mens sana in corpore sano*; en particular, la situación de los retrasados mentalmente en cada grado de enseñanza, á los cuales debe la escuela acomodar su acción. Termina con un resumen y las conclusiones que su experiencia le sugiere para mejorar el estado actual de la enseñanza.—*Atlas de higiene popular y escolar*, por el Dr. A. Baur. Esslingen y Munich (en alemán). Por medio de sencillas explicaciones y numerosas láminas y de un apéndice titulado *Asistencia en casos de enfermedad y lesiones*, ha logrado el autor realizar una obra de popularización, utilísima para maestros y padres de familia.—*Manual de fisiología é higiene* (Somatología é higiene para liceos femeninos y establecimientos análogos de enseñanza), por el Dr. Th. Altschul. Leipzig, 1908 (en alemán). Tiene, como la anterior, láminas y explicaciones sobre primeros auxilios, y una sección sobre la asistencia doméstica de los enfermos.—*Los defectos de pronunciación y medio de curarlos. Estudios sobre fisiología, patología y terapéutica del lenguaje*, por H. Gutzmann. Berlín, 1908 (en alemán). Es una colección de monografías sobre este asunto, de varios autores, igualmente ilustradas con láminas.—*La ciencia de curar y los especialistas*, por O. Rosenbach. Munich, 1907 (en alemán). Son confesiones póstumas de un médico que concede mayor eficacia y mérito á los tradicionales médicos

de familia (con suficiente cultura), que á los modernos especialistas que la moda actual prefiere.—*La enfermedad inglesa, la raquitis y su tratamiento*, por el Dr. W. Goebel. Munich, 1907 (en alemán). Contiene aquello que no deben ignorar sobre esta dolencia, tan frecuente, las familias ni los maestros.—*Sugestión y epidemias psíquicas de las masas*, por el Dr. H. Gudden. Munich, 1908 (en alemán). Es un discurso pronunciado en la Sociedad mercantil de Munich, y que puede servir de explicación á muchos hechos sociales y escolares, v. gr., las enfermedades históricas contagiosas (baile de San Vito, etc.).—*La fantasía en los niños retrasados*, por el Dr. J. Moses. Forma los dos primeros cuadernos, tomo VI, de la *Revista de Pedagogía experimental*, y es su lectura muy útil para los maestros de clases especiales y para el médico escolar.—*Escuelas para el tratamiento de la escoliosis*, por G. Müller. Forma parte de la *Terapéutica moderna* (1907, cuaderno 12), y combate la idea de que debe curarse en la familia esta dolencia; antes bien, debe todo médico estar dispuesto á combatirla sin necesidad de grandes recursos. Describe la escuela consagrada á niños escolióticos que el autor dirige en el sanatorio de Kolberg.

#### Bibliografía.

Sumario de *El Médico Escolar*:

*Comunicaciones* (relativos á informes de médicos escolares de diversas ciudades de Alemania, Suiza y Austria).—J. ONTAÑÓN.

---

## ENCICLOPEDIA

---

### RENDIMIENTO DEL OBRERO (1)

por D. Ernesto Winter,  
Ingeniero.

(Continuación.)

Uno de los sistemas más antiguos de remuneración es el *salario fijo diario*; tiene por base el tiempo, eligiendo como unidad la jornada de más ó menos horas.

(1) Véase el número anterior del BOLETÍN.—Por un error de ajuste, no se incluyeron estos párrafos en el número anterior, puesto que corresponden á aquel capítulo.

Este sistema es sencillo; pero dista mucho de ser equitativo.

Los mejores brazos se pagan al mismo precio que los peores; el obrero holgazán cobra igual salario que el obrero trabajador; no se mide el esfuerzo, sino el número de horas.

El resultado no puede ser más desastroso. En primer lugar, el industrial adopta como base de evaluación de trabajo el ejecutado por un obrero holgazán, y establece los salarios con arreglo á esa apreciación; en segundo lugar, y como consecuencia inmediata, el obrero bueno, viéndose remunerado en idéntica forma que el malo, se desalienta, y poco á poco llega la colectividad obrera entera á tomar el nivel y capacidad de trabajo del obrero que menos vale.

En realidad, los intereses del patrono y del obrero parecen opuestos; el primero desea fabricar un producto dado al precio mínimo de producción; el segundo desea obtener el salario máximo en tiempo determinado.

La única solución capaz de armonizar intereses tan distintos consiste en disminuir la importancia del precio de la mano de obra, aumentando la producción en tiempo determinado. Las economías de mano de obra dependen en este caso directamente del obrero, puesto que con más energía, cuidado y atención, puede reducir la duración de su trabajo comparativamente al de un obrero elegido como módulo medio trabajando en condiciones normales.

En casos especiales, puede adoptarse como unidad un trabajo base. En su forma más sencilla es el *destajo*, pago por metro ó por pieza, etc., un medio de remuneración equitativo. El obrero cobra según sus méritos, capacidad y facultades; pero el destajo es de aplicación limitada, y da lugar á graves inconvenientes cuando el trabajo base adoptado y la unidad de salario que constituye la remuneración son ó muy bajos ó muy elevados.

Esta dificultad en la elección de unidad se presenta en casi todas las formas de remuneración del trabajo.

Para que el obrero trate de hacer el tra-

bajo máximo en tiempo dado, es preciso que tenga interés en ello. El aumento de salario ha de ser proporcionado al suplemento de esfuerzo. De este principio derivan los distintos sistemas de salarios con primas, participación en los beneficios, etc.

\*  
\* \*

#### PRIMAS DE SALARIOS.—EXAMEN COMPARATIVO

La idea fundamental de todos los sistemas de primas de salarios consiste en *hacer participar al obrero de las economías realizadas en el precio de producción*; es decir, retribuirle, asociándole directa ó indirectamente en el reparto de los beneficios que contribuye á producir.

Las economías realizadas dependientes del obrero pueden ser de dos clases: 1.º De tiempo. 2.º De materia prima. Casi puede decirse que, á no ser en casos extraordinarios (trabajos especiales con materia prima costosa), la única economía reside en el tiempo, tanto más cuanto que la de materiales es, por lo general, difícil de evaluar.

El único riesgo que se corre incitando al obrero á suministrar mayor trabajo, es que sacrifique la calidad á la cantidad de producción. La aplicación de estos sistemas exige un servicio de buena inspección y vigilancia.

Al propio tiempo, conviene analizar las probabilidades de sobreproducción y evitar los conflictos que pudiera ocasionar.

Por el modo de hacerse el reparto pueden clasificarse las primas en colectivas é individuales. Las colectivas se distribuyen sin distinción á una colectividad de obreros que ejecuten el mismo trabajo. No han dado muy buenos resultados, puesto que para nada se tiene en cuenta el esfuerzo individual; sin embargo, en algunos casos, en que la prima individual es difícil de aquilatar, conviene aplicar un sistema de primas colectivas siempre y cuando se distribuya por brigadas ó grupos de obreros poco numerosos (cinco á ocho individuos como máximo).

La prima individual es más justa y alienta más al obrero, porque á cada momento durante su trabajo puede apreciar el fruto

de su esfuerzo y el valor del suplemento de salario.

Respecto á este particular, observaremos que las primas pueden ser *inmediatas*, en cuyo caso el obrero las cobra como sobresueldo diario, ó sufrir dilación en el cobro, obteniéndolas como beneficio anual ó mensual, totalizando los elementos integrantes. Las primas inmediatas han dado (desde el punto de vista del rendimiento) mejores resultados; el obrero prefiere ver apreciados sus esfuerzos al fin de cada jornada, no obstante las ventajas que la totalización puede reportar desde el punto de vista del ahorro, y que á fines de año viene á modificar su mermado haber. La ciencia del ahorro es ciencia de ricos; para el que logra ganar á duras penas el sustento diario, el presente, palpable, real, tiene más importancia que la imagen seductora de un porvenir que siempre se antoja lejano; para los pobres, un año es mucho más largo que para los ricos.

Las primas pueden basarse en las economías de mano de obra ó ser mixtas y comprender, además de un sobresalario proporcional á la mano de obra, una prima calculada, tomando el precio de producción como base.

Las bases esenciales de establecimiento de un salario con prima, son:

1.º La fijación de un *salario mínimo* para un *trabajo mínimo hora* que todos los obreros empleados están obligados á realizar.

2.º Prevista la producción en tiempo determinado, ó á cierto precio, el obrero recibirá como prima, parte determinada de la economía realizada, si el tiempo empleado para hacer el trabajo es menor que el adoptado como base.

No hay, por consiguiente, pérdida alguna para el obrero; tiene asegurado el salario mínimo y sólo se expone á no ganar la prima. El pago de los beneficios es inmediato.

*Sistemas de primas basados sobre la economía de tiempo.*—Elígese un tiempo base, y si el empleado en hacer el trabajo es menor que la base indicada, el obrero cobra una prima *fija* ó *variable* (proporcional al tiempo).

*Primas fijas.*—*Sistema Halsey.*—El sis-

tema de Mr. Halsey consiste en conceder, además del salario, una prima equivalente al tercio del valor del tiempo economizado. Por ejemplo: si el tiempo-base es de 10 horas y el obrero logra hacer su trabajo en 6 horas, ganará

$$\frac{10 - 6}{3} = 1,33$$

del salario como prima. De modo que llamando  $s$  el salario hora, percibirá:

$$\frac{s + 1,33 s}{6} \text{ hora.}$$

Llamando  $s$  el salario hora,  $S$  el salario total,  $T$  el número de horas de ejecución de trabajo,  $t$  el tiempo-base y  $P$  las primas, el salario Halsey puede formularse:

$$\begin{aligned} S &= Ts + P = Ts + \frac{s}{3} (t - T) = \\ &= \frac{s}{3} (t + 2T). \end{aligned}$$

El sistema Halsey tiene la ventaja de ser muy sencillo. La única dificultad reside en la adopción del tiempo base. Es de advertir, en efecto, que si el tiempo-base es casi igual al tiempo mínimo de ejecución á que puede aspirar el obrero, las primas son muy pequeñas, y lejos de servir de estímulo desalientan al obrero. En el ejemplo anterior vemos que, si no es posible realizar el trabajo propuesto en menos de 9 horas, la prima es sólo de  $\frac{10 - 9}{3} = 0,33$ . En la proximidad del máximo ó del mínimo, las funciones continuas varían muy poco.

Para contrarrestar este efecto, lo mejor es adoptar una base de tiempo tal que todos los obreros tengan la seguridad de ganar primas sin esfuerzo, y que trabajando bien las primas sean de importancia. Persuadidos de este extremo, los obreros trabajarán con fe. El industrial, para evitar los efectos de salarios demasiado elevados, puede elegir como base de salario hora un mínimo equitativo.

Con objeto de compensar los efectos de la prima pequeña, tiempo largo, ó salario fijo bajo, Mr. Weir propuso modificar el sistema Halsey aplicándole con primas equivalentes á la *mitad* del salario, en vez del tercio propuesto por Mr. Halsey.

Los dos métodos, Halsey y Weir, han dado buenos resultados aplicados con tiempo-base muy amplio.

*Sistema Rowan.*—Para evitar los aumentos excesivos de salario (que pueden doblar y triplicar en las aplicaciones del sistema Halsey, si se comete un error en la determinación de la base) inventó Mr. Rowan un sistema de *tarifas variables*, en el que la prima es igual al tanto por ciento representado por la relación  $\frac{\text{tiempo economizado}}{\text{tiempo base}}$ . De modo que un obrero que economiza 50 por 100 de tiempo recibe 50 por 100 más de salario hora. Con este procedimiento, el obrero podría sólo doblar su salario como máximo y aun eso teóricamente, puesto que para ganar 100 por 100 como prima necesitaría ejecutar el trabajo instantáneamente.

Conservando las notaciones anteriores, llamando  $p$  á la prima elemental hora y  $t_1$  al tiempo economizado, la fórmula de salario Rowan será:  $S = Ts_1$ ; pero  $s_1 = s + p$  por definición  $p = s \frac{t_1}{t}$ , de modo que

$$s_1 = s + s \frac{t_1}{t} = s \left( 1 + \frac{t_1}{t} \right)$$

$t_1 = t - T$ , de modo que:

$$S = Ts \left( 1 + \frac{t - T}{t} \right).$$

Este sistema ha dado excelentes resultados. Sin embargo, es de advertir que la prima varía de modo continuo y que, por lo tanto, en los valores próximos á la base las ganancias son pequeñas; participa, por lo tanto, del mismo inconveniente que los sistemas Halsey y Weir.

*Sistemas diferenciales.*—Estos tienen por principio la elección de una *base mínima* de tiempo empleado en un trabajo, concediéndose una prima igual á todos los obreros que ejecuten el trabajo en el tiempo-base.

En vez de adoptar la base mínima, mister Halsey propone una *base media* correspondiente al obrero medio. Siendo esta base mayor que la necesaria, la mayoría de los obreros ganarán primas, circunstancia que estimula á trabajar. Esta base se denomina *normal alargada*. La prima se paga

de una vez, al fin de cada jornada ó de cada trabajo; representa un *suplemento* de salario *fijo* cada vez que no se pasa del tiempo normal.

Los sistemas diferenciales pueden ser simples ó mixtos.

Los *diferenciales simples* son los de *prima fija*. En los *diferenciales mixtos* se concede una *prima fija bloque* (como en el caso diferencial simple) cuando el trabajo ejecutado no pasa del tiempo previsto, y se otorga otra *prima suplementaria* por tiempo economizado con relación al límite base, calculando esta segunda prima con un sistema cualquiera, Halsey, Weir, Rowan, etc.

Los diferenciales mixtos son sistemas que no han dado buenos resultados, porque no proporcionan grandes economías sobre el precio de producción á causa del aumento considerable que sufren los salarios.

De los diferenciales simples puede citarse como ejemplo el *sistema Gantt*. Por una serie prolongada de experiencias (durante más de veinte años), Mr. Gantt logró determinar en los talleres de su dirección *el tiempo mínimo* para la ejecución de un trabajo, tomando como módulo un *buen obrero*. Parte, por consiguiente, de un tiempo *base mínima* y de un trabajo bueno, y concede una *buena prima* al obrero que *no pase* del tiempo señalado como base. Los demás obreros cobran sólo el salario. No se otorgan primas suplementarias, pues de antemano se supone que el límite adoptado como base es un *mínimo irreductible*.

El sistema de Mr. Gantt ha dado excelentes resultados en los talleres de la Bethlehem Steel C.<sup>ie</sup>

Mr. Taylor inventó otro sistema que deriva del de Gantt. Consiste en la aplicación del sistema Gantt combinado con el trabajo á destajo, por pieza, en los talleres de construcciones mecánicas. Este sistema tiene la ventaja, como dice gráficamente mister Taylor, «de empujar el obrero por abajo y de tirar al propio tiempo por arriba». Con el sistema Gantt, la insuficiencia de producción se castiga por la pérdida de la prima ó bonificación, pero el obrero cobra su salario íntegro. Con la tarifa diferencial Taylor, además de la pérdida importante de la pri-

ma, el obrero holgazán sufre las consecuencias de la pérdida directa del precio de las piezas que no consiguió fabricar.

(Continuará.)

---

## INSTITUCION

---

### LIBROS RECIBIDOS

Pérez Galdós (B.).—*Episodios Nacionales. Guerra de la Independencia, extractada para uso de los niños*.—Madrid, Suc. de Hernando, 1908.—Don. de los editores.

Smithsonian Institution.—*Annual Report of the Board of Regents, for the year ending June, 30, 1906*.—Washington, Government Printing Office, 1907.—Don. de la Smithsonian Institution.

Ibarra y Rodríguez (Eduardo).—*Meditemos (cuestiones pedagógicas)*.—Zaragoza, Biblioteca «Argensola», 1908.—Donativo del autor.

Farreras (Pedro).—*La motilidad voluntaria y la finalidad de su disminución en el miedo*.—Zaragoza, M. Escar, 1903.—Donativo de ídem.

Idem.—*El rayo y el agua subterránea*.—Madrid, Imp. del Patronato de Huérfanos de Administración militar, 1908.—Donativo de ídem.

Casares Gil (José).—*Técnica física de los aparatos de aplicación en los trabajos químicos*.—Madrid, Viuda é Hijos de M. Tello, 1908.—Don. de ídem.

*Homenaje tributado á Doña Concepción Arenal en la velada que celebró la Institución para la Enseñanza de la Mujer el día 17 de Mayo de 1908*.—Valencia, Domenech y Taroncher, 1908.—Don. de la Inst. para la Ens. de la Mujer.

«La Escuela Moderna».—*Manual Legislativo para 1908*.—Madrid, Perlado, Páez y Compañía, 1908.—Don. de la revista «La Escuela Moderna».

Antón Ramírez (Ilmo. Sr. D. Braulio).—*Montes de Piedad y Cajas de Ahorros. Reseña histórica y crítica*.—Madrid, Aribau y Compañía, 1876.—Don. de D. G. Flórez.

Madrid.—Imp. de Ricardo Rojas, Campomanes, 8.

Teléfono 316.