

LA ESCUELA NORMAL

PERIÓDICO OFICIAL DE INSTRUCCION PÚBLICA.

SE PUBLICA LOS SÁBADOS.

Se distribuye gratis a todas las escuelas públicas primarias de la República. La serie de 26 números de a 16 páginas cada uno, vale \$ 1-50.

Bogotá, julio 22 de 1871.

AGENCIA CENTRAL,

La Dirección general de Instrucción pública. Se reciben suscripciones en todas las oficinas de correos de la Unión. El pago debe hacerse anticipadamente.

LA ESCUELA NORMAL.

EL 20 DE JULIO.

ANIVERSARIO DE LA INDEPENDENCIA DE COLOMBIA:

(Artículo para los niños).

I.

La palabra *aniversario* se deriva de la lengua latina, i se aplica al día en que se cumplen años de algun suceso o acontecimiento, sea próspero o adverso. Así, por ejemplo, en las familias se suele celebrar con regocijo el aniversario del nacimiento del padre, de la madre, de los hijos, o se recuerda con suspiros i llanto el día en que se cumplen años de su muerte. Entre los cristianos se festeja el día aniversario de la venida de Jesucristo al mundo; en las naciones se celebran las fechas de aquellos acaccimientos que mas las han engrandecido, o el natalicio de los hombres que las han ilustrado. Para las repúblicas americanas, la fecha mas notable, el aniversario de mas trascendencia, el que constituye una verdadera fiesta nacional, el que se celebra con mas entusiasmo, es el del día en que cada una de ellas proclamó su independencia de la madre patria. Ese día glorioso i memorable es para Colombia el 20 DE JULIO.

La *independencia* de una nacion consiste en no recibir leyes de otra, i su *soberanía* en la existencia de una autoridad suprema que la dirige i representa.

II.

Descubierta la América por Cristóbal Colon, navegante jenoves al servicio de España, el 11 de octubre de 1492, i visitadas posteriormente las costas setentrionales de Colombia por el mismo navegante, por Alonso de Ojeda, Rodrigo Bastidas i otros, los españoles penetraron en nuestro territorio; como en el de las demas rejiones que iban descubriendo, i haciéndoles a los aborijenes o naturales, a quienes nombraron *indios*, una guerra cruel i sangrienta, llegaron a exterminarlos casi totalmente. Esos primeros españoles se llamaron conquistadores, i en los principios de su establecimiento en América no tenían mas lei que su voluntad o su capricho, ni eran responsables de sus crímenes sino ante su propia conciencia.

Andando los años, erijieron los monarcas castellanos este territorio en presidencia, i por presidentes fué rejido desde 1564 hasta 1719.

En este último año los mismos monarcas nombraron para gobernar el pais un virrei, circunstancia que en nada hizo cambiar la suerte de los infelices naturales.

Seis años despues, en 1725, se restableció la presidencia, i esa especie de gobierno se conservó en la comarca hasta 1740, en que de nuevo i definitivamente se creó el virreinato.

Desdó su primer establecimiento en el interior del pais, los castellanos habian dado a éste el nombre de *Nuevo Reino de Granada*.

El poder opresor que constantemente ejercian los españoles sobre los *indios* i sobre los individuos de raza española nacidos en América, iba despertando poco a poco, especialmente en estos últimos, el deseo de romper los lazos que los unian a España, declarándose libres e independientes i estableciendo autoridades que emanasen de ellos mismos i que se interesasen por la felicidad comun. Los hombres mas eminentes del pais fomentaban briosamente el entusiasmo popular por la libertad; i no en poco contribuyó a enardecerle la traduccion i publicacion de los *derechos del hombre* por el célebre Antonio Nariño, i por la cual la ferocidad española le condenó a 10 años de presidio en África. Nunca será bastante la admiracion que la Patria tribute a aquel varon esclarecido.

No creáis, niños inocentes, que esa publicacion contenia ni una sola idea que pudiera hacer avergonzarse a un hombre: las verdades que en ella se hacian conocer son las mismas que hoy dominan en la constitucion i en las leyes de todos los pueblos libres, i solo la saña inaudita de las autoridades españolas podia condenarlas i abominarlas.

La labor de los patriotas en tamañia obra tenía de ser muy lenta i sijilosa: sus resultados probaron que no habia sido estéril.

Veamos cómo refiere el historiador Plaza la situacion de la capital en los dias que precedieron al 20 DE JULIO, i la memorable escena de aquella fecha imperecedera.

III.

Todo en la capital del virreinato anunciaba ya una solemne explosion, i las autoridades españolas, desconcertadas en grave manera, no eran sino meras espectadoras del gran sacudimiento que debia destruir el vínculo de union del territorio de Nueva Granada con la madre patria. El cabildo redoblaba sus esfuerzos para la formacion de una Junta, sostenido por todos los patriotas de la capital, quienes tenían reuniones con mucha frecuencia, i en ellas debatian el plan de la emancipacion i concertaban las medidas que se debian tomar para asegurar un golpe decisivo. Definitivamente se convinieron en que estallara la revolucion al momento de recibir al comisionado Villavicencio, * seguros de que prestaría su aquiescencia al pronunciamiento jeneral: para ello dispusieron que saliesen todos los comprometidos con la parte del pueblo que se pudiese armar, i reunidos al comisionado, se proclamase la creacion de la Junta suprema del virreinato, designándose anticipadamente para componerla a los mas exaltados americanos, cuyos nombres debian publicarse en medio del hervor de la revolucion para captar el asentimiento del pueblo. Este pronunciamiento estaba apoyado por los hombres i familias mas respetables de la capital, pues se contaba en su número a los señores Camilo Torres, los Gutiérrez, los Caicedos, los Morales, Francisco Caldas, Miguel Rei, Juan N. Azuero, el doctor Omaña, José Sanz de Santamaría, Joaquín Camacho, el doctor José Vargas, los Lozanos, el doctor Andrés Rosillo, José Acevedo, los Pombos, el doctor Emigdio Benitez, el doctor José María del Castillo, Jerónimo Mendoza, el capitán Antonio Baraya, Sinforoso Mitis, José María Carbonel, Groot, Mambique, Camacho i otros muchos cuyos nombres no ignoramos i que todos pertenecen a los fastos de los fundadores de la independencia, en los cuales con letras indelebiles debieran ser escritos.

Dispuesto así el plan, preparados los ánimos, i deseosos de dar una severa i última leccion a los dominadores de la Patria, se esperaba con impaciencia el desenlace, cuando un suceso no previsto hizo reventar la revolucion precozmente. Acostumbrados los peninsulares a usar de un lenguaje descomedido i altanero cuando se atravesaban

* Don Antonio Villavicencio, enviado de España por el Gobierno establecido en la Península al terminar el de Carlos IV. Villavicencio era partidario de la causa americana.

cuestiones políticas, el español Llorente, hallándose el 20 de julio de 1810 en su almacén de comercio, se permitió, con motivo de fiestas que observaba para un brillante recibimiento a Villavicencio, dirigir a D. Francisco Morales Fernández varias expresiones mal sonantes e injuriosas a los americanos, las cuales fueron castigadas debidamente por Morales tan luego como las profrío. La nueva de esta disputa personal llega a oídos de la familia de Morales, la que acude prorrusa al almacén de Llorente, i uno de los hijos de aquel vuelve a castigar severamente en la persona del español las ofensas hechas a su padre i a sus compatriotas. En casos comunes estas reyertas provocan el agolpamiento de los curiosos; pero aquí se había estacionado fuertemente la delicadeza de los americanos, los árninos estaban prontos i preparados, i bastaba esta chispa para producir el incendio mas voraz, que debía consumir el edificio que amenazaba pronta ruina al poder peninsular.

Las autoridades españolas pretendieron proceder contra los Morales; mas ya la noticia habia cundido hasta los mas recónditos ángulos de la ciudad, i el pueblo alentado por los próceres de la insurrección, se armó, i fuerte con su conciencia i con su valor, se agolpó en gran número a la calle del comercio, teatro de una escena que pocas horas dilatada se desenlace. Llorente tuvo que ocultarse en una casa vecina, i volviendo a su habitación a la una i media de la tarde en una silla de manos, fué conocido por algunos del pueblo que lo atacaron, i peligrara su vida, si el alcalde D. José Miguel Pei, uno de los prohombres de la revolución, no hubiese cubierto los árninos i conducido en seguida a su casa. Las habitaciones de los españoles Trillo e Infesta, hombres aborrecidos, fueron invadidas por el pueblo i despedazadas, escapándose el primero milagrosamente i siendo conducido el segundo a una prision.

El hervor público arrojaba por momentos i todo continuaba en una terrible agitación. Atropéllanse a la plaza mayor mas de dos mil personas, confundidos en su número ancianos, niños i el sexo débil, todos sobrepujando en resolución i gran pecho para conquistar una patria propia, una nación hija de sus nobles i heroicos esfuerzos i a la cual la mano del extranjero no la diernara en sus riquezas, ni la humillara con su cetro ominoso.

Exige imperiosamente el ensañado pueblo del vírei, guarnecido ya en la casa de gobierno, que reúna un cabildo abierto i general de todos los padres de familia, petición sostenida por el Ayuntamiento, porque se trata de la salud pública. Amar se deniega i el torbellino crece i la fermentación es indefinible en toda la ciudad. Oleadas inmensas del pueblo se reúnen en dirección a la plaza, pintándose en el semblante de todos la resolución i la esperanza; porque lidian por sus hogares. La ronca algaraza i vocería atruena los aires, i se echan a vuelo todas las campanas con el clamoroso i aterrador son de *fuego*. Los almacenes se cierran, i los españoles se ocultan en lo mas recóndito de sus casas o se refugian entre abnas jenerosas. El pueblo entero se halla frente a frente del magistrado supremo, a quien le pide cuenta de los títulos de su poder i de los motivos que ha tenido para vejar i perseguir a los hijos de la Nueva Granada. El campo de la lucha está denarado en la plaza, i la suerte está echada entre el triunfo o la muerte, i una muerte gloriosa defendiendo los santos fueros de la humanidad. Nadie rehusa tomar parte en esta hermosa contienda; las mujeres estimulan a porfia a sus esposos, a sus hijos, a sus hermanos, i hasta las niñas que apenas pueden balbucir incoherentes palabras, gritan con entusiasmo i victorean a la Patria, en cuyo seno deben ser libres sus padres.

Amar, sobrecojido con esta furiosa tormenta popular i caído de ánimo, oye los consejos del oidor D. Juan Jurado i concede un cabildo extraordinario, mas no abierto ni general, i el mismo Jurado se presenta en aquella corporación i la preside en nombre del vírei. En aquella afanosa i larga noche el patriotismo i el valor brillaron con una luz inextinguible, descollando entre los oradores de la revolución los doctores Camilo Torres, Joaquín Camacho, los Morales, don José Acevedo i otros. Acevedo fué el primero que a las seis de la tarde peroró al pueblo con levantado ánimo, haciéndole entender que los momentos eran preciosos i que de su actitud imponente i firme dependería el triunfo de la libertad, o el despotismo i la muerte si flaqueaban en tan crítica emergencia. El propuso la erección de la Junta de gobierno, i en los debates del cabildo declaró traidor a la Patria al que saliera de allí sin que la Junta quedara instalada i consumado el pronunciamiento revolucionario.

Hallábase en la ciudad el regimiento veterano de infantería llamado Auxiliar, compuesto de mil hombres, fuera de otras partidas de tropa. Su comandante D. Juan Sámano se puso a órden del vírei, dispuesto a obrar segun las disposiciones que se le transmitiesen; pero el vírei continuaba aturrido con aquel rollo de cosas, i los españoles, desconcertados al saber tanto furor i ardimiento, iban a ir creciendo con su vacilar el entusiasmo i valentía de los patriotas.

El teniente coronel D. José María Moleto i D. Antonio Baraya capitán del Auxiliar, prometieron al pueblo, por patriotismo, no de cobardía, que aquel cuerpo no llegaría a disparar un solo tiro contra los habitantes, i Baraya con bizarría presentó para apoyar el movimiento popular la compañía que mandaba. El cabildo exigió del vírei por medio de una comisión, que diese órden para poner el parque de artillería a disposición del pueblo, i negada hasta por dos veces tal demanda, tuvo que quebrar su antigua entereza a la vista del peligro, i se encomendó al patriota D. José Ayala la custodia del parque con jente del pueblo; para que velara e impidiera todo movimiento de la tropa veterana que lo guarnecía. Enardecidos los del pueblo, i adquirida mayor confianza en sus fuerzas despues de las adquiridas ventajosa, redoblaron de bríos i consumieron solemnemente la empre-

sa recavando del vírei la formación inmediata de la Junta Suprema del vecinato, cuyos miembros fueron nombrados acto continuo por el pueblo a indicación de D. José Acevedo i D. Miguel Montalvo.

Los miembros de la Junta Suprema se incorporaron a los del cabildo para formar la corporación, i ésta quedó instalada al amanecer del 21, nombrando de Presidente de ella al vírei, medida muy oportuna para esos momentos i que revelaba una fina sagacidad en los patriotas. D. José Miguel Pei obtuvo la Vice-presidencia, i a las ocho de la mañana del 21 la Junta Suprema fué reconocida i jurada desde Amar hasta el último funcionario, i desde el jefe militar Sámano hasta el mas ínfimo de la tropa. El pueblo autor de estos prodijes unió sus votos para prestar obediencia a todos los actos de la nueva corporación. Al amanecer, pues, el 21 estaba roto el cetro español en la capital, i ya estaba depositada la primera piedra sobre la cumbre de la libertad i del edificio de una nacionalidad en Sur-América.

El rayo de la revolución, partiendo de la capital, recorrió como una calandrea eléctrica por todas las provincias del vecinato, i los ciudadanos mas distinguidos se disputaron a porfia la gloria de hacer brillar la aureola de la emancipación que habia lucido en el horizonte del Monteate. Mil nombres que las jeneraciones no deben olvidar, conquistaron a no caballa en los fastos de la independencia, quedando todos asociados a la gran lista de benefactores i libertadores de su Patria i tambien al martirologio nacional; porque sellaron despues con su sangre, con sus trabajos i con sus persecuciones tan noble sacrificio.

Tal es la historia del 20 DE JULIO, fecha en que están simbolizadas estas dos grandes ideas: PATRIA i LIBERTAD.

CUNDINAMARCA.

Organización de la Instrucción pública.

El señor Secretario de lo Interior i Relaciones Exteriores ha dispuesto, a solicitud del Director de la Instrucción pública del Estado, que *La Escuela Normal* sirva de órgano oficial del Departamento en el Estado.

El Director de Instrucción pública tomó posesion de su destino el día 6 del corriente mes, ante el Gobernador del Estado.

Han sido nombrados miembros de las Juntas departamentales los siguientes señores:

PARA BOGOTÁ,

Manuel Ancizar, Nicolas Esguerra, José M. Quijano O, Medardo Rivas, Manuel Pombo.

PARA CIPAQUIRÁ,

Nicolas Barragan, Rudecindo López, Julian Mendoza, Januario González, Bruno Bulla.

PARA FACATIVÁ,

Jervasio García, Felipe Forero, Tiburcio González, Guillermo Wills, Pantaleon Gaitan.

PARA TEQUENDAMA,

Benigno Guarnizo, Pedro Alejo Forero, Segundo Ortega P, Pedro A. Davila, Aurelio Plata.

PARA UBATÉ,

Benigno Barreto, Ricardo de la Torre, Antonio Nieto Mendoza, Antonio Vinagre, José María Urbina.

La Junta departamental de Instrucción pública del departamento de Bogotá se instaló el día 10 de julio i nombró para su Presidente al señor Manuel Ancizar; el Secretario de dicha Junta, segun lo ha decretado el Gobernador, será el señor M. M. Madieto, que lo es del Consejo de Instrucción pública del Estado.

El Gobernador del Estado i el Director de Instrucción pública instalarán solemnemente las demas Juntas departamentales en los siguientes días:

- La de Cipaquirá, el 6 de agosto.
 La de Ubaté, el 8 de id.
 La de Facatativá, el 13 de id.
 La de La Mesa, el 15 de id.

El Secretario de Gobierno del Estado ha dirigido la siguiente circular a los Prefectos, a propósito de la instalación de dichas Juntas:

Estados Unidos de Colombia—Estado Soberano de Cundinamarca—Secretaría General—Número 589—Bogotá, julio 10 de 1871.

Al señor Prefecto del departamento de...

Por decreto de 1.º de los corrientes, que habrá visto usted publicado en el número 36 del *Registro del Estado*, el Poder Ejecutivo aceptó para Cundinamarca el nacional de 1.º de noviembre de 1870, orgánico de la Instrucción pública, quedando el Estado sujeto desde aquella fecha al régimen nacional, en cuanto se refiera a la dirección e inspección de las escuelas primarias.

Por decreto de esta fecha han sido nombrados para integrar el Consejo de Instrucción pública de ese Departamento los siguientes señores:

I lo pongo en su conocimiento para que se sirva usted ponerlos en posesión del empleo i disponer lo conducente a la instalación del Consejo, de manera que esto tenga lugar el día .. de... .. advirtiéndole al mismo tiempo, que usted i su Secretario hacen parte de dicho Consejo, en los términos de los artículos 237 i 239 del decreto orgánico citado.

Llamo su atención a este decreto, cuyo estudio detenido le recomiendo, a fin de que coopere a su ejecución, desempeñando cumplidamente las funciones que atribuye a los Prefectos, i poniendo de esta manera su valioso contingente en el desarrollo de la grande i meritoria obra de rejenecación i prosperidad que va a emprenderse.

Usted sabe que se cuenta para iniciarla i realizarla con la asistencia del Gobierno nacional, i que el Estado por medio de sus delegados en la última Legislatura, mostró vehementes disposiciones en el mismo sentido; pero todo esto sería ineficaz sin la colaboración permanente de las autoridades locales i de los ciudadanos capaces de prestarla. El Gobierno nacional empieza a cumplir sus promesas, i el del Estado quiere coadyuvarlas en cuanto le sea posible; i no hai duda de que los ciudadanos colaborarán en la esfera de acción que les corresponde, si las autoridades locales saben mover los resortes del espíritu público, si sus esfuerzos en este sentido son tan inteligentes i contantes cuanto lo requiere la naturaleza del servicio que se les exige i el atraso de nuestras poblaciones, i si saben, por último, inspirar confianza en esos esfuerzos.

Los funcionarios del Estado hemos aceptado, pues, una grave responsabilidad, por la manera como secundemos al Gobierno i por la entidad de los resultados que coseche el pueblo ignorante, debido a nuestros esfuerzos combinados i a los sacrificios que van a hacer la Nación i el Estado; i estamos en el deber de graduar nuestra labor por la magnitud de aquella responsabilidad.

Para conseguirlo hai que hacer de las escuelas la atención permanente del despacho, i fuera de él, asunto de inspección i vigilancia activas: hai que asumir la actitud compleja, de misioneros para popularizar la escuela entre las clases ignorantes i las ilustradas que suelen serle hostiles, de cuestores suplicantes para procurar abundantes recursos por medio de suscripciones

voluntarias, i de autoridades vijilantes e inflexibles en el cuidado de hacer que los padres i guardadores de los niños en aptitud de recibir educación, envíen éstos a las escuelas públicas o les aseguren aquella en sus propios domicilios o en establecimientos de empresa particular; i el Poder Ejecutivo espera de usted i de los Alcaldes del Departamento, que asumirán esa actitud con toda la decisión, con todo el celo i con todo el patriotismo que en lo jeneral han mostrado en el desempeño de sus importantes funciones.

He señalado el día .. de .. para la instalación del Consejo, porque el señor Gobernador i el Director del ramo quieren estar presentes en ese acto, i es el día en que podrán hallarse en esa ciudad. El señor Gobernador desea, además, que usted convoque con el mismo fin a todos los padres i madres de familia del distrito, a las personas mas notables del Departamento, a los preceptores de las escuelas de ámbos sexos i a los alumnos de éstas que puedan concurrir fácilmente; pues quiere que se le dé a la instalación del Consejo toda la solemnidad que corresponde al acto por el cual se inicia la liberación del país, de todos los azotes que enjendra la ignorancia i han hecho de él la presa de círculos mas o ménos desautorizados, la tentación permanente de los facciosos i el asicento espléndido i acusador de la miseria.

Soi de usted atento servidor,

NARCISO GONZÁLEZ LINEROS.

La Junta Departamental de Bogotá ha nombrado las siguientes comisiones de vigilancia:

Para Suba: Coronel Manuel Arjona, Jenaro Santamaría, Eloi Castro.

Para Fusagasugá:—El Cura, doctor Ramon Martínez, Ramon Guerra Azuola, Sábás Uribeochea.

Para Cúqueza:—Frutos Ríveros, Tomas Hernández, Andrés Muñoz.

Para Usaquén:—José Manuel Marroquin, Lorenzo Aráos, José María Vargas Heredia.

Para Quetame:—Javier Pardo, Pío Pardo, Diego Rivero.

Para Uñe:—Simon Rójas, Gualberto Romero, J. Romero V.

Para Pasca:—Francisco Rendon, Pedro Benavidez, Francisco Benavidez.

Para Chipaque:—Pedro Pardo Hurtado, Marcelino Reí, Rafael Gómez Vásquez.

Para Engativá:—Rafael Romero, Ramon Turriago, Apolinar María Santamaría.

Para Choachí:—Ignacio Pardo, Modesto Barbosa, Ramon Amaya.

Para la Calera:—Juan Tovar, Alejandro Córdova, Ricardo Morales.

Para Bosa:—Manuel Antonio Carrizosa, Juan Samudio, Gregorio Anjel.

Para Fontibón:—Juan Santos, Andres Acero, Manuel Amaya.

Para Chia:—Juan Antonio Marroquin, Ramon Grajales, Nicolas Caicedo.

Para Cota:—Doctor Miguel Martínez B, N. Ospina, N. Zornoza.

Para Mosquera:—Salvador Camargo, Eduardo Sayer, Domingo Álvarez.

Para Ubaque:—Francisco de P. Torres, Ramon Leal, Bernardino Terron.

Para Soacha:—Enrique Umaña Barragan, Carlos Urdaneta, Agustín Carrizosa.

Para Usme:—Manuel I. Narváez, Joaquin Hoyos, Pedro C. Suárez.

aprender a dirigirlos, desde su primera manifestacion. ¿Qué cosa mas interesante que ver formarse, desplegarse i brotar la bella flor del pensamiento, ni quién que en ello deba interesarse mas que el dichoso jardinero a quien ha tocado cultivarla?

La atencion, la imaginacion i la memoria ocupan, podemos decirlo así, las avenidas de la inteligencia i le traen los materiales de su trabajo. La atencion le descubre lo que está presente; la memoria le recuerda lo que ha pasado i la imaginacion le pinta lo que está por venir. Llega el juicio, se apodera de estas provisiones i las pone en accion. La atencion, la imaginacion i la memoria preparan; el juicio ejecuta, eleva las percepciones al rango de conocimientos; pone al espíritu humano en posesion de la mas preciosa de las conquistas: la verdad; i funda por medio de ella el imperio del espíritu humano sobre la naturaleza.

¿De qué sirve que vuestros discípulos tengan el espíritu vivo, pronto o despejado, que posean todos los talentos, si les falta el juicio? Solo poseerán los mas ricos dones para abusar de ellos. La falta del juicio es peor que la ignorancia.

Penetraos bien, señores institutores, del inmenso beneficio que estais en capacidad de hacer a vuestros discípulos, dotándolos de un juicio sano. Decidme categóricamente, ¿se ocupan en vuestras escuelas de formar el juicio de los niños, i si se ocupan, de qué medios se valen para lograrlo?

Quizá me dirán que el institutor primario no está encargado de enseñar lójica, que el niño, en su primera edad, no se halla todavía en estado de juzgar, i que sería irracional pretender que en una escuela primaria se ocuparan en las fórmulas de Aristóteles.

En este particular tiene el institutor primario una obligacion especial i de la mayor importancia. A él toca velar por que el juicio del niño no sea falseado desde su orijen, lo cual es a veces irremediable. A él toca conducir las cosas de modo que el juicio del niño proceda, desde que da los primeros pasos, con rectitud i seguridad. Existe sin duda ninguna el juicio en la infancia, débil i limitado, es verdad, pero por la misma razon mas necesitado de auxilio i proteccion para vencer los obstáculos. El niño juzga, aun desde la cuna, sin saberlo, es cierto, i quizá sin que nosotros lo notemos. Adopta tambien, i por imitacion, las opiniones que oye en torno suyo, i en esto hai un gran peligro. Hai, pues, una lójica de la infancia, que no es la de las escuelas, ni la del silojismo, sino una lójica a su alcance, la cual consiste en el arte de apoderarse de los objetos que es capaz de conocer.

De ordinario no solamente juzga el niño, sino que juzga demasiado i sin saberlo; juzga segun sus primeras impresiones, juzga atendido al testimonio ajeno, i todo esto puede convertirse en jérmén de innumerables errores. Evitarle los pasos falsos es enseñarle a caminar.

Examinemos ahora esas ocultas i delicadas operaciones por medio de las cuales está juicio, infantil todavía, pronuncia o trata de pronunciar sobre lo que lo rodea, jugando en cierto modo, con la prerogativa mas alta de la inteligencia.

Hai dos clases de juicios: uno que pronuncia sobre los objetos reales, otro que solamente se ejercita en la esfera de nuestras propias ideas. El primero rueda sobre los hechos, el segundo sobre las relaciones. El primero puede llamarse juicio positivo, el segundo juicio abstracto.

El niño que por la direccion de la luz conoce la direccion del sol, juzga de un hecho. El niño que descubre en un número compuesto, los números elementales de que éste se forma, pronuncia sobre relaciones. Estas dos clases de juicios no demandan un mismo jénero de cultivo.

Es muy común el decir que el juicio no es mas que el resultado de la comparacion; puede esto ser verdad respecto del juicio abstracto que no pronuncia sino sobre las relaciones de las ideas; pero no sucede lo mismo en lo tocante al juicio que aprecia los hechos, del cual diré de paso, se descuida mas su cultivo. Ejercitan a los niños en disertar, repetir proposiciones i dar definiciones, i se descuida el habituarlos a ver las cosas reales.

La observacion forma el juicio en el sentido del conocimiento de los hechos. Los niños no solamente son capaces de observar sino que en ello tienen especial placer. Dejémosles satisfacer un gusto que no es otra cosa que el instinto de una

verdadera necesidad. Procuremos, eso sí, el ejercitarlos en no detenerse en las primeras apariencias, en observar con órden i en notar lo que han observado. Las cosas mas familiares i sencillas pueden servirnos para esta útil práctica.

Pestalozzi hizo a las madres el inmenso servicio de enseñarles a dirigir la observacion de los niños hácia los objetos que los rodean. Para cerciorarnos de que el niño observa, procuremos que se dé cuenta a sí mismo de lo que ha visto i así sentirá la necesidad de observar mejor.

El estudio de la historia natural tiene una influencia maravillosa para dar a los que a él se consagran asiduamente, un juicio sano i recto, i la razon consiste en que enjendra el hábito de una observacion tranquila i metódica. El espectáculo de la naturaleza, atentamente considerado, es por sí solo una lójica sencilla i muda mas eficaz que la de los libros. No vacilemos, pues, en poner a la vista de los niños que frecuentan nuestras escuelas primarias los primeros elementos de la historia natural. Estos elementos están llenos de atractivos para la infancia, aun en la mas tierna edad, como quiera que no los separan de la esfera de sus impresiones ordinarias ni tienen el aparato del estudio. ¿No veis a los niños jugar con las producciones de la naturaleza que se les ofrecen a la mano? Un insecto, una flor, un hoja, un grano de arena, pueden ser materia de una observacion familiar i útil a un tiempo.

Ejercitar al niño en la observacion, es hacerlo notar la situacion de los objetos, sus propiedades, su destino, las partes de que se componen i las relaciones que entre ellos existen. Pero no basta hacerle reparar los hechos aislados i sueltos, es preciso hacerle notar temprano el encadenamiento de los sucesos i la conexion que hai entre los efectos i las causas. Esto contribuirá principalmente a formar su juicio, habituándolo a investigar i a comprender el *porqué* de las cosas.

El niño es incapaz de medir sus fuerzas, i se impacienta por abrazarlo todo; mientras mas ignorante es, mas expuesto se halla a pagarse de explicaciones frívolas. No fomentéis esta disposicion, como lo hacen los que malamente aplauden a los niños cuando se aventuran a hablar necia i tontamente, de lo que no comprenden. Proceded con prudente lentitud, si queréis que los niños adquieran un juicio sólido.

Nada contribuye mas eficazmente a dar solidez al juicio, forzándole a verificar las cosas, que someter lo que se cree saber a la prueba de la práctica. A esta prueba evidente i sensible hai que sujetar al niño respecto de las opiniones que forma. La práctica negará o confirmará la justicia de su opinion mil veces mejor que todos nuestros discursos. Pongámosle, pues, en la necesidad de obrar para aplicar lo que cree saber. Qué alegría para él si obtiene el resultado que se habia prometido! i tambien, qué leccion tan saludable si el resultado desmiente su afirmacion! Mas de una vez sufrirá este chasco, i merced a ello obtendrá la preciosa ventaja de desconfiar de sí mismo. De este modo de día en día, se irá formando insensiblemente en la escuela de la experiencia.

Mas sobrios debemos ser en lo tocante a los juicios que no ruedan sobre las relaciones de las ideas, con los niños de edad muy tierna todavía. Las nociones jenerales i abstractas, o están poco a su alcance, o no las comprenden, o las comprenden mal; se forman así nociones confusas, i nada mas adecuado a falsear el juicio. Quizá parecerá muy cómodo al maestro el dar fórmulas que toma por definiciones o por axiomas. Pero el pobre niño que las repite, maneja un instrumento superior a sus fuerzas; su espíritu se embaraza, i se acostumbra a repetir palabras cuyo valor no conoce.

Los consejos adecuados a formar el jénero de juicio que rueda sobre las ideas pueden resumirse en esta regla: obrad de modo que el niño conciba con claridad aquello de que juzga.

Esto sentado, procurad, ante todas cosas, que el niño no emplee las palabras sino dándole un sentido exacto. El abuso de las palabras es el mayor escollo del juicio. Mas fácil es i mas necesario prevenirlo que reprimirlo. El verdadero medio de evitarlo es cuidar de que las palabras, desde su orijen, no sean admitidas ni empleadas sino en sus significados claros i exactos. Por aprender mal nuestra lengua materna comenzamos, sin advertirlo, a falsear nuestro juicio.

En esto teneis, señores, una gran tarea, una funcion esencial, por desgracia demasiado ignorada.

Los niños que admitis en vuestras escuelas creen saber su lengua materna, cuando apenas la han aprendido a la aventura. Se han apresurado a repetir las palabras que han oído, de éstas un número considerable no representa para ellos ninguna idea, muy pocas comprenden en su verdadero valor. En cierto modo hai necesidad de rehacer este aprendizaje de la lengua materna. A vosotros cumple enseñarles a dar a las cosas sus verdaderos nombres. Para esto no es preciso consultar el diccionario, ni pasar revista de todos los términos de la lengua. A cada paso tendreis ocasion de conocer si el niño comprende bien el significado de las voces que emplea, i de conducirlo naturalmente a completarlo o rectificarlo, cuando no lo ha entendido. No disimuleis si le ois hablar sin saber lo que dice; poncelo en el caso, con vuestras preguntas de que él mismo confiese su ignorancia. De esta manera se convencerá de que hablaba de una cosa superior a sus alcances, i se abstendrá en lo futuro de hablar sin entender primero.

El espíritu humano, señores, tiene una necesidad urgentísima: buen sentido. El buen sentido marcha delante de la ciencia i delante del talento, a todo se aplica, es un instrumento universal, es de una utilidad constante i nada puede suplirlo. Desde la primera edad comienza la educación del buen sentido; se forma con el auxilio de la experiencia familiar i en el teatro de las cosas mas sencillas; se forma no dejando entrar en el espíritu sino ideas claramente concebidas; el buen sentido es un don de la naturaleza; nuestros cuidados lo protejen, lo conservan, lo nutren. El buen sentido es al espíritu lo que la rectitud es al carácter.

El buen sentido se aplica a comprender lo que en cada cosa es verdaderamente esencial; considera los objetos de cerca; es positivo, eminentemente práctico, prudente i reservado; es la buena fe de la inteligencia. Sed, pues, sobrios en argumentaciones con vuestros discípulos, i al mismo tiempo sencillos i veraces; no abuseis de vuestra superioridad embarazándolos; alejad de ellos hasta la sombra de la falsa ciencia. Justo es, sin duda alguna, que deseen salir del estado de ignorancia en que se encuentran; pero que salgan instruidos i no pareciéndolo. Nada mas funesto al buen sentido que la vanidad; porque ella produce la afectación i la ambición desordenada de espíritu; inclina al que la padece a salirse del comun sendero por hacerse notable i a creerse distinguido por abandonar la sencillez de la naturaleza. Ya habreis observado que un niño dominado por el amor propio, raras veces se mantiene en los límites de lo verdadero; ajitado, inquieto i exajerado, pone en tortura su espíritu en cambio de brillar; diríase que procura engañarse a sí mismo. El amor propio le sujiere juicios lijeros, le impide volver sobre sus pasos, le ofrece mil pretextos para no confesar su error o su ignorancia.

Hé aquí, señores, esa lógica de que os hablaba, para el uso de vuestros discípulos: el buen sentido, este buen sentido que parece un instinto, porque efectivamente consiste en la fidelidad a las indicaciones de la naturaleza i porque se conserva en el espíritu como la inocencia en el corazón.

Las pasiones que extravían la voluntad contribuyen tambien a falsear el juicio. En efecto, la pasión no deja ver sino el lado de los objetos que le interesa, no deja ver los que le son contrarios. En los amigos solo se ven sus cualidades, en los enemigos sus defectos; el hombre asustado no encuentra recursos contra el peligro, el irritado no oye la justificación de su adversario; el hombre arrastrado por sus sentidos no ve la antorcha del deber. Estad alerta para dirigir los primeros movimientos del alma i conservar a vuestros discípulos un espíritu justo i sano. ¿Cabrá exceso en repetirlo? La virtud es la verdadera, la primera institutora del hombre. Que le sean fieles vuestros discípulos que con ella obtendrán todos los bienes! Que sean buenos i serán tanto mas sensatos. Purificad sus afectos; consevádesla la apacible serenidad de la inocencia, alejad de ellos todo lo que pueda turbar su juicio corrompiéndoles el corazón!

El niño es naturalmente crédulo porque es confiado i porque su inteligencia es débil, i esta disposición es un beneficio de la Providencia. Esta confianza de la primera edad merece nuestro respeto; se arroja en nuestros brazos e invoca nuestro apoyo. Sostenémosla, guiémosla, i fortifiquemos su inteligencia; enseñémosla a conducirse; no siendo todavía la edad de

la razón preparémosla a recibirla. La educación de la razón es lenta, es difícil i reclama todos nuestros cuidados.

La razón es el guía del hombre, la reina de su entendimiento, el fruto de la reflexión i de la experiencia. Noble privilegio que separa al hombre de los animales i le hace capaz de conocerse i mejorarse. Dominado por las impresiones sensibles no se halla el niño en capacidad de interrogarse, de darse cuenta de lo que quiere ni de lo que piensa; bajo este respecto, cuántos hombres maduros son niños sin embargo!

La razón, verdadera institutora del hombre, os ha escogido para que seáis sus mensajeros; vosotros le allanais el camino, ejercéis sus derechos, preparais su obra i le servís de órganos. Que os inspire, pues, en todas vuestras acciones i discursos, sed su viva imagen. Vuestros ejemplos serán siempre vuestras mejores enseñanzas.

Procurad que vuestros discípulos, guiados por vosotros, se ejerciten en reflexionar. Constantemente se os presentarán las ocasiones; aprovechadlas. Que no obedezcan por ciega imitación o por rutina; que tengan conciencia de lo que hacen.

No hai duda de que el niño que empieza de experimentar frecuentes contrariedades; pero ante todo es bueno que aprenda a desconfiar de sí mismo. Vuestra ayuda le será mas útil a medida que mas se penetre de lo que la necesita. Acedid entónces, i ayudadle a buscar el buen camino. Cuántas veces, nosotros mismos, hombres maduros, cuántas veces, digo, nos extraviamos tambien! cuántas veces tenemos que solicitar ayuda i consejo! Los primeros frutos de la razón son la reserva i la prudencia.

La razón de los niños no se forma a fuerza de axiomas i máximas teóricas, ni disertando mucho con ellos, porque si así fuese se volverian grandes razonadores sin ser muy racionales. Para alcanzar este fin, es menester ejercitarlos en entrar en sí mismos antes de obrar, en darse cuenta de lo que van a hacer, porqué i cómo.

El hombre es racional porque es libre, i es libre porque es racional. Que hagan, pues, vuestros discípulos poco a poco uso de su libertad; que se sientan responsables para consigo mismos, i esta experiencia pronto les enseñará a reflexionar. No temais dejarles algunas dificultades por resolver; no les allanéis todos los obstáculos, porque luchando habrán de descubrir el secreto de sus fuerzas i aprenderán a emplearlas.

Si el hombre recibe de la razón el poder i el derecho de gobernarse, tambien aprende de ella a reconocer, respetar, seguir guías i confiar en el testimonio de los demas hombres. El sabio mismo tiene sus creencias i acepta los hechos fundado en el testimonio ajeno. Cuán necesario no será pues este apoyo tratándose de seres sencillos e inexpertos! Es cultivar, por consiguiente, la razón de vuestros alumnos, el enseñarles a apoyarse en la autoridad.

Que aprendan a creer lo que merece crédito i a recibir de ajena pero amiga mano los frutos que ellos no pueden cojer. El sentimiento de su insuficiencia dispone a los niños a preguntar i los inclina a creer; pero la lijereza i la pereza los exponen tambien a confiarse indiscretamente. Enseñadles a buscar el apoyo de su fe en el discernimiento, porque solo así tendrá sólidas bases. Evitemos escrupulosamente abusar de su credulidad. Jamas los engañemos ni prendemos de vanas palabras; sin ambages, confesémosles, llegado el caso, nuestra propia ignorancia.

Los espíritus lentos i las inteligencias débiles reclaman preferentemente vuestra atención. Los institutores casi siempre muestran una predilección marcada hacia aquellos de sus alumnos que manifiestan mas favorables disposiciones para el estudio; en estos discípulos, felizmente dotados, ven el honor de sus escuelas, sin fijarse en que ésta preferencia es una injuria i que los cuidados se deben particularmente a los que mas los necesitan. El desden hacia los que poco adelantan acaba por desalentarlos. La aplicación i la perseverancia obtienen a la larga, inesperados resultados en alumnos que parecían incapaces.

La inteligencia humana es un principio activo i espontáneo. La educación de la inteligencia consiste en desarrollar i dirigir a un tiempo esa actividad. Haced de vuestros discípulos seres pensantes i no máquinas. Pero se me dirá: ¿qué vuelo puede tomar la inteligencia de los niños en una escuela primaria, en la cual los ejercicios principales se limitan a leer i a

escribir, es decir, a operaciones casi mecánicas? A esto respondo: las operaciones que os parecen mecánicas, es decir, las que ejercitan los órganos del cuerpo, serán tanto mejor ejecutadas cuanto mas reclamen el concurso de la inteligencia. No hai ninguna acción humana en la cual no tome el espíritu una parte mas o ménos grande: el niño que traza sus primeras letras compara la forma que se propone dibujar con el modelo que tiene delante; las formas compuestas con las formas sencillas i primitivas. El niño que ya puede leer sin deletrear, puede, desde el principio, dar sentido a los caracteres que se le ofrecen, i su pensamiento no permanece ocioso. Mientras que sus manos i sus ojos están en movimiento, reflexiona, razona i se interesa mas en lo que hace. Las artes i los oficios mismos reposan en una alianza de las combinaciones del espíritu con la ejecución material.

La ignorancia es por sí misma un manantial habitual i fecundo en errores: extravía al hombre degradándolo; en millares de circunstancias puede tener las mas funestas consecuencias, tanto para el individuo como para la sociedad entera. Ved si no a esos frenéticos que se precipitan sobre un desgraciado, quizá mas sinceramente religioso que ellos, culpable a sus ojos de no participar de sus creencias i creyendo honrar con este exceso de crueldad e injusticia al Dios de la bondad i la misericordia! Ved esas poblaciones amotinadas contra los generosos ciudadanos que se presentaban como sus libertadores, haciéndose ellas mismas los instrumentos voluntarios de la tiranía! Ved esas turbas extraviadas que en el seno mismo de las ciudades, asesinan a los médicos consagrados a devolver la salud a los enfermos, persuadidos de que producian con el veneno los males que al contrario procuraban aliviar i prevenir! Ved esas masas ciegas que al lanzarse, tal vez sin saber porqué, en tumultos i sediciones, ceden a terrores pánicos o insensatas exaltaciones. Ved esas multitudes que se arrojan a la destrucción de las máquinas i de los oficios, creyendo adquirir medios de trabajo con violencias que atentan contra la prosperidad i la libertad de industria, sin comprender que los aparatos que economizan los gastos de fabricacion, aumentan el trabajo junto con el consumo. Ved esas muchedumbres ciegas cuando en tiempos de carestía se precipitan sobre los mercados, hacen violencia al comerciante, al propietario de granos, vejan i saquean, creyendo destruir de esta manera los obstáculos que amenazan la subsistencia comun, sin comprender que la libertad i la seguridad del comercio de granos es la única segura garantía de abastecimiento! Ved esos numerosos concursos reunidos en nuestras plazas públicas, en torno de algun charlatan al cual escuchan con crédula avidez, recibiendo con confianza toda especie de específicos, a expensas del bolsillo i de la salud! En todas partes i en todos tiempos será la ignorancia víctima de las apariencias i sugestiones de los que desean explotarla; siempre cederá a locos arrebatos, i solo desconfiará de la experiencia i de la razon.

La ignorancia es alternativamente desconfiada i presuntuosa; acoje todos los falsos rumores; rechaza los consejos; proscribe las mejoras; crea esas preocupaciones vulgares, tan esparcidas como pertinaces, de tan funestas i deplorables consecuencias. El que no conoce las causas reales de los acontecimientos, adopta, para explicarlos, las primeras suposiciones arbitrarias que se le ocurren i rechaza la luz creyendo poseerla. La fe en la hechicería, en los encantamientos, en los maleficios, no es acaso la consecuencia natural de la ignorancia de las leyes de la naturaleza? ¿Qué otra cosa es la superstición que ignorancia de las verdaderas relaciones que existen entre el hombre i su creador? Esa rutina que se arrastra en las prácticas mas viciosas, esa imitación servil que sigue los peores ejemplos, ¿qué son sino los frutos de una ignorancia que acepta todos los guías en la impotencia de dirigirse a sí misma?

Las preocupaciones tienen de característico el que una vez establecidas i arraigadas, es muy difícil extirparlas; resisten a todos los raciocinios i a la misma evidencia. Prevenid tan funesto azote, detenid el contagio de las preocupaciones vulgares en la generacion naciente. Como tutores de la infancia os hallais colocados en situacion favorable para prevenirla. Un espíritu vacio lo acoje todo i furtivamente pueblan las tinieblas.

De aquí proviene la singular disposicion del vulgo a acojer como verdad todo lo que lleva el sello de lo maravilloso; he-

gando al extremo de que en los espíritus ignorantes encuentra mas fácil asenso una relacion a medida que es mas extraordinaria e inverosímil i mas destituida de todo fundamento. De aquí esa facilidad en suponer la existencia de los crímenes mas atroces, precisamente en razon de su atrocidad i falta de pruebas. De aquí esa credulidad que acepta las explicaciones mas extravagantes relativas a hechos completamente naturales, solo porqué impresionan vivamente la imaginación i porqué lo que está en el curso natural de las cosas no admira ni sorprende. De aquí esa poder del charlatanismo i ese arte por medio del cual se rodean los charlatanes de todo lo que deslumbrá las miradas i afecta la imaginación. A esto se agrega que como la vehemencia de las impresiones se aumenta con el misterio de la oscuridad que las acompaña, la ignorancia se encarga a su vez de abultar el prestigio. El populacho acusará a los administradores públicos de la carestía del pan i languidez de la industria; un ejército derrotado acusará a sus jefes de traicion; los *lazzaroni* de Napoles imputarán a San Jenaro las calamidades del pais. El acaso, ese poder misterioso i terrible, colocado fuera del alcance de nuestra inteligencia será personificado i sustituido a las causas reales i próximas que nos era permitido dominar, o por lo ménos, prever.

Enseñad a vuestros discípulos que el acaso es palabra vana i nada mas; que en el gobierno de la creación no existe esa suerte ciega, que todo en ella es rejido por leyes ciertas, constantes, generales i emanadas de la suprema inteligencia. Esta sola verdad profundamente grabada en su entendimiento, será una arma universal e invencible que los defenderá contra una multitud de ilusiones peligrosas! Nada mas a propósito, i tal vez no me equivoque en afirmaros que el único medio de convencerlos profundamente de esta verdad fundamental, es mostrarles, todos los días, en los fenómenos que los rodean, la acción regular de las causas naturales; hacerles ver que hasta los acontecimientos que parecen mas extraordinarios no son mas que el resultado de las leyes ordinarias i que los desórdenes aparentes se unen al orden general del conjunto. Una sólida instrucción que ilustre, fortifique i satisfaga la razon, jamas exalta la vanidad. Procurad, pues, que la instrucción sea para vuestros discípulos medio de mejora, jamas objeto de ostentacion! Que la adquieran para ser útiles i de ningún modo para dominar! La vanidad corrompe las mejores cosas con solo tocarlas. La instrucción da al hombre un justo sentimiento de su dignidad; pero la verdadera instrucción le hace modesto, mostrándole cuánto ignora aún. Le enseña a conocer el verdadero valor de las cosas, a buscarlo en la realidad, no en la apariencia; en la satisfaccion de las necesidades de nuestra vocacion, no en las vanas pretensiones de nuestro amor propio.

CIENCIA ELEMENTAL.

LA TIERRA.

LECCIONES ELEMENTALES SOBRE LA FÍSICA DEL GLOBO.

FOR J. HENRI FABRE.

(Traducido por Martin Lleras).

LECCION XX.

Las aguas continentales.

El cuerpo de la tierra.—Los montañas.—La fuente de Yaucluse.—El circo i la cascata de Gavarnia.—El Gave de Pau.—La catarata del Niágara.—Cascadas.—El peñal del Góthard.—El puente en que pueden pasear cien mil cabezas de ganado mayor.—Los diques.—El Camargais.—Sus toros i sus caballos salvajes.—Naves.—Los materiales transportados al mar por ciertos tributarios.—La flota de los buques.—El Amazonas.—Tarramonteros del To.—Estuarios.—La Jirana.—Cuadro de los principales ríos.

I.—Las infiltraciones de las aguas pluviales i las de la humedad atmosférica, la fusion de la nieve i de los ventisqueros, dan nacimiento a manantiales i arroyuelos que, reunidos, son los que constituyen los ríos. Al seguir éstos la inclinacion de los terrenos se juntan unos con otros i forman corrientes mas considerables que, bajo el nombre de ríos caudalosos, llevan a

Océano las aguas continentales, desde donde vinieron esas aguas continentales por la vía de las nubes. En el cuencó de los mares comienza i termina el círculo de la hidráulica maravillosa destinada a derramar frescura i fecundidad por los terrenos. En ella se juntan las extremidades de las dos corrientes: corriente aérea de vapores que se levantan del mar; i corriente terrestre de aguas que van a parar a él. El corazón es el punto de partida i el punto de llegada del líquido alimenticio llamado sangre, que distribuye la vida por las diversas partes del cuerpo; el mar es el corazón de la tierra, punto de partida i de llegada de la sangre continental, es decir, de las aguas vivificadoras.

Nada es tan variable como el modo de comenzar una corriente de agua. Unas veces su manantial nace bajo la masa de un ventisquero, i se dirige por mil canales a la caverna terminal del hielo, i de allí se derrama por fuera; otras, poderosa ya, surge de entre las rocas, hácia el fondo de un valle, muy léjos de las infiltraciones que la alimentan; otras se le ve brotar en delgados hilos de un suelo esponjoso, o trasudar gota a gota por los intersticios de las rocas. En medio de esta variedad, limitémonos a dos ejemplos, el primero de los cuales os es ya conocido: el de las fuentes que se escapan del antro de un ventisquero. De segundo nos servirá el manantial de Vaucluse, uno de los mas notables de Francia.

2—Este manantial, que da nombre al departamento que riega, nace en el fondo de una garganta agreste, que termina bruscamente por una inmensa muralla de rocas talladas a pico. El nombre de Vaucluse, que significa valle encerrado, hace precisamente alusión a ese portazo del valle. Figúraos, pues, a derecha i a izquierda, declives inaccesibles completamente áridos; hácia el pié de las pendientes, algunas rocas labradas en forma de pirámides por la mano desgastadora del tiempo; por delante de vosotros, la muralla rojiza de la montaña cuyo corte sigue la línea vertical; esta es la configuración jeneral del célebre valle. En la época en que merman las aguas no presenta la cumbre del valle sino un amontonamiento de pedazos de roca cubiertos de un negro vellón de musgo. Al verles sus vellosas espaldas se les podría tomar, con ayuda de la imaginación, por un rebaño de monstruos acuáticos acurrucados o tendidos bocabajo. Acá i allá, de enmedio de estos trozos de roca, surge el agua de la tierra, abundante, pero tranquila i clara. Sin embargo, ésta no es la fuente principal; esa se encuentra al pié de la muralla en que termina el valle. Allí se abre una vasta caverna en los costados de la roca, la cual se puede bajar por un rápido declive. Entónces se encuentra uno bajo una bóveda natural, cuya robusta cimbra sostiene el peso de la montaña; i en el suelo del antro ve uno un abismo sin fondo, lleno de agua tranquila, admirablemente azul. En la época de las lluvias o de la fundición de la nieve, sube esta agua, invade la caverna, remonta el declive i se derrama en una ola enorme de 2,400 litros por segundo. Entónces truena el manantial a la manera de una tromba lluviana; sus ondas que saltan i rebotan de uno a otro de esos vellosos cuarterones de roca que hemos dicho que ántes se encontraban en seco, se precipitan en forma de cascadas mas blancas que la nieve, se convierten en espuma en medio de un tumulto aturridor, i levantan en la atmósfera del valle una nube de polvo líquido. Un poco mas abajo todo calma, i hé aquí, a algunos pasos del manantial, el Sorgue, rio importante, que despues de haber fertilizado una parte del departamento va a desembocar en el Ródano. ¿ De dónde viene esa masa de agua que derrama del fondo de una garganta tan pelada, tan árida, que se la podría tomar por cráter de algun volcan extinguido? Proviene de infiltraciones subterráneas de la cadena de montañas vecina, cuya cumbre principal que se denomina el Ventoux, (la Ventosa), está cubierta de nieve una gran parte del año.

3—Se llama lecho de una corriente el cauce que lleva al mar las aguas del manantial por una pendiente mas o ménos rápida. El lecho puede cambiar bruscamente de nivel por consecuencia de las escabrosidades del terreno; lo cual ocasiona un chorro de agua que toma el nombre de cascada si proviene de un simple torrente ó un arroyo, i de catarata si proviene de un afluente importante ó de un rio caudaloso.

La Europa no tiene cascada ninguna que tenga tan

justos títulos a la celebridad como la de Gavarnia. El circo de Gavarnia se encuentra en el vecindario del monte Perdido, en una rejion de las mas agrestes de los Pirineos. Es una área semicircular rodeada por rocas verticales de 400 a 500 metros de elevación. Estas murallas, cuyas almenas son ventisqueros, están superadas por el anfiteatro de las cumbres circunvecinas, en las cuales se encuentran talladas gradas vastísimas blanqueadas por las nieves perpetuas. Diez o doce torrentes caen al circo desde ese anfiteatro. El mas considerable cae desde el vértice de una roca inclinada, i recorre una vertical de 410 metros sin tocar el muro mas que una vez, a las dos quintas partes de su caída. Su aislamiento le da la apariencia de una larga pieza de muselina o de gasa arjentada que ondeara desde la cumbre de la muralla; no es una columna de agua sino una nube dilatada que se desliza en el aire; tiene de nube la suntuosa blancura, las ondulaciones, la lijereza. En su neblina trasparente los rayos del sol forman fragmentos del arco-iris, siempre a punto de desvanecerse i continuamente renovados. Al fin la ola aérea llega al suelo. Entónces la cascada se rompe contra las rocas, i rebota en forma de una manga coposa de un aspecto turpacificable, tan ondulante como el de un penacho de finas plumas, i se corona de lijeros vapores que suben a las copas de la muralla. En este punto del circo son permanentes las nieves. Por entre ellas se abre paso la cascada formando una bóveda que se denomina el Puente de Hielo. Por algun tiempo circulan las aguas por debajo de la corteza de nieve i de hielo; luego, engrosadas por las diversas cascadas que se lanzan desde la cumbre del recinto, reaparecen con un tinte azul oscuro, i se lanzan por la entrada del circo al valle en un torrente fogoso llamado el Gave de Pau.

En la América del Norte, cinco grandes lagos que derraman uno en otro, alimentan con sus aguas el rio San Lorenzo. Pero en la angostura que sirve de comunicacion entre los dos últimos, el Erio i el Ontario, el lecho de la corriente, cortado a pico hasta una altura de unos cincuenta metros, ocasiona la catarata del Niágara, la mas celebre de todas.

En el momento de la caída no es un rio sino un mar el que corre hácia el abismo. Una ola de verdura, medio inclinada sobre el precipicio, divide la catarata en dos ramas, una de las cuales pertenece al Canadá i la otra a los Estados Unidos. La primera toma la forma de una herradura de seiscientos metros de anchura; la segunda, que apenas tendrá la mitad de esa anchura, sigue su curso en línea recta. Por sus dos chorros verticales, el Niágara llamado con razon el *Agua que truena*, derrama sus torrentes a razon de 250,000 hectólitos por segundo. El estupor se apoderaria de vosotros si alguna vez llegarais a presenciar el espectáculo de las aguas que se precipitan. La masa líquida oscura verdosa hácia el principio de los chorros, se vetea un poco mas abajo de tornillos de cristal i se pierde en el abismo en aludes de espuma. El trueno de sus ondas, capaces de anonadar el lecho del rio con la inmensidad de su choque, podría rivalizar con el rujir de las tempestades. Desde el caos de las olas sube una nube de vapor que se extiende sobre la catarata como el humo de un incendio. Una escalera, hecha por los americanos, permite que uno llegue hasta el pié del chorro i que pase por debajo de la catarata. Con el estrépito de las ondas, camina uno por entre la roca del dique i el terrible cortinaje de las aguas. En la ribera americana una ciudad populosa cubre la meseta de rocas desde la cual se precipita el rio; i por abajo de los chorros un puente colgante, obra gigantesca de un pueblo que en la grandeza de sus obras, apuesta con la misma naturaleza, une las dos riberas del Niágara. Se compone de dos tableros superpuestos, distantes ocho metros uno de otro. El puente superior da paso a los trenes de los caminos de hierro; el inferior está reservado para los coches i la jente de a pié.

5—Cuando el lecho de la corriente, en vez de hallarse cortado bruscamente a pico, no ofrece sino una pendiente muy inclinada i cubierta de trozos de roca, las aguas forman lo que se llama un *rápido*. Entónces toda la masa del rio no se precipita a un tiempo por el declive formando una sola cascada, sino que forma una sucesion de cascadillas que van por entre un laberinto de islotes i de rocas.

En ocasiones sucede que un rio encuentra en su curso un banco de rocas que le cierra el paso. Si por debajo del banco

existen materias que las aguas puedan diluir, el río se abre un camino subterráneo por entre ellas, desaparece por algún tiempo bajo el suelo, i se deja ver de nuevo en la superficie, a una distancia mas o ménos considerable. Tal es el caso del Ródano, entre Seyssel i Ecluse, a la salida del lago de Jinebra. El Mosa también se pierde bajo del suelo, cerca de Bazoilles, i reaparece a un miriámetro de distancia. En España, el Guadiana se filtra i corre por debajo de unas praderas esponjosas para reaparecer mas abundante un poco mas léjos. Estas paredes forman puentes, según los españoles, un gran puente en el cual pueden pacer cien mil cabezas de ganado mayor. También suele suceder que una corriente se pierda realmente en el camino: que la arena se la absorba, que el sol la evapore, antes de llegar al mar. El África presenta numerosos ejemplos de estos rios incompletos, de estas corrientes que carecen de embocadura.

En la parte inferior de su curso, en donde la poca inclinacion de las pendientes produce el reposo de las aguas, los rios dejan asentar los despojos que trasportan i forman, hácia la parte de su embocadura, montones de arena i de limo, o sean terromonteros, que les cierran el paso i los hacen dividir en muchas ramas. Estos terromonteros que se hallan entre el mar i las ramificaciones diverjentes del río, son poco mas o ménos de la forma de un triángulo i se les da el nombre de deltas, a consecuencia de la semejanza que tienen con la letra Δ (delta) del alfabeto griego, que corresponde a nuestra D. Tales son los deltas del Ródano, del Rin, del Nilo, del Gánjes, del Mississippi &c.^a

El delta del Ródano constituye el Camargue. Un poco mas abajo de Arles, como a siete leguas del mar, se bifurea el río i encierra entre sus ramas i el Mediterráneo una sabana triangular de una superficie de 150,000 hectaras: es en el Camargue, terreno indescriptible, donde se disputan el agua dulce i el agua salada, el aluvion del río i la arena de la playa. De las orillas del río hasta el centro del delta, en el cual se halla un inmenso estanque, que se denomina el estanque de Valcairós, hai que distinguir tres rejiones, que son: la rejion de las tierras cultivadas, la de los pastos i la de los estanques. La primera, que costea los dos brazos del Ródano, es de una maravillosa fecundidad, que el limo anual del río hace inagotable. Ricas mieses doran estas bandas ribereñas preservadas de las infiltraciones salinas del mar por la presencia del río. En seguida viene la de los pastales, en la cual ya se ceba de ver la sal. En ella, sin abrigo, sin mas cuidado que el del pastor a caballo que, de trecho en trecho, i con el auxilio del cayado, va a reunir las manadas indisciplinadas, vagan millares de toros que han vuelto a su naturaleza agreste. Estos toros son negros, pequeños i rechonchos; tienen los ojos feroces i los cuernos amenazadores, es decir, han vuelto a tomar los caracteres primitivos de la raza degenerada por haberla hecho doméstica. Una cosa, una sola, recuerda que aun están sujetas al hombre, que son víctimas sentenciadas al matadero i a la crueldad de sus espectadores: las iniciales del propietario que llevan en el lomo marcadas con un hierro candente. Por estas mismas praderas galopan sin cuidarse de la intemperie, orgullosos de su libertad, muchos caballos dependientes de los que los árabes que fueron por algún tiempo dominadores de la Francia, dejaron en aquellas comarcas. Estos son por lo comun blancos, pequeños, briosos i espantandizos. Su boca no ha probado freno ni sus cascos herraduras. En la época de las siegas los recojen en los pastales para ponerlos a trillar en las éras; pero tan luego como se concluye el trabajo, los vuelven a poner en libertad.

La tercera rejion, o la de los estanques o pantanos, no es sino un embion de terreno, una llanura que trata de formarse por la lucha incesante entre el río que allega materiales a ese sitio, i el mar que se los lleva. Con el tiempo, el río obtendrá la victoria, pues que con sus terromonteros le ha conquistado al mar toda la parte superior del delta. El litoral se ensancha, però tan lentamente, que se necesitarán siglos para que se consolide. En esta parte el elemento principal es el agua, el secundario la tierra. El mar se abre mil caminos al través de la arena movediza de la playa, i lo invade todo. Ni

¹ Los toros del Camargue sirven sobre todo para los corridos, juegos favoritos de la Provenza i del Languedoc.

siquiera los terrenos que se han levantado se hallan a cubierto de sus infiltraciones: la ola amarga los humedece por la base, se embebe en ellos, sube a la superficie i los cubre con una costra de sal que hace espejismo. Arenas en las cuales vejetan enclenques macetas de pinos acuáticos azotados por el mistral,² terrenos blanqueados de polvos salinos, pantanos en donde se fermenta la podredumbre vejetal, estanques salobres, lagunas, charcos, vasos pútridos en los cuales se enjendra la fiebre, tal es el Camargue inferior. Esta comarca malsana en que el hombre se deteriora, es un paraíso terrestre para las aves acuáticas. En los estanques se recrean las cercetas, que tienen la cabeza adornada de un escudo de marfil. En los mogotes pta i corretea el chorlito de collar, del tamaño de la alondra, blanco i que como ella lleva corbata negra al rededor del cuello. En lo espeso de los juncos muje el alcaravan, que debe el que su nombre haya venido a ser injuria aplicado a los hombres, a su voz bronca i despacible, semejante al bramido de un toro. Por encima del agua pasan i repasan con vuelo infatigable los quinchos voraces, cuyo chillido se asemeja a una carcajada, i la golondrina de mar, negra como su hermana la de tierra, pero ~~veinte~~ mas grande i armada como pirata. Con sus miradas avivadas por el hambre, inspecciona la superficie líquida. ¿Desdichado del pez que se presente! ¿I aquel vestido todo de rosa que parece que anda en zancos, pues tan desmesuradas son sus patas? Ese es el flamenco, ave de las mas extrañas. Tiene el pescuezo no ménos largo i delgado que las piernas, i el pico torcido con tan poca maña, que no tiene igual en el mundo. Con este desgraciado, el ave esculca el fango, recoje las conchas i las parte. Su nido es un macedo de tierra gredosa, i en la parte superior tiene un hueco en forma de concha en el cual reposan los huevos. Para empollar, el flamenco se ceba en el nido poniéndose a horcajadas sobre la torre de que he hablado, i deja colgar por fuera sus largas piernas. Buen uso hace de su instinto: en un nido ordinario ¿dónde querriais que el flamenco encontrase lugar para sus zancos?

8—Dificilmente se podria uno formar idea exacta de la cantidad de materias terrosas que trasportan los rios, las cuales quedan depositadas en su embocadura o se las traga el mar. En el curso de un año el Gánjes lleva al mar una masa de limo de 356 millones de cubas. El Bramaputra, vecino suyo, ejecuta un trabajo poco mas o ménos igual. Pero de todos esos grandes niveladores de los continentes, los mas activos son Koang-Ho i el Yang-tse-Kiang en la China. El primero crea en su embocadura en el espacio de veinticinco dias una isla de un kilómetro cuadrado de superficie, i amenaza colmar tarde o temprano el vasto golfo en el cual derrama. El segundo lleva al mar una cantidad de materiales tres veces mayor que la que lleva el Gánjes. Para producir de otro modo un efecto análogo a éste, seria necesario que una flota compuesta de 2,000 navíos, cada uno cargado de 1,400 cubas de limo, bajase diariamente el río, dejando su carga en el mar cerca de la embocadura. En la época de lluvias el Amazonas tiene de ancho 200 kilómetros; i enturbia el Atlántico con sus aguas cenagosas hasta una distancia de 200 leguas de su embocadura. ¿Quién será capaz de concebir la masa de despojos que ese gigante de las aguas arranca al suelo de la América i sepulta en el mar? Los terromonteros del Po i del Adige le usurpan al golfo Adriático setenta metros por año. Muchas ciudades vecinas que eran ahora tiempos puertos de mar, han venido a ser ciudades interiores. El Adria, ciudad antigua, que dió su nombre al golfo, era puerto de mar ahora diez i ocho siglos; hoy se encuentra a ocho leguas de la costa. Ravena también fué puerto: un espacio de dos leguas la separa ahora del mar.

Las embocaduras de la mayor parte de los rios tributarios del Océano, en donde son fuertes las mareas, son diariamente barridas por el flujo i reflujo i desembarazadas de sus terromonteros. Entónces se agrandan i forman una especie de golfos profundos, en los cuales se mezclan el agua dulce i el agua salada. A estas embocaduras se les da el nombre de estuarios. El río de la Plata es el estuario a donde van a parar el Uruguay i el Paraná; su anchura es de cincuenta leguas. La embocadura del Amazonas, que tiene diez leguas, es también un

² El mistral es el viento de Noroeste, áspero i violento.

estuario. El Jironda, formado por la reunion del Garona i del Dordoña, es otro. Por medio de estos inmensos canales, que cavan el mar i los rios a un mismo tiempo, pueden penetrar los mayores buques hasta el corazon de los continentes. Por regla jeneral, tienen delta los rios cuya embocadura no es barrida por las mareas; lo que tiene lugar respecto de los tributarios del Mediterráneo. Tienen estuario los rios cuya embocadura sí es barrida por la marea; que es lo que sucede a muchos de los tributarios de los océanos. El Ródano, que desagua en el Mediterráneo, tiene por delta el Camargue; el Garona i el Dordoña, que desaguan en el Atlántico, tienen por estuario el Jironda.

CUADRO de los principales rios clasificados segun su longitud. Kilómetros.

El Mississippi (América del Norte).....	6,599
El Amazonas (América del Sur).....	5,660
El Yang-tse-Kiang (Asia).....	5,380
El Yenisci (Id.).....	5,180
El Lena (Asia).....	4,410
El Amur (Id.).....	4,380
El Obi (Id.).....	4,300
El Koang-Ilo (Id.).....	4,220
El Nilo (África).....	4,200
El Irawady (Asia).....	4,070
El Mackensie (América del Norte).....	3,930
El Camboja (Asia).....	3,890
El Paraná (América del Sur).....	3,650
El Grande del Norte (América del Norte).....	3,440
El Volga (Europa).....	3,340
El San Lorenzo (América del Norte).....	3,300
El Nijer (África).....	3,300
El Brahmaputra (Asia).....	3,200
El Ganjes (Id.).....	3,110
El Eufrates (Asia).....	2,760
El Danubio (Europa).....	2,750
El Orinoco (América del Sur).....	2,500
El San Francisco (Id.).....	2,500
El Columbia (Id. del Norte).....	2,400
El Dnieper (Europa).....	2,000
El Don (Id.).....	1,780
El Elba (Id.).....	1,270
El Senegal (África).....	1,150
El Rin (Europa).....	1,100
El Ródano (Id.).....	1,030
El Loira (Europa).....	980
El Sena (Id.).....	630

EL CIELO.

LECCIONES ELEMENTALES DE COSMOGRAFIA.

[Traducido por Ricardo de la Parra].

LECCION XIII.

Fases de la luna.

Sospechas de un jeómetra incipiente—Caída de la bala lanzada por un cañon—La luna que del mismo modo que la bala—Causa de la caída de la luna—Demostracion de Newton—Proyectiles celestes mantenidos en órbitas eternas—Velocidad de traslacion de la luna—Como se prueba el movimiento propio de la luna—Velocidad angular i revolucion sidereal—Fases—Luna nueva i Tierra Blanca—Creciente i Luna creciente—Cuarto creciente—Luna llena i Tierra Llena—Cuarto menguante—Lunaciones—Lunacion sinódica—Prueba de la traslacion de la tierra alrededor del sol.

1.—Newton, el ilustre jeómetra que nos descubrió el mecanismo del universo, estaba un dia paseándose, muy jóven todavía, en una arboleda de manzanos, cuando vió caer al suelo una manzana. Vosotros la habiérais recogido para comérsela, i asunto concluido. El jeómetra incipiente se preguntó porqué habia caído. Magnífica pregunta! le habiérais respondido vosotros: ha caído, porque estando demasiado madura se ha desprendido de la rama. El jóven filósofo se hubiera reído de la precipitacion de vuestra respuesta, sin darse por satisfecho: él pensaba en otra cosa. Si el manzano, decia para sí, exajerando a modo de prodijio sus dimensiones, hubiese levantado sus frutos hasta una, diez, ciento o mil leguas de altura, ¿habria caído siempre la manzana? Evidentemente que sí. A esa distancia de la tierra la causa de la caída puede ser mas débil; mas, ¿por qué motivo habia de ser nula? ¿Qué obstáculo podia oponerse a que cayera la manzana? Ninguno. Entónces la luna, pesada masa de piedra, debe caer del mismo modo que caerian las frutas de un árbol que elevase sus ramas a una altura prodijiosa.

Eran fundadas las sospechas del imberbe sabio acerca de la caída de la luna, i de ellas vió mas tarde una admirable demostracion, que voi a haceros conocer. Sí, la luna cae; i si alguna vez nos alcanzase, daria al traste con nosotros i con nuestro pobre globo, el cual se volveria pedazos al choque formidable del astro caído del firmamento. Cae sin descanso; sin embargo, tranquilizaos; que apesar de su perpetua caída ella permanece siempre a una misma distancia de nosotros, lo cual debe pareceros una extraña paradoja. Me apresuraré, pues, a entrar en las explicaciones del caso.

2.—Imajinémos un cañon colocado en un montecillo i cuya punteria es perfectamente horizontal, siguiendo la línea C A, como se ve en la figura 56, i supongamos que frente al cañon se encuentra un muro, a una distancia no

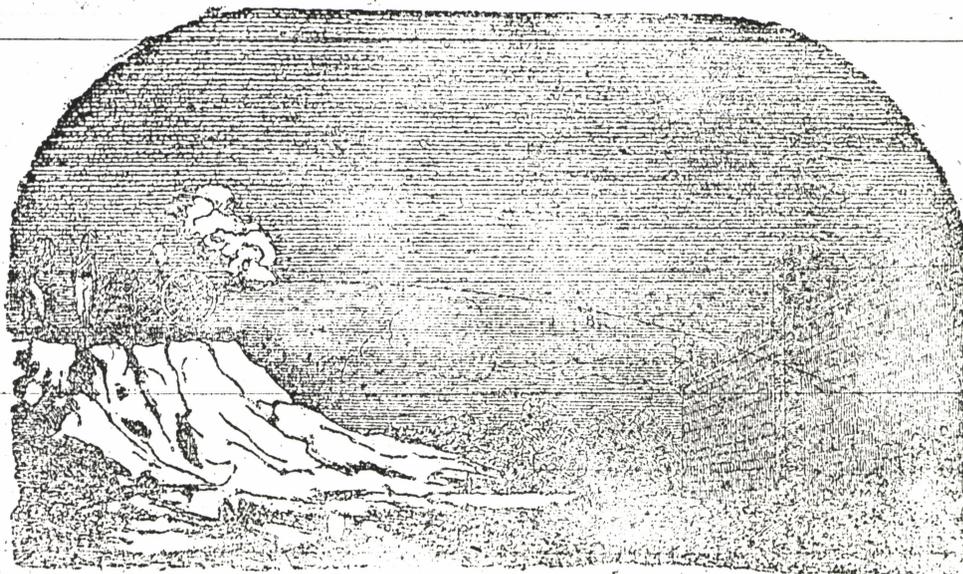


Fig. 56.

muy corta. La línea de puntería es CA, i por tanto parece que la bala debería chocar contra la pared precisamente en el punto A. Sin embargo, en vez de recorrer la recta CA, en que se ha puesto la puntería del cañon, la bala recorre una línea curva CBD i va a dar contra el muro abajo del punto de mira, en el punto D, por ejemplo. En lo cual ninguna falta, de habilidad se le puede enrostrar al artillero que dirige la pieza: suponedle toda la pericia imaginable, i la bala jamás tocará en el punto que queda frente a la boca del cañon, sino en otro punto mas abajo; de suerte que si quiere realmente dar en el punto A, tiene que poner la mira un poco arriba.

El motivo por que dicho proyectil no sigue la línea de puntería, i va a dar contra el muro en un punto inferior al que mira al cañon, es muy fácil de explicar. Una vez que la bala ha salido del cañon, queda sin apoyo i cae, porque a pesar de su movimiento es atraída por la tierra del mismo modo que si estuviera en reposo. Por eso la direccion que sigue, CBD, va descendiendo de la recta de puntería i forma una línea curva. Además, la bala arrojada por la explosion de la pólvora, cae en la misma proporcion que si fuese libremente abandonada a sí misma. Con efecto, supongamos que para ir del cañon al muro emplea la bala tres segundos: en tres segundos de caída, un cuerpo que cae libremente recorre 9 veces 4 metros 9 decímetros, o 44 metros i un decímetro. Ahora, si se mide la distancia del punto A, en que la bala debió haber tocado el muro, dado que la atraccion de la tierra no la hubiera hecho descender, al punto D, donde va a golpear en realidad, se tendrán exactamente 44^m, 1. Entre A i D solo se habrían hallado 19^m, 6, es decir, 4 veces 4^m, 9, si la bala hubiese empleado solo dos segundos para ir del cañon al muro. Finalmente, la distancia AD sería de 4^m, 9, si la bala no emplease sino un segundo.

Así, mientras que en virtud del impulso recibido, la bala es arrojada hacia adelante en sentido horizontal, va descendiendo en sentido vertical, en virtud del peso, i cae como si la caída se efectuase con toda libertad. Siguiendo el trayecto curvo CBD, obedece a un mismo tiempo a dos fuerzas en accion: a la fuerza explosiva de la pólvora, que, obrando sola, la haría recorrer en cierto tiempo la recta CA del cañon al muro; i a la atraccion terrestre, que, obrando sola, la haría caer en el mismo tiempo de una altura igual a AD.

3—La luna en un intervalo de un poco ménos de un mes circula alrededor de la tierra, al mismo tiempo que efectúa una revolucion sobre su eje ideal. En la figura 57, el globo T representa la tierra; i la línea circular que lo rodea a distancia representa la órbita de la luna, es decir, el camino que ese astro recorre en su viaje mensual alrededor de nosotros. Al llegar a un punto cualquiera de su órbita, a L, por ejemplo, la luna se halla animada de cierto impulso que la lleva hacia adelante, i le sucede por consiguiente lo mismo que a la bala al salir de la boca del cañon. Conforme al principio de la inercia de la materia, principio en cuya virtud debe moverse con una velocidad invariable en una línea recta indefinida, la luna iría, pues, rectamente, si nada modificase su camino, por la tanjente LA, que es una prolongacion indefinida de la corta porcion de la órbita que recorre en este momento; a la manera misma en que la bala se trasladaría del cañon al muro, siguiendo la línea recta de mira CA (fig. 56), si la atraccion de la tierra no la hiciese descender. Pero no es la tanjente LA la recorrida por la luna, ni la recta de mira la seguida por el proyectil: ella recorre una línea curva LB, i en vez de tocar en el punto A la vertical

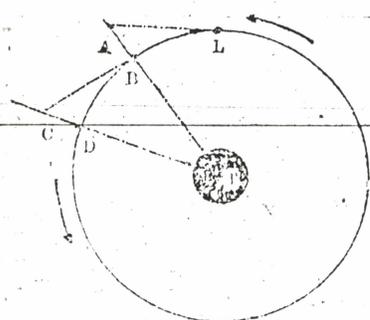


Fig. 57.

de cierto impulso que la lleva hacia adelante, i le sucede por consiguiente lo mismo que a la bala al salir de la boca del cañon. Conforme al principio de la inercia de la materia, principio en cuya virtud debe moverse con una velocidad invariable en una línea recta indefinida, la luna iría, pues, rectamente, si nada modificase su camino, por la tanjente LA, que es una prolongacion indefinida de la corta porcion de la órbita que recorre en este momento; a la manera misma en que la bala se trasladaría del cañon al muro, siguiendo la línea recta de mira CA (fig. 56), si la atraccion de la tierra no la hiciese descender. Pero no es la tanjente LA la recorrida por la luna, ni la recta de mira la seguida por el proyectil: ella recorre una línea curva LB, i en vez de tocar en el punto A la vertical

indefinida LA, que representa en cierto modo a la pared de nuestra experiencia del cañon, toca mas abajo, en B; es decir, que cae en la cantidad AB, de idéntico modo que la bala toca abajo del punto de mira. E igualmente, habiendo llegado a B la luna, en virtud de su impulso i de su inercia, dejaría su órbita si nada la dominase, o iría rectamente a tocar en C la pared imaginaria, o sea la vertical CT; mas en realidad ella sigue la curva CD, i es a D a donde llega por una caída igual a la longitud CD. Así es como por una serie no interrumpida de caídas hacia la tierra, la luna en lugar de abandonar para siempre nuestro globo i lanzarse a la ventura por los inmensidades del cielo siguiendo la tanjente o sea la recta a donde su solo impulso la arrojaría, jira en torno nuestro como el luminar en una órbita que nunca termina. Razon tenía yo para decir que la luna cae: precisamente a causa de su caída continua la tenemos siempre a una misma distancia. Si no cayese, huiría en línea recta i quedaría perdida por siempre jamás para nosotros.

4—¿Cuál es la causa de la perpetua caída de la luna? ¿El astro colosal, proyectil celeste, obedece a la fuerza del peso, como el proyectil lanzado por el cañon? ¿Es arrastrado por la atraccion terrestre cual un guijarro cualquiera que soltamos de las manos? Sí, i eso era el problema que hacía reflexionar a Newton bajo el manzano. No es ajeno de este lugar el presentar la demostracion que el gran jeómetra dió de tan importante verdad.

Un cuerpo, al caer a la superficie de la tierra, recorre 4^m, 9 en el primer segundo de su caída. Si fuese elevado a una distancia doble, triple, cuádrupla, partiendo del centro de la tierra, sería atraído con una fuerza 4, 9, 16 veces menor, supuesto que la atraccion disminuye proporcionalmente al cuadrado de la distancia; i por consiguiente en el primer segundo de su caída no recorrería sino la 4^a la 9^a la 16 parte de 4^m, 9. A la distancia de 60 radios terrestres recorrería 4^m, 9 divididos por el cuadrado de 60, o bien $\frac{4 \times 9}{3600}$, es decir, un poco mas de un milímetro. Conociendo el valor del camino recorrido en el primer segundo de la caída, fácil es calcular cuánto caería el cuerpo en un minuto o 60 segundos; pues basta multiplicar ese valor por el cuadrado del número de segundos. De este modo, se encuentra la altura de $\frac{4 \times 9 \times 3600}{3600}$ para una caída de 60 segundos de direccion, es decir, que un objeto cualquiera, una bola de piedra trasportada a una distancia de 60 radios terrestres, volvería a caer hacia nosotros recorriendo, en el primer minuto de su caída, justamente el mismo espacio que abarcaría en el primer segundo en la superficie de la tierra.

5—Si la luna cae segun las leyes de los cuerpos terrestres tambien para ella el descenso hacia la tierra, o sea la caída, es pues de 4^m, 9 en un minuto de tiempo, porque está alejada 60 radios. Tal es la prevision lójica que se trata de ver confirmada por la experiencia. Volvamos a la fig. 57. Supongamos que la luna se traslada de L a B en un minuto. El valor de lo que el astro descende de su direccion inicial, por decirlo así, de su recta de mira LA, o en otros términos, de su caída hacia la tierra en un minuto, está representado por AB. Si por los métodos jeométricos se calcula la línea BA conforme a la amplitud del círculo descrito por la luna i al tiempo empleado en describirlo, cosas ámbas muy conocidas, se encuentra exactamente 4^m, 9: resultado admirable que establece con plena evidencia que para desviarse hacia nosotros el camino de la luna, para traer sin cesar el astro a su via circular, que parece querer abandonar constantemente, la tierra, por medio de su atraccion, hace caer constantemente tambien el proyectil celeste del cañon. Cuándo por primera vez observó Newton esta gran verdad a que sus sábias meditaciones le habian conducido, quedó tan profundamente impresionado, que no tuvo fuerza para acabar sus cálculos. El ilustre pensador acaba de entrar de lleno en el secreto de los cielos, i de vislumbrar como un

1 Con efecto, en mecánica se demuestra que el espacio recorrido por un cuerpo que cae libremente, es igual al espacio recorrido durante el primer segundo multiplicado por el cuadrado del número de segundos de la caída. Ninguna dificultad ofrece la demostracion de este principio, pero el entrar en ella nos apartaría demasiado de nuestro objeto.

rayo de aquel cuyo nombre tres veces santo no pronunciaba nunca sin descubrirse la cabeza en señal de respeto; acababa de comprender cómo los astros, una vez lanzados en el espacio por la mano del Creador son gobernados en su vuelo impetuoso i describen eternas órbitas en torno de su centro de atracción.

6—Animado de su impulso orijinal que se conserva invariable al traves de los siglos, i mantenido por la atracción en un campo de carrera circular, cual fogoso corcel que corre en redondo dirigido por el cabestro desde un centro, la luna jira en torno de la tierra en 27 días i $\frac{1}{2}$ poco mas o ménos, o la distancia média de 60 radios terrestres. Su velocidad confunde el pensamiento; 922 leguas son recorridas en una hora por el impetuoso móvil. Pero para nosotros, que observamos desde la tierra, el ímpetu del astro está de tal modo amenazado por la distancia, que solo sorprende a los ojos de la razón. Mui fácil es, sin embargo, reconocer que la luna se sale de su puesto en virtud de un movimiento propio.

Primeramente desechemos la ilusión ocasionada por la rotación de la tierra sobre su eje. El efecto de esa rotación es el que nos hace creer que el cielo jira alrededor de nosotros de este a oeste en el discurso de 24 horas, i arrastra consigo a los astros fijados en su bóveda, es decir, a la luna, las estrellas i el sol. No se trata aquí de ese desalajamiento jeneral, que no es sino una apariencia falaz, sino de un movimiento especial cuya prueba es la siguiente.

Observemos una noche la luna en el momento en que pasa por la mitad del cielo i atraviesa nuestro meridiano, en el cual se encuentra acompañada de ésta o esotra estrella que nosotros observamos con cuidado. Repitamos la observación al día siguiente a la misma hora. Las estrellas han vuelto fielmente al meridiano de la víspera: una duración de 24 horas las ha traído de nuevo a los mismos puntos de la bóveda celeste, o mejor, habiendo ejecutado la tierra una revolución, nos ha vuelto a poner frente a frente de los mismos signos celestes. Pero la luna ha faltado a la cita, i se ha quedado atras mas de trece grados al este del meridiano, ¿De dónde proviene ese atraso? Evidentemente de que el astro, animado de un movimiento propio, se ha alejado en las 24 horas en sentido inverso al de la rotación aparente del cielo. Al otro día se observa igual atraso, que debe agregarse al primero, i así sucesivamente hasta que, por la reunion de esas retrogradaciones acumuladas, la luna haya dado al cielo una vuelta completa de occidente a oriente, i se encuentre en el meridiano punto de partida; lo cual sucede en 27 días, 7 horas i 43 minutos, duración de lo que se llama *revolución sideral* de la luna. La luna jira, pues, al rededor de la tierra, de occidente a oriente en el discurso de 27 días i $\frac{1}{2}$ poco mas o ménos.

7—A causa de su movimiento de traslación alrededor de la tierra, la luna nos presenta unas veces su hemisferio iluminado por el sol, otras su hemisferio oscuro, otras, en fin, una parte mas o ménos grande a un mismo tiempo; i de esos varios puntos de vista resultan los aspectos cambiantes del astro, o lo que se llama las fases de la luna. En la figura 58, T es la tierra; A, B, C, D & .^a son posiciones sucesivas de la luna en su órbita. Supónese que el sol se encuentra hácia arriba a una distancia mui grande; sus rayos están representados por rayitas paralelas. Cuando la luna ocupa la posición A entre la tierra i el sol, está invisible, bien que se halle en frente de nosotros, sin interposición de obstáculo alguno que nos prive de su vista. Está invisible tan solo porque vuelve hácia nosotros el hemisferio a que no alcanzan los rayos solares, su hemisferio sombrío. La ausencia de luz acarrea por de contado la invisibilidad. No siendo la luna luminosa por sí misma, como tampoco lo es la tierra, no podemos alcanzar a ver mas de ella que la parte bañada por la luz del sol; el resto permanece invisible por falta de luz. Ahora bien, según la figura, vosotros reconocéis sin vacilar que la luna en el punto A de su órbita nos presenta únicamente su hemisferio oscuro, i entónces es mui natural que en esa posición nos sea invisible. Esa es la época de la *luna nueva* situado el astro con relacion a la tierra al mismo lado que el

sol, sale con éste, pasa con él a nuestro cielo i con él se pone, ahogado siempre entre los radiantes resplandores de su compañero de camino. Esta cercanía demasiado inmediata de los fulgores del sol, nos impide ver la luz cenicienta, reflejó de la claridad de la tierra, que reina en el hemisferio nocturno de la luna nueva. Con efecto, observad que en la posición A la mitad del astro situado en el lado opuesto al sol, queda en frente del hemisferio iluminado de nuestro globo. Hai, pues, tierra llena para la luna en el momento mismo en que la luna es invisible para nosotros.

8—Pasan tres o cuatro días, i la luna que ha ido del punto A al punto B de su órbita, se muestra en el occiden-

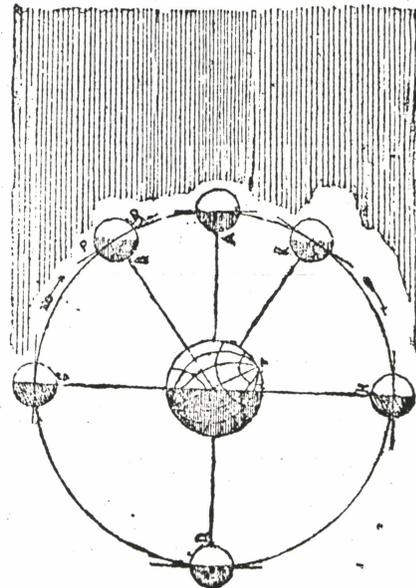


Fig. 58.

te al espirar el día, bajo la forma de una reducida creciente, cuyos cuernos están dirigidos hácia el cielo en el punto opuesto al que ocupa el sol despues de ponerse en el horizonte. Esta creciente pertenece al hemisferio iluminado, el cual, por el desalajamiento del astro, empieza a volverse hácia nosotros. Para fijar en la figura 58 los límites de la mitad lunar accesible a la vista, es preciso cortar la luna por medio de una línea P R perpendicular a la recta que une la tierra con el astro. Todo lo que se encuentra de este lado de ese límite está al alcance de nuestros ojos; i todo lo que se encuentra del otro lado, está invisible. Pues bien, vosotros veis que en la mitad vuelta hácia la tierra hai una gran parte del hemisferio oscuro i un rinconcito blanco, fracción mínima del hemisferio iluminado. Ese rinconcito blanco corresponde en nuestra imájen plana a la creciente luminosa del globo de la luna. En la época en que la luna aparece en forma de creciente, la luz cenicienta se ve con nitidez en la parte nocturna del disco, porque el sol, que entónces lleva largo rato de estar puesto, no la oculta a nuestra vista con su viva iluminación. También es en esa época en la que las desigualdades del suelo lunar, como cráteres, montañas i circos, se notan mejor por el contraste de la luz i de las sombras.

De día en día la luna va poniéndose mas tarde que el sol, i de día en día se ensancha su creciente hasta que al fin, al cabo de una semana, poco mas o ménos, llega el astro a la posición C, esto es, ha hecho el cuarto de su viaje. Esta época se llama *cuarto creciente*. La luna vuelve entónces hácia nosotros la mitad de su hemisferio iluminado i la mitad de su hemisferio oscuro; de manera que el astro se nos presenta en esta fase con la forma de un semicírculo luminoso. En la época del cuarto creciente la luna pasa a la mitad del cielo hácia las seis de la tarde, i se pone a media noche, no iluminando así sino la primera mitad de

la noche. Últimamente, la luz cenicienta deja de ser visible en esa época, porque desde la luna no se ve entonces sino la mitad del hemisferio iluminado de la tierra, cuya luz debilitada hasta la mitad de su intensidad, no comunica a las noches lunares una iluminacion bastante viva para que arrojen hasta nosotros resplandores sensibles.

9—En dos semanas, poco mas o ménos, llega la luna a D, punto opuesto a la tierra. Despues del cuarto creciente, su parte luminosa, visible para nosotros, ha pasado gradualmente del semicírculo al círculo completo, i ahora el astro nos presenta totalmente su hemisferio iluminado, mientras que la tierra, al contrario, le vuelve su hemisferio oscuro. Para nosotros esa es la época de la luna llena, i para la luna la época de la tierra invisible o nueva. La luna sale entonces casi en el momento en que se pone el sol, i se pone en el momento en que aquel sale, i de esta suerte nos alumbra durante toda la noche.

Hácia los veintin dias la luna ha recorrido los tres cuartos de su órbita, i se encuentra en el punto C. Esta fase toma el nombre de *cuarto menguante*. La parte visible del astro está reducida a un semicírculo como en la fase opuesta del cuarto creciente; pero las horas de salir i ponerse son inversas, pues la luna sale entonces a media noche, pasa al meridiano hácia las seis de la mañana i se pone cuando el sol llega a la mitad del cielo. No ilumina, pues, sino la segunda mitad de la noche: partiendo del cuarto menguante la media luna se escota i en breve queda reducida a una creciente que se muestra en el éste al amanecer, i cuyos cuernos están dirigidos hácia el oeste. La luz cenicienta se hace visible, porque la rejion oscura del disco comienza a mirar de frente al hemisferio terrestre iluminado, i luego la creciente, que va siendo menor cada mañana, desaparece entre el 29.º i el 30.º dia: vuelta entonces la luna al punto A de su órbita, principia de nuevo el curso de sus fases. Terminada una lunacion, principia otra para reproducir los mismos aspectos en un orden invariable.

10—Una *lunacion*, es decir, la duracion comprendida entre dos pasos consecutivos del astro por una misma fase entre dos lunas llenas, por ejemplo, abraza 30 dias. Como las fases resultan de la traslacion de la luna alrededor de la tierra, parece que el período completo de las fases deberia ser igual a lo que dura la traslacion. Hemos visto ya que la luna emplea 37 dias i $\frac{1}{4}$, poco mas o ménos, en recorrer su órbita. ¿Porqué, pues, la luna llena no aparece cada 27 dias i $\frac{1}{4}$, supuesto que en ese espacio el astro da una vuelta completa alrededor de la tierra? Habria una absurda inconsecuencia en que la tierra, limitada en el movimiento de rotacion sobre su eje, no cambiase de lugar en el cielo. Pero si ella misma viaja alrededor de un centro de atraccion, i si circula alrededor de un astro dominador,—el sol,—como la luna circula alrededor de nosotros, entonces todo queda explicado: en el discurso de una lunacion la luna se traslada a otra parte, i para alcanzarla i ponerse con ella en un punto de vista idéntico al primero, debe la luna correr por cierto tiempo detras de aquella. Examinemos mas detenidamente este hecho notable.

Supongo que la luna es llena en este momento i que se encuentra en la mitad del cielo en nuestro meridiano, precisamente en frente de cierta estrella que ella acaba de cubrir con su disco. Mañana la luna pasará al meridiano mas tarde que la estrella; pasado mañana mas tarde todavía; i cada dia mas tarde, hasta que por consecuencia de todas sus retrogradaciones hácia el éste, consecuencia de su movimiento propio de occidente a oriente, haya dado la vuelta completa a la tierra, en sentido inverso a la rotacion aparente de los astros. Entonces se vuelve a encontrar la luna en el mismo meridiano, junto con la estrella que nos sirve de señal. Reconocemos, pues, que la luna ha acabado de recorrer su órbita cuando vuelve a ponerse en frente de la misma estrella; lo que tiene lugar cada 27 dias i $\frac{1}{4}$, poco mas o ménos.

11—Fijád ahora vuestra atención en la figura 59, en la cual S es el punto ocupado por el sol; T la tierra que describe una órbita circular al rededor de ese astro central, i L la luna, que jira en torno de la tierra, acompañándola

al propio tiempo en su viaje. Cuando la tierra está en T i la luna en L, ésta está llena, porque se encuentra en línea recta al otro lado de la tierra con relacion al sol. En ese momento, vista la luna desde nuestro globo, corresponde a cierta estrella situada en la direccion TE, a una distancia infinitamente grande. Trascurren 27 dias i un cuarto, i la tierra se traslada en su órbita de T a T'; i la luna, ejecutando su vuelta al rededor de nosotros viene a colocarse en A frente a la misma señal celeste, esto es, frente a la misma estrella, que está entonces situada en la direccion T' E' paralela a TE. Digo paralela, porque la distancia de las estrellas es tan prodijiosa, que las dos líneas de mira TE, T' E', que van ámbas a pasar a una misma estrella pueden considerarse como prolongadas indefinidamente. Así, la luna está en A cuando ha terminado su revolucion sideral, cuando corresponde al mismo punto del cielo, en fin, cuando ha recorrido su órbita. ¿Quiere decir esto que la lunacion ha terminado, i que la luna está llena en la segunda vez? Evidentemente no; porque para aparecer llena la luna debe todavía trasladarse de A a L' en oposicion al sol. Pues bien! para ir de A a L' i encontrar el camino que el desalojamiento de la tierra le ha hecho perder, emplea la luna un poco mas de dos dias. Llámase *revolucion sinódica* el intervalo comprendido entre dos lunas llenas consecutivas, o en jeneral, entre dos fases semejantes. La revolucion sinódica es de 29 dias, 12 horas i 44 minutos; al paso que la revolucion sideral es de 27 dias, 7 horas i 43 minutos. Recordemos en adelante que la desigualdad de esos dos períodos es una prueba inequívoca de la traslacion de la tierra alrededor del sol.

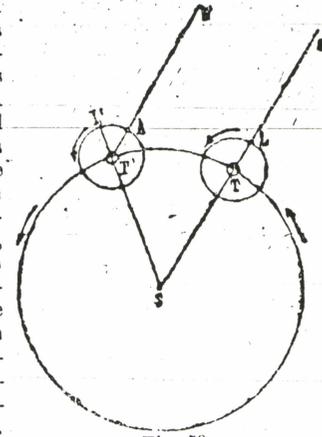


Fig. 59.

LECCIONES DE FISIOLOGÍA ELEMENTAL.

POR T. H. HUXLEY.

(Traducidas por Ricardo de la Parra).

(Continuacion).

De aquí se sigue que mientras que la superficie del cuerpo transpira libremente i los conductores del aire son muy húmedos, un hombre puede quedar impunemente por largo tiempo en un horno capaz de cocer carne de cualquier animal. El calor del aire se gasta en convertir en vapor esta transpiracion abundante, i la temperatura de la sangre del hombre apenas se eleva.

32—Las principales fuentes activas de pérdida intermitente para la sangre son las glándulas propiamente dichas, que todas por principio son bolsas estrechas excavadas en las membranas mucosas o en la piel, i tapizadas por una prolongacion del epitelio o de la epidermis. De las *glándulas de Lieberkühn* que existen en número considerable en las paredes del pequeño intestino, cada una no es otra cosa que un simple repliegue de la membrana mucosa con la forma de un tubo,—probeta cuya extremidad cerrada estaria dirigida hácia el exterior, i la extremidad abierta hácia la superficie interna del intestino.

Las glándulas sudoríficas de la piel, como lo hemos visto ya (§ 16), son igualmente repliegues de la piel en forma de tubos simples i en saco sin abertura contorneados sobre sí mismos. Las *glándulas sebáceas*, que ordinariamente están en relacion con el bulbo de los cabellos, son mas cortas, i sus extremidades cerradas están en cierto modo

subdivididas, de modo que la glándula se compone de un cuello, estrecho i de una extremidad dilatada que forma ampolla. El cuello por el cual comunica a la glándula por la superficie libre se llama conducto. Glándulas mas complejas se forman por la prolongación del canal en un largo tubo,

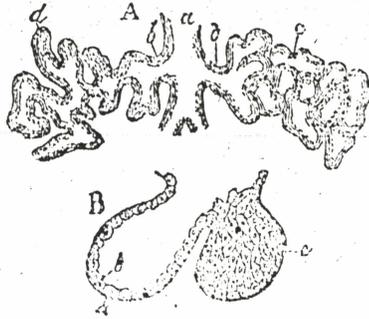


Fig. 33.

A a, conducto salivar con b sus ramificaciones laterales i d sus extremidades en saco cerrado; B, dos de sus conductos amplificados.

i la subdivisión de las extremidades cerradas en una multitud de tubos semejantes, cada uno de los cuales se termina por una dilatación. Estas dilataciones adheridas a sus conductos ramificados, se parecen un poco a un racimo de uvas, i por eso estas glándulas se llaman *glándulas en racimo*. Las *glándulas salivares* i el *páncreas* pertenecen a esta categoría.

Ahora bien, muchas de estas glándulas, tales como las glándulas salivares i el páncreas (además de las glándulas del sudor que hemos creído útil estudiar mas arriba), no obran sino cuando ciertas impresiones del sistema nervioso dan lugar a un estado particular de la glándula, de sus vasos o de ambas a un tiempo.

Así, la vista de un manjar, su olor i aun el pensar en él nos vuelve la boca agua; las glándulas tranquilas hasta entonces verterán repentinamente al exterior esta secreción líquida, resultado de un cambio en las condiciones del sistema nervioso. En los animales, las glándulas salivares pueden secretar abundantemente, si se les irrita el nervio que se distribuye a la glándula i a sus vasos. ¿Hasta qué punto es este efecto el resultado de la influencia mecánica del nervio sobre el estado de la circulación, i hasta qué punto depende de una influencia directa sobre el estado del tejido mismo de la glándula? Hasta el presente no está claramente determinado esto.

Los líquidos vertidos al exterior por las glándulas intermitentes, son siempre muy pobres en elementos sólidos i consisten principalmente en agua. Los que son derramados en la superficie del cuerpo se disipan, pero los que recibe el tubo digestivo son, sin duda, reabsorbidos en gran proporción.

33—Las grandes fuentes intermitentes de ganancia para la sangre que provienen de los materiales gastados, son los músculos, en los cuales cada contracción está acompañada de una oxidación de materia orgánica i de una introducción de productos oxidados en la sangre. Qué está formada de ácido carbónico una gran parte de estos materiales, se prueba con los hechos siguientes: a, la sangre que deja un músculo después de una contracción es siempre profundamente venosa, mucho mas que la que deja un músculo en reposo; b, los esfuerzos musculares aumentan de repente enormemente la cantidad de ácido carbónico espirado; no se sabe todavía positivamente si, en ciertas circunstancias, la cantidad de productos azoados en descomposición, aumenta o queda estacionaria.

LECCION VI.

Funciones alimenticias.

1—Para la sangre que es la gran fuente de ganancias, la única vía de introducción de sustancias nuevas, si se excep-

túan los pulmones, es el tubo o conducto alimenticio, cuyas operaciones constituyen en su conjunto las *funciones alimenticias*. Antes de estudiarlas por menor, será útil echar una mirada de conjunto sobre la naturaleza i los resultados del cumplimiento de estas funciones.

2—Un hombre introduce cada día por la boca al tubo alimenticio una cierta cantidad de alimento líquido o sólido bajo forma de carne, de manteca, de agua o de otras sustancias. La cantidad total de materia química entre seca i sólida, que debe así ser introducida en el cuerpo, si un hombre de volumen i de actividad medianos, no gana ni pierde nada de su peso, debe ser casi de 520 gramos. La sangre absorbe además, casi 640 gramos de gas oxígeno; lo que hace un total de 1 kilogramo, 160 de ganancia cotidiana en sustancias sólidas secas i materias gaseosas.

3—El peso de los alimentos sólidos secos que salen del tubo alimenticio, en término medio, no pasa mas allá del décimo del de las sustancias que se introducen allí, es decir, 52 gramos. Ninguna cantidad apreciable de materia sólida deja el cuerpo por otra vía. De aquí se sigue, pues, que además de los 640 gramos de oxígeno, 450 gramos de materia seca sólida deben abandonar el cuerpo por las otras secreciones gaseosas o líquidas. Además, como la composición jeneral del cuerpo permanece constante, se sigue de aquí, o que los elementos constituyentes de los sólidos absorbidos deben ser idénticos a los del cuerpo mismo, o que, en el curso de los actos vitales, el alimento solo se destruye, quedando las sustancias del cuerpo sin cambio, o en fin, que estas dos alternativas son verdaderas la una i la otra, i que el alimento es idéntico en parte a la pérdida de sustancia del cuerpo, i la reemplaza, i en parte difiere de la sustancia gastada i se consume sin reemplazarla.

4—En el hecho todas las sustancias que se emplean a título de alimentos, se colocan en cuatro categorías: *proteicas*, o *grasas*, o *amiloides*, o *minerales*.

Las sustancias *proteicas* son análogas en su composición a la proteína, i encierran los cuatro elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno i azoe, algunas veces combinados al azufre i al fósforo.

En esta categoría se encuentra el glúten del trigo; la albúmina de la clara de huevo i el suero de la sangre; la fibrina de la sangre, la *musculina* (sintetina de los alemanes) que es el principal elemento de los músculos i de la carne, i la *caseína*, principal elemento del queso; la *jelatina*, que se obtiene por la ebullición acuosa del tejido conectivo, i la *conbrina*, producida por la ebullición acuosa de los cartílagos, pueden considerarse como límite extremo del mismo grupo.

Los alimentos grasos se componen de carbono, de hidrógeno i de oxígeno solamente, i contienen mas hidrógeno que el que se necesita para formar agua con el oxígeno que encierran.

Todos los aceites, así como las materias grasas vegetales i animales, se clasifican en esta categoría.

Las materias amiloides, así como las precedentes, no contienen sino carbono, hidrógeno i oxígeno; pero ellas no contienen mas hidrógeno que el que se necesita para formar agua con su oxígeno. Son las sustancias conocidas bajo los nombres de *almilón*, *dextrina*, *azúcar* i *gomas*.

El carácter de los tres grupos de sustancias alimenticias que acabamos de mencionar, es que ellas no pueden producirse (al menos hasta hoy) sino por la actividad de seres vivientes, animales o plantas; de suerte que se les puede designar convenientemente con los nombres de sustancias alimenticias vivientes.

Por otra parte, las sustancias alimenticias de la cuarta categoría, los *minerales*, pueden tomarse del mundo inanimado así como del mundo orgánico: son el agua i las sales de diversos alcalinos terrosos i metálicos. A esta lista es rigurosamente necesario añadir el *oxígeno*, aunque no siendo absorbido por el canal alimenticio, entra apenas en la acepción ordinaria de la palabra *alimento*.

5—En último análisis, se ve que los alimentos orgánicos, es decir, los que provienen de seres organizados, contienen

o tres o cuatro alimentos: carbono, hidrógeno i oxígeno, azoe, i que los alimentos minerales son el agua i las sales. Pero el cuerpo humano, en último análisis, se encuentra igualmente compuesto de los mismos cuatro elementos, más el agua i las sustancias salinas que se encuentran en los alimentos.

Además, ninguna sustancia puede servir de alimento permanente, es decir, ninguna sustancia puede prevenir la pérdida de peso i la alteración de la composición general del cuerpo, si no contiene cierta cantidad de proteína, bajo una forma fácilmente asimilable, es apta para obrar como sustancia alimenticia vital.

Como lo hemos visto, el cuerpo humano contiene una gran cantidad de proteína bajo una u otra de las cuatro formas que hemos enumerado; se ve, pues, porqué es una condición indispensable que toda sustancia que haya de servir de alimento permanente deba también contener una cantidad suficiente de los compuestos más importantes i más complejos del cuerpo; así como debe también comportar una cantidad suficiente de los ingredientes minerales que son necesarios. Pero encierre o no materias grasas o amiloides, sus propiedades esenciales de conservar la vida i de mantener casi constantes el peso i la composición de él quedan siendo las mismas.

6—La necesidad de renovar incesantemente la provisión de proteína proviene de que continuamente se opera la secreción de urea (i por consecuencia la pérdida de azoe), ya sea que el cuerpo se nutra o no, mientras que no hai sino una sola forma bajo la cual pueda el azoe penetrar en la sangre en cantidad apreciable, a saber: la forma de una solución de proteína. Si pues se suministra al organismo la proteína, se hará sentir una pérdida considerable de sustancia; porque nada hai en los otros elementos de la nutrición capaz de compensar la pérdida del azoe.

Pero por otra parte, si se da proteína, no puede haber ninguna necesidad absoluta de otro alimento, salvo los alimentos minerales, porque la proteína contiene en abundancia el carbon i el hidrógeno, i por esto se halla en capacidad de dar nacimiento a los otros grandes productos de descomposición, el ácido carbónico i el agua.

En efecto, los resultados finales de la oxidación de la proteína son el ácido carbonico, el agua i el amoníaco; i los productos, como lo hemos visto, son la forma última de los productos de descomposición de la economía humana.

7—Segun lo que acaba de decirse, se comprende fácilmente que, herbívoro o carnívoro, un animal comienza a sufrir por la privación de alimentos desde que sus alimentos orgánicos no consisten sino en sustancias amiloides puras, en grasas o en mezcla de amiloides i de grasas: sufre lo que se ha llamado inanición azoada, i morirá rápidamente.

En este caso, i mas todavía en aquel en que un animal está enteramente privado de alimentos orgánicos, el organismo mientras vive así, vivió a expensas de su propia sustancia. De sus excreciones, aquellas que contienen azoe serán suministradas por el cuerpo mismo en el caso en que el animal esté privado de alimentos azoados, i todos los productos del gasto orgánico provendrán igualmente de allí; se ha hecho observar justamente que un carnero que no come es tan carnívoro como un leon.

8—Pero aunque la proteína sea el elemento esencial del alimento i pueda bastar por sí misma en ciertas circunstancias para mantener la vida, es un alimento muy desventajoso i poco económico.

La albúmina, que puede considerarse como el tipo de los alimentos proteicos, contiene casi 53 partes de carbono i 15 de azoe en 100. Si se debiese nutrir a un hombre con clara de huevo, absorbería tres partes i $\frac{1}{2}$ de carbono por cada parte de azoe.

Pero está experimentalmente probado que un hombre completamente desarrollado i bien sano, mantiene su peso i su calor, i haciendo ejercicio en proporción conveniente, elimina 256 gramos de carbono por 19 gramos de azoe, o en cifras redondas no exige en azoe sino la décima tercera parte del carbono. Si pues debe tomar a la albúmina sus 256

gramos de carbono, deberá comer 483 gramos de esa sustancia; pero 483 gramos de albúmina contienen 73 gramos de azoe, o casi cuatro veces más de lo que se necesita.

Para poner bajo otra forma estos hechos, diremos que para obtener 256 gramos de carbono, se necesitan casi dos kilogramos de carne sin grasa (que contienen generalmente la cuarta parte de su peso en proteína seca), mientras que 500 gramos pueden suministrar 19 gramos de azoe.

Así, un hombre entregado a un régimen puramente proteico debería comer una cantidad prodijiosa de carne. Esto implica una suma considerable de trabajo fisiológico para la transformación de los alimentos, i un gasto excesivo de fuerza i de tiempo para disolver i absorber los resultados de la digestión: pero además, ese alimento enorme tendría por consecuencia imponer un aumento de trabajo enteramente inútil a los órganos excretorios que deben desembarazar al cuerpo de las materias azoadas, cuyas tres cuartas partes son superfluas, como lo hemos visto.

El trabajo improductivo debe evitarse con tanto cuidado en la economía fisiológica como en la economía política; en efecto, es posible que un animal nutrido con sustancias proteicas perfectamente nutritivas muera de hambre, sea que la pérdida de fuerza en las diversas operaciones necesarias para la asimilación, sobrepuje a la ganancia alimenticia, o que el tiempo necesario para su cumplimiento sea demasiado considerable para luchar contra la pérdida con una rapidez suficiente. En estas circunstancias, el cuerpo se encuentra en la situación de un negociante que tiene créditos considerables pero que no puede realizarlos en tiempo útil para pagar sus deudas.

9—Estas observaciones nos llevan a justificar fisiológicamente la adopción universal, por el género humano, de un régimen mixto en el cual los alimentos proteicos se mezclan a materias grasas o amiloides, o a las unas i las otras.

Se admite que las grasas contienen casi 80 por 100 de carbono, i las amiloides 40 por 100. Hemos dicho que en una libra de carne desengrasada hai bastante azoe para reemplazar la pérdida cotidiana de esta sustancia en un hombre bien sano. Esta libra de carne contiene 64 gramos de carbono; lo que da un déficit de 192 gramos. Un poco mas de media libra de grasa o una libra de azúcar suministrarán esta cantidad de carbono. La grasa, convenientemente dividida, i la azúcar, en razon de su solubilidad, pasarán muy fácilmente a la economía, cuyo trabajo digestivo quedará en consecuencia reducido al mínimo.

VARIEDADES.

CALENDARIO.

Llámanse así la distribución o división del tiempo en períodos adaptados a los asuntos que tienen relación con la vida civil; i también, la tabla o registro que manifiesta el orden en que se suceden las estaciones, los meses i los días festivos en el año. La palabra Calendario se deriva del antiguo verbo latino *callare*, llamar. En los primeros tiempos de Roma acostumbraban los pontífices llamar al pueblo el primer día del mes, para manifestarle cuáles eran los días sagrados que había en el curso de él. De esto vino que se llamó *dies calendarie* al primero de todos los meses.

Los calendarios usados en Europa tuvieron su origen en el de los romanos. Se cree que Rómulo fué el primero que intentó dividir el año de modo que ciertas épocas volvieran periódicamente después de una revolución del sol; pero la astronomía no estaba suficientemente avanzada para que se pudiese obtener este resultado con precisión. Rómulo fijó el principio del año en la primavera i lo dividió en 10 meses: marzo, abril, mayo, junio, quintilis, sextilis, octubre, noviembre i diciembre. Marzo, mayo, quintilis i octubre tenían 31 días; los seis restantes 30. Los nombres de quintilis i sextilis duraron hasta que concluyó la República; entonces fué cuando fueron cambiados por los de julio i agosto; el primero por adular a Julio César i el segundo a Augusto.

El año de Rómulo tenía solo 304 días. Numa le añadió dos meses; enero al principio del año i febrero al fin. Hacia el año 452 ántes de Jesucristo los decenviros alteraron este orden en los meses, i febrero tenía su puesto después de enero. Desde entonces no ha sufrido alteración alguna. En el año de Numa, los meses eran de 29 i de 30 días alternativamente, a fin de estar de acuerdo con la revolución sinódica de la luna. El año debía ser, por tanto, de 354 días; pero se le

añadió uno a fin de que fuese impar el número, lo cual era considerado como de feliz augurio; con el fin de que este año correspondiese al solar, Numa ordenó que un mes intercalarse se insertase cada segundo año entre el 25 i el 24 de febrero, i que sería alternativamente de 22 i de 23 días. Si se hubiera seguido estrictamente esta regla, la duración media del año habría sido de 365 1/4 días, i los meses habrían continuado por largo tiempo correspondiendo a unas mismas estaciones; pero los pontífices ejercían un poder discrecional sobre el mes intercalarse, i frecuentemente abusaron de él con el objeto de adelantar o retardar el día de la elección de los magistrados. El calendario romano continuó en confusión hasta el tiempo de Julio César, en que había 3 meses de diferencia entre el equinoccio civil i el astronómico.

César, por consejo del astrónomo Sosígenes, abolió el año lunar i reguló el año civil enteramente por el sol; ordenó que el año común fuese de 365 días, i de 366 cada 4 años; en cuanto a los días de los meses, mandó que todos los meses impares, el 1.º, 3.º, 5.º, 7.º, 9.º i 11 tuvieron 31 días; i los pares 30 con excepción de febrero, que en los años comunes debía tener 28 días i 29 cada 4 años. Este orden natural i conveniente fué interrumpido por satisfacer a la pueril vanidad de Augusto, que quiso que el mes que llevaba su nombre tuviera el mismo número de días que julio, así llamado por Julio César. El día intercalarse que ocurría cada 4 años fué colocado entre el 24 i el 25 de febrero. Según la extravagante manera de contar los días que tenían los romanos, el 24 de febrero era llamado sexto calendas, sexto día antes de las calendas. En el año intercalarse, se repetía este día i se llamaba bis-sexto calendas, dos veces el sexto día antes de las calendas; de aquí la palabra bissexto que se usa hoy.

El año juliano contaba de 365 1/4 días, i por lo mismo tenía 11,1035" de más que el verdadero año solar, cuya duración es de 365.242241 días. En consecuencia de esta diferencia el equinoccio astronómico retrogradaba sensiblemente hacia el principio del año. En tiempo de Julio César correspondía al 25 de marzo; en el 16 había retrogradado hasta el 11. La corrección de estos errores, fué uno de los objetos que tuvo en mira Gregorio XIII al efectuar la reforma del calendario en 1582. Con la supresión de 10 días, Gregorio volvió a hacer caer el equinoccio el 21 de marzo, como en tiempo del concilio del Nicea en 325. En este concilio se fijó el tiempo de la pascua i de las demás festividades de la iglesia.

Con el objeto de impedir que se reprodujeran los errores del antiguo calendario, ordenó Gregorio XIII que la intercalación de un día, que debía verificarse cada cuatro años, no tuviera lugar en los años seculares, con excepción de aquellos cuyos dos primeros números fuesen divisibles por 4. Así, el año 1600 fué bissexto, 1700 i 1800 comunes, 2000 bissexto, i así en adelante.

El método Gregoriano de intercalación da 97 intercalaciones en 400 años; por consiguiente 400 años contienen $400 \times 365 + 97 = 146098$ días; por tanto, la longitud de un año es de 365,2425 días, o lo que es lo mismo $365^d 5^h 49' 12''$. Este año es mayor que el solar 22, 38", error que llegará a formar un día en 3,866 años.

Si, abstracción hecha de los usos establecidos, se pidiera a los astrónomos una regla de intercalación por la cual el principio del año civil se separara lo ménos posible del principio del año solar, procederían de la manera siguiente: la longitud del año solar es de 365,242241 días; los últimos 5 números forman el exceso de este año sobre un número entero de días, o 365. Convertida la fracción 0,242241 en fracción continua será:

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 4+1 \\ \hline 7+1 \\ \hline 1+1 \\ \hline 4+1 \\ \hline 7+1 \\ \hline 1+1 \end{array}$$

de la cual se deriva la siguiente serie de fracciones aproximadas:

$$\frac{1}{4}, \frac{5}{17}, \frac{11}{45}, \frac{27}{112}, \frac{38}{157}, \frac{49}{203}, \frac{54}{224}, \dots$$

La primera de éstas da la intercalación de un día en 4 años, lo que supone el año de 365 1/4 días. La segunda da 7 intercalaciones en 29 años i supone el año de $365^d 5^h 47' 35''$. La tercera fracción $\frac{11}{45}$ es notable porque da un año que solo difiere del verdadero año solar en 15' 38"; de modo que intercalando 8 meses en 33 años, i 7 meses sucesivamente al fin de cada 4 años, i 1 mes al fin del 5.º la diferencia entre el año civil i el solar, llegaría a ser de un día en 5000 años; mientras que en el calendario Gregoriano el error llega a formar un día en 3,860 años. Sin embargo, en este calendario hai la ventaja de que es muy fácil conocer el año bissexto.

La reforma del calendario hecha por Gregorio XIII fué aceptada inmediatamente, a su publicación por todos los Estados católicos de la Europa. Los Estados protestantes de Alemania i el reino de Dinamarca lo aceptaron en 1700 i la Inglaterra en 1752. En este año, el calendario juliano, o antiguo estilo, como se le

llamaba, fué formalmente abolido por acto del Parlamento; se ordenó que el día siguiente al 2 de julio fuera 14 i no 3. Fué necesario quitar 11 días, esto es, uno más que cuando se hizo la reforma, i el año 1700, común en el calendario Gregoriano, fué bissexto en el juliano. El antiguo estilo, se practica en Rusia i en los países que siguen el rito de la iglesia griega. En el presente siglo la diferencia entre los dos calendarios es de 12 días.

¡ ANHELARI !

La llanura un caminante
Cruzaba al morir el día,
I estas palabras decía
Viendo una torre distante:
" Desde aquella onhiesta torre
Que se divisa a lo lójos
A los pálidos reflejos
Del astro que va a expirar;
De aquella lejana torre
Desde la aguja dorada,
Con la mano levantada
Al cielo podré tocar."

Anduvo, anduvo anhelante;
Llegó a la torre que via;
Pero el horizonte huía,
I viendo el monte distante,
Así andando repetía:

" Desde aquel excelso monte
En cuya cima de plata
La alba luna se retrata
En el cenit al brillar;
Desde la cima del monte,
Que cubre perpetua nieve,
Es la distancia tan breve
Que al cielo podré alcanzar."

Anduvo, anduvo anhelante;
Llegó a la sierra bravía,
Pero el horizonte huía,
I al ver la selva distante,
Así andando repetía:

" De las selvas allá en medio
Empinada una descuello,
I entre los árboles de ella
Uno se ve descollar;
Desde aquel árbol crecido
Que las altas nubes hiende,
Tal vez, si el brazo se extiende,
Se podrá al cielo tocar."

Anduvo, anduvo anhelante,
Llegó a la selva sombría,
Pero el horizonte huía,
I viendo la mar distante
Así andando repetía:

" Allá donde el mar se duerme
Plegando el undoso velo,
Cual si temiese del cielo
El puro azul deslustrar;
Allá donde el mar se duerme,
Allá donde blanca nubo
Al cielo voluble subo,
Los cielos podré tocar."

Lanzóse al mar anhelante;
Nadó, nadó; al otro día
Su cadáver se veía
En una playa distante!