

EL MATERIALISMO Y SUS ADVERSARIOS

EN INGLATERRA.

Los *Fragments of Science*, de que en este momento preparo una nueva edicion, han sido objeto de los más vivos ataques. Una mera comparacion me permitirá hacer comprender cómo considero la posicion adoptada por los más ruidosos y los menos razonables de mis agresores, comparacion que evidentemente no es aplicable, en mi pensamiento, á los adversarios eminentes que me han honrado con su atencion en la prensa y en la cátedra. La palabra *squatter*, nos dice Webster en su Diccionario, significa un hombre que se coloca en un terreno al que no tiene derecho alguno. Este nombre expresa perfectamente, en mi concepto, la posicion tomada por los antiguos teólogos en el terreno de la antropología y de la cosmogonía; y eso que sus sucesores llaman, en nuestros dias, una incursion en el dominio de la teología, no es, á mi parecer, más que una tentativa perfectamente legal y justa para alejarlos de un terreno que no tienen derecho á ocupar.

Si poseen algun título de propiedad, que lo muestren. El público tiene todavía menos necesidad de ver el texto del *Génesis* revisado por sabios eminentes, que de saber en qué medida ese texto, revisado ó no, tiene derecho á la creencia de los hombres inteligentes. Cada dia está más reconocido que, como yo me temo, nuestros eclesiásticos hablan frecuentemente, para no ser molestados, contra sus propias convicciones, cuando se trata de la cosmogonía del Antiguo Testamento: así lo oigo decir en torno mio, y aún he encontrado esta opinion en ciertas publicaciones. Delante tengo, por ejemplo, un folleto en el que un laico dirige á uno de sus amigos, miembro del clero, una serie de preguntas sobre la creacion.—los seis dias que Dios le ha consagrado, la creacion del mundo por un diluvio, la construccion de un arca, la entrada en ésta de parejas de animales de las que descenden los séres que actualmente viven en la tierra, hombres y mujeres, pájaros y cuadrúpedos. «¿Creeis sin restriccion alguna en todas estas cosas?» dice á su amigo. Si creeis en ellas, es evidente entonces que todos los conocimientos acumulados y aceptados por el género humano, es decir, la astro-

nomía, la geología, la filología y la historia completas, son para vos nullos y sin ningun valor. Pero si no creeis que las cosas hayan pasado así, ó si sólo lo creeis con ciertas reservas, que destruyen todo el sentido de esa narracion, ¿por qué no lo decís desde lo alto del púlpito?»

El amigo de este modo interrogado se contenta con eludir la cuestion. Segun M. Martineau, el clero tiene en el púlpito un lenguaje muy diferente, y despues de haber mostrado cuán modificado y aún invertido ha sido el cuadro que hizo Moisés del orden de la creacion, añade: «Á pesar del deplorable estado en que ha sido puesto este cuadro, cada semana se muestra á millares de hombres, á los cuales se enseña á considerarlo como divino.» Y no se dirá que aquí el error no trae ningun mal en la práctica, ó que no perjudica á las gentes honradas, pues por haber expresado abiertamente dudas, que otros participan con más discrecion, es por lo que el obispo de Natal ha sido perseguido; por haber sido públicamente fiel á la verdad científica, en la medida de sus luces, es por lo que el mismo fué calificado, cuando su último viaje á Inglaterra, con el nombre de «hereje descomulgado.» El valor del dean Stanley y del maestro de Balliol en este asunto, ha desarmado la indignacion y ha hecho al público soportar una injusticia que hubiera en otro caso juzgado intolerable.

El partido liberal é inteligente de la cristiandad debe, así lo pienso, separarse cada vez más, por sus palabras y sus actos, del partido fanático, ignorante y más exclusivamente clerical. Los católicos ilustrados son los que más especialmente están obligados á obrar en este sentido; pues en su comunión, el disfraz del cielo y de la tierra es más grosero y está sostenido con más fuerza que en toda otra parte. Bien penetrados de este estado de cosas, reclaman la instruccion con un valor y una independencia cada dia más grandes, como se puede ver leyendo la «Justificacion del discurso de Belfast» (1), que no es más que una protesta enérgica de abogados, de médicos, de cirujanos, de procuradores y de sabios, gran número de los cuales son católicos. Que no se desanimen, que no renuncien á sus peticiones, porque sus guias espirituales viven tan exclusivamente en el pasado pre-

(1) Se alude al discurso pronunciado por M. Tyndall, como presidente de la *Asociacion británica para el adelanto de las ciencias*, en el Congreso de Belfast en 1874.

científico, que aún las inteligencias verdaderamente vigorosas que hay entre ellos están atrofiadas por lo que concierne á la verdad científica. Tienen ojos y no ven, tienen oídos y no oyen, pues sus ojos y sus oídos están del todo ocupados por objetos y ruidos de otra época. Un cerebro ultramontano, falto de ejercicio, está virtualmente tan poco desenvuelto para la ciencia como el cerebro de un niño; y esos niños, bajo el punto de vista científico, que disponen de un inmenso poder espiritual sobre los ignorantes, aprueban y mantienen prácticas que hacen enrojecerse de vergüenza á los más inteligentes de entre ellos.

Tal es la fuerza de la primera educación, cuando está sostenida y perpetuada por los hábitos de los hombres hechos, y tal es el daño que se les irroga dejando caer en manos de los ultramontanos las escuelas de una nación. Que un estudiante católico inteligente, instruido y que todavía no haya sufrido la influencia del clericalismo, considere bajo un punto de vista realmente científico la grandeza y la organización del universo; que en medio de la inmensidad de los cielos contemple el curso de los astros, sondee las nebulosas y trate de darse cuenta de la naturaleza y de la significación de todo esto; que compare los pensamientos y las conclusiones á que llega por este estudio con las ideas del Génesis y las reglas puestas al frente en los escritos de los príncipes de su Iglesia,—y reconocerá hasta qué punto hombres que no dejan de ser inteligentes pueden separarse del buen sentido á fuerza de ocuparse exclusivamente de quimeras teológicas.

Pero dejemos ya la teología. Desde ahora veo, ó creo ver, salir de las últimas discusiones esa plasticidad maravillosa de la idea divina, que le permite, en medio de muchos cambios, conservar su imperio sobre los espíritus superiores, y que, si ha de durar, permitirle ponerse de acuerdo con la ciencia. Encuentro la prueba en el sermón filosófico del doctor Quarry, y de un modo todavía más señalado en el del doctor Ryder. «Hay por todas partes, dice el rector de Donnybrook, en esos átomos y en ese universo sin límites, en ese coro del cielo y en esta tierra compuesta de esos átomos, cierta fuerza, familiarmente llamada vida, *que puede ser mirada como la esencia última de la materia.*» Más adelante, y hablando de las dificultades que presenta á la inteligencia el conocimiento del Creador infinito, añade el mismo escritor: «Por los sentidos sólo conocemos seres finitos, por lo que no podemos *lógicamente* deducir la existencia de un Dios infinito de la de un número de seres finitos, por grande que sea, pues evidentemente la conclusión contendría mucho más que las premisas.» Este lenguaje es nuevo en el púlpito; pero se hará cada vez menos raro. Entre nuestros teólogos, no son los poetas y los

filósofos—y en nuestros días el filósofo que traspasa los límites rigurosos de la ciencia desaparece más ó menos bajo el poeta—los que sienten la vida de la religión, sino los obreros que se apegan á los andamios del edificio, que quisieran ligar el mundo á las concepciones insostenibles de un pasado lleno de ignorancia.

Tengo á la vista otro sermón impreso, muy diferente de los de que acabo de hablar, y que tiene por título: «Los límites necesarios de las pruebas cristianas.» El autor de este sermón, el doctor Reichel, ha sido citado frecuentemente como autoridad en el curso de recientes discusiones, en particular á propósito de asuntos personales. Este sermón fué pronunciado primero en Belfast, y más tarde, con adiciones y correcciones, en el palacio de la exposición de Dublin. Me permitiré, de pasada, hacer una sola observación acerca del exordio de ese discurso, porque contiene, á propósito de Cristo, un argumento que con frecuencia he oído invocar, en sustancia, por hombres estimables, si bien nunca lo he visto presentar de una manera tan desagradable. «La resurrección del Salvador, dice el doctor Reichel, es el hecho más importante del cristianismo. Sin su resurrección, su nacimiento y su muerte habrían sido igualmente inútiles; más aún: si no hubiera resucitado, su nacimiento sería el de un bastardo, y su muerte la de un impostor.» Quizá esto es ortodoxia; pero con las ideas que yo tengo de Cristo y de su vida incomparable sobre la tierra, si mis hermanos cristianos me permitiesen servirme una sola vez de la palabra blasfemia, estaría dispuesto á emplearla aquí.

Mejor advertido en Dublin que en Belfast, el orador insiste en un argumento personal de que he tenido ya ocasión de hablar. En esto ha sido imitado por el obispo de Meath y otros hombres estimables, lo que es un hecho sensible, pues cuando el espíritu se ocupa en asuntos tan elevados, debería armarse de dignidad y aún de cortesía, lejos de descender á pequeñeces. «Me propongo, dice el predicador, hacer algunas observaciones acerca de las doctrinas que se han sostenido en Belfast. Y lo primero que debo decir, para impedir que algunos de vosotros se dejen influir por la autoridad del que las ha emitido y por la elegante facilidad con que se han expuesto, es que sus conclusiones, aunque formuladas en una ocasión que parecía indicar que tenían la general aprobación del mundo científico, no han recibido realmente tal aprobación. El espíritu que allí ha llegado, y que con tanta complacencia las ha desenvuelto, es un espíritu educado sólo en la escuela de la experiencia; no es un hombre de gabinete, sino de laboratorio: así las inteligencias de los matemáticos más elevados de la Asociación rechazan las teorías de su presidente.

En las leyes matemáticas, á las que se reducen de un modo cada año más evidente todos los fenómenos y todas las modificaciones de la materia, ven otra fase de la naturaleza que se ha escapado al mero experimentador.»

Hé aquí ciertamente una nueva virtud atribuida á los matemáticos y que sería muy difícil encontrar en Dalember y Laplace; igualmente tenemos algunas dudas acerca de la ortodoxia particular de los Helmholtz, los Clifford y otros. En cuanto á la manera como me he instruido, puesto que mis censores no se desdeñan de ocuparse de un hecho tan insignificante, puedo decir que están en un error. Además, la distincion que quieren establecer entre el gabinete y el laboratorio no es admisible, porque el laboratorio es un gabinete en el cual los símbolos ceden el lugar á los hechos reales. Se dice que la palabra Mesopotamia está llena de unción sagrada para ciertos espíritus; tal vez el título de la tesis sostenida por mí en Marbourg produciría un efecto del mismo género en mis muy reverendos críticos de la nueva escuela matemática. Hé aquí este título: *Die Schraubenfläche mit geneigter Erzeugungslinie, und die Bedingungen des Gleichgewichts auf solchen Schrauben* (De las hélices de dirección oblicua, y de las condiciones de su equilibrio).—Tal vez sean menos duros conmigo despues de esta prueba con que he comenzado mi modesta vida científica, más bien como matemático que como experimentador.

Si, como se ha afirmado, las más elevadas inteligencias matemáticas de la Asociación rechazan las teorías de su presidente, lo que deberían hacer es no contentarse con esta afirmación indirecta, sino difundir sobre nosotros la luz directamente, en vez de hacerla pasar á través del tosco poleóscopo (1) del doctor Reichel. Mas lo que importa demostrar á éste y á los que se sientan tentados de seguirle en sus teorías aventureras, es que las matemáticas no ofrecen ninguna probabilidad de salvación á la teología.

Estas reflexiones me llevan á una Memoria que muchos hombres estimables y eminentes me han señalado como merecedora de seria atención. Me creo dichoso en reconocer el acuerdo que existe entre el reverendo James Martineau y yo sobre ciertos puntos de cosmogonía bíblica. «Si la Iglesia, dice M. Martineau, sostiene aún cierta doctrina sobre el origen del mundo y del hombre, esa doctrina puede, sin embargo, ser refutada científicamente.» Y más adelante: «Así, por lo que hace al sol, la luna y las estrellas, en el interior de la tierra y en su superficie, ántes y despues de la aparición del

hombre, han pasado las cosas muy de otra manera que dice la cosmogonía sagrada.» Más adelante todavía: «Es preciso que la religion abandone á la ciencia toda la historia del origen de las cosas.» En fin, con más fuerza aún, dice: «En la indagación del orden en que las cosas han tenido origen, la teología no está en su lugar y debe retirarse.» Hé aquí, de una manera más patente, las ideas que me permití expresar en Belfast: «Nosotros podemos, dije, expresar en algunas palabras la posición inexpugnable de la ciencia: reclamamos y queremos arrancar á la teología todo el dominio de las teorías cosmológicas.» Así, la teología, representada por M. Martineau, y la ciencia, como yo la comprendo, están en esto completamente de acuerdo.

Pero M. Martineau estaría en su derecho quejándose de mí, si, por citas parciales, yo dejase creer á mis lectores que el acuerdo entre ambos es completo. En la apertura de la sesión 89 del nuevo colegio de Manchester, en Londres, el 6 de Octubre de 1874, pronunció M. Martineau, en calidad de superior del colegio, el discurso de que he citado muchos pasajes, y que tiene por título: *La religion en presencia del materialismo moderno*. El tono general de este discurso, así como las citas que contiene, muestran con evidencia que su autor estaba profundamente disgustado de lo que yo había dicho en Belfast. Me es bastante difícil comprender con precisión los motivos de ese descontento. En realidad, bajo el punto de vista de la lógica, la impresión que me dejó ese fragmento, de un gran mérito estético, sembrado de pasajes llenos de belleza y de pensamientos que sólo un corazón puro puede expresar como allí están expresados, esa impresión, digo, es vaga y poco satisfactoria. El autor parece, ya valeroso y liberal, ora tímido y quisquilloso, y aún á veces poco al corriente de las opiniones que quiere combatir.

M. Martineau comienza por indicar, de una manera bastante clara, «las fuentes de su fe religiosa,» que son dos: «el estudio de la naturaleza y la interpretación de los libros sagrados.» Hubiese sido digno de un espíritu como el suyo sacar de esas dos fuentes la religion tal como él la concibe; pero no dice una palabra más acerca de los sagrados libros. Despues de haber descartado desdeñosamente muchos libros con el criterio de la ciencia, no define los otros que son sagrados, ni ménos dice aún por qué razón los considera como tales. Por otra parte, si habla de la naturaleza, es para hacer contra ella magníficos períodos, destinados en apariencia á mostrar el carácter completamente abominable de los antecedentes del hombre, si la teoría de la evolución es verdadera: aún en esto no está siempre de acuerdo consigo mismo. Despues de haber aceptado con satisfacción «el espacio más extenso, la larga

(1) El poleóscopo es un anteojito oblicuo que permite ver los objetos sobre los que la vista no cae directamente.

serie de siglos que se revela, las maravillas descubiertas en la estructura fisiológica de los seres y la rapidez con que encontramos los anillos que faltaban á la cadena de la vida orgánica,» se extiende más adelante en lamentaciones y en gemidos acerca de esa misma teoría que hace de la vida orgánica una cadena. Presenta á su secta como enteramente liberal y llena de desdén por los peligros que puedan hacerle correr los descubrimientos del porvenir; mas en seguida compromete esta profesión de fe y nos quita toda confianza en lo que acaba de proclamar. Está, dice, lleno de simpatía por la ciencia moderna, y casi en el mismo instante trata, ó al ménos parece tratar, la teoría atomística y el principio de la conservacion de la fuerza como otros tantos escamoteos científicos. Además, su ardor le arrastra á inexactitudes: ve desacuerdo entre los hombres de ciencia cuando están, por el contrario, en perfecta armonía. En su célebre discurso pronunciado en Leipzig hace tres años, ante el *Congreso de naturalistas alemanes*, du Bois-Reymond se expresa así: «¿Qué relacion puedo yo concebir, de una parte entre los movimientos definidos de átomos definidos en mi cerebro, y de otra entre hechos primordiales, indefinibles é incontestables, tales como el dolor ó el placer que experimento, un sabor agradable, el perfume de una rosa, el sonido de un órgano ó el color rojo que percibo?... Es absolutamente inconcebible que átomos de carbono, de hidrógeno, de ázoe y de oxígeno no sean indiferentes á sus posiciones y á sus movimientos pasados, presentes ó futuros: es de todo punto inconcebible que la conciencia resulte de su acción simultánea.»

M. Martineau ha hecho la traducción *libre* de estas palabras, pronunciadas en 1872, y las cita contra mí, no habiendo en ellas más que una mala inteligencia de su parte. Puedo probar que usé el mismo lenguaje hace veinte años, y para convenirse de ello basta leer la *Saturday Review* de 1860. Y sin ir tan lejos, la prueba de la conformidad que existe entre mi amigo du Bois-Reymond y yo se encuentra en el discurso que acerca del *Materialismo científico* pronuncié en 1868, y del que preparo en estos momentos la reimpresión. Un poco de atención habría bastado á M. Martineau para ver que en el mismo discurso, cuya crítica ha hecho, sostengo precisamente la misma tesis: «Vosotros no podeis, decía yo en este discurso, establecer á satisfacción del espíritu humano una continuidad lógica entre las acciones moleculares y los fenómenos de conciencia. Este es un escollo con el que tropezará necesariamente el materialismo siempre que pretenda ser una filosofía completa del espíritu humano.»

«La abundancia de las comparaciones,—dice en la *New-York Tribune* un escritor distinguido y evi-

dentemente favorable á M. Martineau,—de que este autor hace uso, daña con frecuencia á la claridad de sus pruebas, haciendo olvidar al lector los puntos esenciales de su discusión, para llevar su atención sobre la belleza de las imágenes, lo cual da por resultado disminuir el efecto de sus argumentos.» Yo soy el primero en reconocer las bellezas de que aquí se trata; pero añado que esa superabundancia no perjudica solamente al lector, pues sus efectos se remontan hasta la inteligencia de qué procede; y allí mezcla ideas que deberían quedar separadas; pone yo no sé qué de vago donde la precisión sería indispensable; el fervor poético donde sólo la calma de la razón debería reinar, y viene á parar en la práctica á una falta de justicia de que están muy lejos, yo lo aseguro, las intenciones del autor.

En uno de los pasajes más elevados de su discurso nos dice M. Martineau cómo han sido dirigidos hasta aquí los alumnos de su colegio: «Se les ha enseñado: primero, que el universo que nos contiene y nos rodea es la morada de un espíritu eterno; segundo, que el mundo que habitamos es el teatro de un gobierno moral, comenzado, pero incompleto; y tercero, que las regiones superiores de los sentimientos humanos, más altos que los nublados que espereen el egoísmo y las pasiones, nos elevan hasta la esfera de una comunicación divina: en estas regiones superiores es donde el pensamiento elevado y el entusiasmo se lanzan para encontrar su luz y su calor.»

Las cumbres de los Alpes deben brillar por encima del montañés que lea estas calurosas expresiones, de que yo veo toda la belleza y siento toda la realidad; pero también, aunque sin duda con ménos elevación, yo he afirmado la comunión que M. Martineau llama divina: «Dos cosas, dice Kant, me llenan de un temor respetuoso: el cielo estrellado y el sentimiento de la responsabilidad moral del hombre. Y en los momentos de salud y de fuerza de espíritu y de cuerpo, cuando ha cesado el ardor de la acción y llega la calma de la reflexión, el hombre de ciencia experimenta la influencia del mismo temor respetuoso. Esta emoción, que le hace olvidar las cosas mezquinas de aquí abajo, le asocia á un poder que da á su vida la plenitud y la energía, pero que no puede analizar ni comprender (1).»

Aunque en este pasaje yo confiese no saber, mis sentimientos son, así lo creo, bastante parecidos á los de M. Martineau; sin embargo, á pesar de esta

(1) En el primer prólogo de mi discurso de Belfast hablé de momentos de inteligencia y de vigor, como cuatro años ántes habia hablado de momentos de salud de fuerza, de espíritu y cuerpo, y esto me ha acarreado una porción de burlas, no sabré decir por qué. «Cuando estamos medio adormecidos á consecuencia de una comida demasiado abundante, ó padecemos dispepsia, ó aun cuando estamos absortos por un problema matemático que exige toda nuestra atención, no nos preocupan mucho el cielo estrellado ó el sentimiento de la responsabilidad humana.»

prueba que doy de la independencia mutua del sentimiento religioso y del conocimiento objetivo, M. Martineau me vitupera,—casi me denuncia,—por haber referido la religion á la esfera de la emocion. Seguramente hay en esto inconsecuencia, pues las palabras más arriba citadas se refieren á una disposicion ó á una temperatura interior, más que á un objeto exterior del pensamiento. Cuando se trata de dar al poder que yo veo manifiesto en el Universo una forma objetiva, personal ó de otra clase, se escapa y se niega á toda operacion intelectual. Sólo en un sentido poético me atrevo á representar ese poder por el pronombre *él*, no oso llamarle inteligencia, y hasta rehuso el denominarle causa. Su misterio me cubre con su sombra; pero queda siempre siendo misterio, miéntras que las formas objetivas que mis vecinos tratan de darle no hacen más que desfigurarle y rebajarle.

No sucede así á M. Martineau, y de aquí su descontento: él pretende *saber*, miéntras que yo digo que no puedo más que *sentir*. Probaría lo que afirma si, como comprobacion, trasformáse los tres principios ántes enunciados en conocimiento objetivo, lo cual no intentá hacer. Estos principios quedan, pues, en el estado de afirmaciones sin pruebas desde el comienzo hasta el fin de mi discurso. Y sin embargo, cuando quiere combatir una teoría, se contenta frecuentemente con declarar que está desnuda de pruebas. El estudio de la naturaleza es una de las fuentes de la religion; ¿qué base lógica suministra este estudio á uno de los tres principios que hemos citado? Según él, la naturaleza es cruel y despreciable; ¿qué podremos concluir respecto del autor de la naturaleza? Si la naturaleza tiene dientes y uñas manchadas de sangre, ¿quién es el responsable? M. Martineau no tiene bastante inventiva para deprimir á la naturaleza ininteligente; pero la hipótesis de un espíritu eterno,—aún de un espíritu eterno y bienhechor,—¿podría hacer al mundo objetivamente ménos despreciable, ménos deforme que es? No por cierto. En los sentimientos del hombre, y no en los fenómenos exteriores, es donde esta hipótesis puede tener alguna influencia.

Esta hipótesis no añade un rayo de luz ó un acorde armonioso á la fuente objetiva de las cosas, ni alcanza á los fenómenos de la naturaleza física,—tempestad, inundacion ó incendio,—ni quita un dolor á los sangrientos combates que se libran los seres animados; pero llena de una emocion religiosa el alma humana, tal como M. Martineau la representa. Yo le reto á ir más allá, y no obstante va temerariamente,—pudiera decirse con aturdimiento,—á rechazar léjos de sí la única base filosófica que le es posible dar á su religion.

M. Martineau ridiculiza agradablemente el sentido dado por la ciencia moderna á la palabra natu-

raleza, porque este sentido nada tiene de atractivo. «Que el porvenir nuevo, exclama, predique su Evangelio y encuentre, si puede, el medio de hacer una *buena nueva*.» Este argumento es ya bastante vulgar: «Si supiérais cuán dulce es creer!» A esto respondería que prefiero el sentimiento más noble con el que Emerson exclamaba despues de muchas desilusiones: «Yo deseo la verdad!» Las alegrías del verdadero heroismo están reservadas al que realmente puede hablar de este modo. Por otra parte, la alegría es una emocion, y M. Martineau desdeña en teoría todo lo que tiende á la emocion. Y sin embargo, no conozco escritor que con más abundancia beba en esta fuente, creyendo apoyarse sobre lo que es puramente objetivo. «Para llegar á la causa primera, dice, no es necesario remontarse hasta el pasado, como si lo que no podemos encontrar aquí fuera más fácil hallarlo allá abajo. Mas cuando una vez hemos comprendido esta causa por los órganos destinados á la comprension de lo que es divino, entónces reconocemos que su accion se ejerce sobre la vida entera de la humanidad.» Que M. Martineau haya vivido tiempo tan largo y reflexionado tanto, sin reconocer el carácter enteramente subjetivo de esta creencia, es ya un hecho de los más instructivos. Sus «órganos destinados á la comprension de lo que es divino,»—órganos que han sido negados, puedo asegurarle, á algunas de las mayores inteligencias y á algunos de los más nobles corazones de este siglo y de los pasados,—se encuentran en el fondo mismo de sus emociones.

En efecto, cuando M. Martineau obedece más á sus emociones, es cuando las desdeña, y en el momento en que es más puramente subjetivo, es cuando rechaza la subjetividad; y al hacer un homenaje merecido al carácter de Stuart Mill no recuerda que, á la luz de la filosofia de éste, la benevolencia, el honor, la pureza, «reducidas á no ser sino susceptibilidades subjetivas, han perdido todo el apoyo de la aprobacion omnisciente y todó acuerdo presumible con la realidad de las cosas.» Si M. Martineau hubiese enseñado á sus alumnos en virtud de qué procedimiento hace objetivas las susceptibilidades subjetivas, ó de qué manera llega á un fundamento objetivo de aprobacion omnisciente, habría merecido su gratitud; pero, en vez de esto, los deja perdidos en sus frases oscuras, despues de haber excitado deseos que no sabría satisfacer.

«Tenemos el hábito, dice M. Martineau en otra parte, de dar á nuestras representaciones de los objetos invisibles ciertas formas definidas; despues nos las ponemos delante como si fuesen equivalentes fotográficos de nuestra creencia real. Siempre estamos sujetos á estas ilusiones. Pero de una manera ó de otra, la esencia de nuestra religion nunca entra en estos cuadros teóricos, pues á medida que

los construimos aquella se escapa, y si tratamos de perseguirla, se aleja todavía más. Está siempre pronta á sostener la voluntad, á desenlazar y dulcificar las afecciones, y á rodear de respeto la vida; pero rehusa dejarse ver ó perder su color divino para revestir una forma del pensamiento humano.» Estas palabras son muy bellas, sobre todo porque el hombre que las pronuncia evidentemente las saca del tesoro de su corazón; pero el color y la forma de que habla tan bien el autor no son ni más ni menos que la emoción de una parte, y de otra ese conocimiento objetivo que ha impulsado á M. Martineau á disparar contra sí mismo en cierto modo.

Llego ahora á una de las partes más serias del discurso de M. Martineau.—Y la llamo seria, mucho menos por sus errores personales, que á causa de su gravedad intrínseca, por más que el autor haya juzgado á propósito tomar un tono chistoso y sarcástico.—Analiza y critica en ella la doctrina materialista que en nuestros días se proclama con tanto énfasis y es combatida con tanta pasión. «Yo no tengo necesidad más que de materia, dice el materialista; dadme átomos y yo explicaré el universo.» Los mismos amigos íntimos de M. Martineau piensan que es á mí á quien responde el folleto de éste. Yo pediría, pues, al lector que comparase la frase que precede con lo que realmente digo de los átomos: «No creo que el materialismo esté en el derecho de decir que sus agregaciones y sus movimientos de moléculas lo *expliquen* todo, pues en el fondo nada explican. Todo lo que pueden afirmar es la asociación de dos clases de fenómenos, cuyo vínculo se ignora absolutamente (1).» De aquí á decir: «Dadme solamente átomos y explicaré el universo», hay mucha distancia. M. Martineau continúa su diálogo con el materialista:—«Muy bien, dice, tomad tantos átomos como os plazca. Vedlos, tienen todo lo que es preciso á un cuerpo (un cuerpo metafísico), porque son sustancias homogéneas y extensas.—Esto no es bastante,—responde el materialista;—esto bastaría á Demócrito y á los matemáticos, pero me falta alguna cosa más. Los átomos deben no sólo estar en movimiento y ser de diferentes formas, sino todavía ser de tantas especies como hay elementos químicos, porque ¿cómo podría yo obtener el agua no teniendo más que el hidrógeno?—Sea,—responde M. Martineau;—solamente que vos extendéis mucho la condición especificada (¿dónde y por quién ha sido especificada?), y en realidad la transformáis en muchas condiciones. Sin embargo, aún sacrificando su unidad (imaginada por M. Martineau), vuestro plan parece que deba tener resultado; pero, ¿por qué manipulación de vuestros elemen-

tos podéis, por ejemplo, producir la conciencia?»

Esto parece un chiste, pero es completamente serio. Desde hace siete años están al alcance de todos la cuestión propuesta por M. Martineau y mi respuesta. Hé aquí en dos palabras la cuestión:—«Un hombre puede decir: yo siento, yo pienso, yo quiero; pero ¿cómo se introduce la conciencia en el problema?» Hé aquí mi respuesta: «El paso de la acción física del cerebro á los hechos de conciencia correspondientes, es inexplicable. Reconocemos que un pensamiento definido y una acción molecular definida del cerebro se producen simultáneamente, y no poseemos el órgano intelectual, ni aún aparentemente un rudimento del órgano que necesitaríamos para pasar del primero á la segunda por el razonamiento. Estos fenómenos se manifiestan juntos, pero no sabemos por qué. Aun cuando nuestra inteligencia y nuestros sentidos adquiriesen bastante desenvolvimiento, luces y fuerza para permitirnos ver y recibir las moléculas del cerebro; aún cuando fuésemos capaces de seguir todos los movimientos, las combinaciones, las descargas eléctricas, si las hay; aún cuando tuviésemos la conciencia íntima de los estados correspondientes del pensamiento y del sentimiento, estaríamos más lejos que nunca de la solución de ese problema. ¿Cómo están ligadas las acciones físicas á los hechos de conciencia? El abismo que separa á estas dos clases de fenómenos será siempre infranqueable para la inteligencia.»

Comparad esta respuesta con la que M. Martineau pone en boca de su materialista, respuesta que la mayoría de sus lectores me atribuye:—«El problema de la conciencia no me asusta de ningún modo. Comprendeis naturalmente que mis átomos han estado siempre sometidos á la gravitación y á la polarización, y no me queda ahora más que insistir, con Fechner, sobre una diferencia entre las moléculas: hay moléculas *inorgánicas* que sólo pueden cambiar de lugar, como sucede en una ondulación, y existen moléculas *orgánicas* que pueden cambiar su orden, como cuando un glóbulo se vuelve á la manera de un guante. Con un número suficiente de estas moléculas es posible hallar la solución del problema. Esto es bastante probable, diremos nosotros (completamente improbable, á mi juicio), con el cuidado que os tomáis para prevenirlo todo, y si hay alguna dificultad cuando se trate de pasar de la mera sensación al pensamiento y á la voluntad, podéis todavía volver á vuestros átomos y lanzar en medio de ellos un puñado de mónadas de Leibnitz para que sirvan de alma en pequeño y tener pronto en el estado latente esta *Vorstellungsfähigkeit*—esta facultad de representación,—que poseen todos nuestros pintorescos intérpretes de la naturaleza.»

«Pero, seguramente, continúa M. Martineau, debéis observar que vuestra materia cambia de traje,

(1) Discurso sobre *Las fuerzas físicas y el pensamiento*, pronunciado en el congreso de la Asociación británica, en Norwich, el año de 1868.

según el servicio á que es llamada; empieza, como verdadera pordiosera, con algunos harapos con que apenas se cubre, y se encuentra vestida como una princesa desde el momento en que se trata de alguna empresa considerable.» «Os precisa cambiar radicalmente vuestras ideas acerca de la materia, dice el profesor Tyndall; después de lo cual se imagina que esto basta para todo y que esta fórmula contiene la promesa y el poder de toda vida terrestre.» «Si la medida en que debemos cambiar nuestras ideas había sido especificada, esta proposición hubiera tenido un sentido, hubiera podido ser puesta á prueba. Con semejante hipótesis es fácil marchar; depositais en el Banco una suma redonda ántes de partir, y después, girando sobre vuestro banquero á cada parada, acabais vuestro largo viaje sin contraer deudas.»

En este último párrafo no falta fuerza ni habilidad, y estoy pronto á discutirlo con M. Martineau. Puedo decir, de paso, que participo de su desdén hácia la interpretación pintoresca de la naturaleza desde que oscurece la exactitud de la vista. Pero la palabra *Vorstellungsfähigkeit* ha sido empleada por mí en el sentido de facultad de representación intelectual definida, facultad de referir á las palabras los objetos del pensamiento que les corresponden y de ver á estos en sus relaciones verdaderas, sin esa bruma interior y esos contornos suavizados por la penumbra á que tan aficionados son los teólogos. A esta manera de interpretar la naturaleza es á la que yo quiero esforzarme en ser fiel.

Niuno de los dos puede tener empacho en tomar la cuestión en su punto de partida, y desde el principio debemos esforzarnos para comprendernos mutuamente: el único medio de llegar á este es comenzar bastante abajo. Sin embargo, bajo el punto de vista físico, no es necesario descender más abajo del nivel del mar. Partamos, pues, juntos para el mar de las Antillas, y detengámonos en sus aguas, que el sol calienta con sus rayos. ¿Qué es este mar y qué ese sol que nos calienta? Yo respondería, para mí, que ambos son la *materia*. Lleno un vaso de agua y lo pongo sobre el puente de mi buque: al cabo de algún tiempo ha desaparecido por completo, dejando en el vaso un residuo sólido, compuesto de muchas sales. Tenemos aquí la movilidad, la invisibilidad, el aniquilamiento aparente. Gracias á la acción del sol, se ha escapado el agua en forma de vapor. De toda la superficie del mar de las Antillas se eleva un vapor semejante, y ahora vamos á seguirle,—no sobre nuestras piernas, sin embargo, ni en un buque, ni aún en un globo, sino con los ojos del espíritu; en otros términos, por esta facultad de *Vorstellungsfähigkeit*, que M. Martineau conoce tan bien, y por la que siente tan justo menosprecio cuando se permite algunos escauceos.

Combinado, pues, el movimiento del vapor hácia el Norte con la rotación de la tierra sobre su eje, seguimos al fugitivo á través de las regiones elevadas de la atmósfera, atravesamos oblicuamente el Atlántico y la Europa occidental, y llegamos á los Alpes. Aquí se opera otra metamorfosis maravillosa. Flotando lentamente en el aire frío, y en presencia del firmamento igualmente frío, el vapor se condensa, no sólo en partículas de agua, sino aún en partículas de agua cristalizada. Estas partículas reunidas forman estrellas de nieve, que caen sobre las montañas con formas tan delicadas, que cuando se las ve por vez primera excitan siempre la admiración, pues, en efecto, su belleza excede á la de las piedras más preciosas, y la perfección de sus formas realiza las abstracciones de la geometría. ¿Son estos cristales materia? Creo poder responder en mi nombre afirmativamente.

Sin embargo, un poder formador ha entrado aquí en juego, poder que no se había manifestado ni en el líquido ni en el vapor. Podemos preguntarnos si este poder no existía virtualmente en esas dos sustancias, esperando á que condiciones de temperatura conveniente le hicieran entrar en juego. Yo respondo todavía afirmativamente por mi parte. Ahora estoy dispuesto á discutir con M. Martineau la otra hipótesis posible, la de un alma formadora imponderable, uniéndose con la sustancia cuando esta ha dejado el estado líquido. Si adoptase esta hipótesis, yo le propondría ejercitar inmediatamente esta *Vorstellungsfähigkeit* sin la que nunca puedo pasarme cuando me esfuerzo en pensar con claridad, y le preguntaría en qué momento entra ese alma. ¿Lo hace de un solo golpe ó por grados, perfecta desde un principio, ó creciendo y perfeccionándose al mismo tiempo que su obra? Le preguntaría también si este alma está localizada ó difundida, si se mueve de un punto á otro como un obrero aislado, poniendo en su lugar los trozos de agua solidificada, desde que han tomado una temperatura conveniente, ó bien si se halla repartida en toda la masa del cristal. En este último supuesto, el alma tiene la forma del cristal, y respecto del primero yo preguntaría entonces cuál es su forma. ¿Tiene brazos ó piernas? Si nó tiene ni unos ni otras, yo pediré que se me explique cómo un sér desprovisto de esos órganos puede jugar con tanta perfección su papel de constructor. (Insisto sobre una definición y propongo cuestiones poco comunes, expresamente para excluir las expresiones desprovistas de sentido.)

¿Cuáles eran el estado y la residencia de esa alma ántes de unirse al cristal? ¿Qué se hace de ella cuando este se disuelve? ¿Por qué es necesaria una temperatura particular para que pueda venir á ejercer sus funciones? En fin, ¿se encuentra el problema

simplificado en algun modo por la hipótesis de la existencia de este alma? Yo creo que es probable que despues de haber discutido completamente la cuestion, M. Martineau atribuirá conmigo el poder constructor que se manifiesta en el cristal á las partículas de agua mismas. En todo caso, cuento bastante con su simpatía para creer que considerará como descortés el que me denunciara porque rechazo esa idea de un alma separada y porque no veo más que materia en el cristal de nieve.

¡Mas qué adición tan asombrosa se hace á las fuerzas de la materia! ¿Quién se imaginaría, sin verla funcionando, que esta fuerza estuviese encerrada en una gota de agua? Todo lo que necesitábamos para hacer inteligible la acción del *liquido*, era la hipótesis de los «átomos sólidos, homogéneos y extensos» de M. Martineau, deslizándose fácilmente unos sobre otros. Pero si hubiésemos supuesto que el agua no era nada más, la habríamos privado sin saberlo de un poder constructor intrínseco que el arte humano, con todos sus refinamientos, es impotente para imitar. Invito á M. Martineau á considerar aquí cuán inexacta es en esta circunstancia su comparación de una suma depositada en un Banco. La cuenta corriente de la materia no recibe nada de mis manos que yo no pueda inscribir honradamente en ella. Por tanto, si Demócrito y los matemáticos han definido la materia omitiendo las potencias que acabamos de probar que posee, claro es que se han equivocado, y M. Martineau, en vez de burlarse de mí porque me he separado de ellos, debiera elogiarme porque los corrijo.

Los que hayan leído lo que he escrito acerca de las relaciones de la ciencia y de la teología, habrán podido notar la frecuencia con que cito á M. Emerson, lo cual hago principalmente porque encuentro en él un poeta y un hombre profundamente religioso, á quien no asustan los descubrimientos pasados, presentes ó venideros de la ciencia, y en quien la poesía, tan jovial como una bacante, tiende la mano á su más grave hermana, la ciencia, y la regocija con risa inmortal. Emerson reviste las ideas científicas de las más bellas formas y de los colores más vivos del mundo ideal; hablando del asunto que nos ocupa, ha dicho:

«Los átomos viajeros, unidades primordiales, atraen é impelen con fuerza por sus polos animados (1).»

Bajo el punto de vista de la exactitud y de la penetración, estos dos versos aventajan mucho, en mi opinión, á toda la ciencia regular empleada por M. Martineau en esas disertaciones sobre la fuerza, en que trata al materialista como á un jugador de

manos, y habla con tanto ingenio de la paralización de los átomos. En realidad, sin esta idea de la polarización, esa atracción y esa repulsión, quedaríamos tan tontamente mudos en presencia de los fenómenos de cristalización, como Bushman en presencia de los fenómenos del sistema solar. En cuanto al nacimiento y al desenvolvimiento de esta idea, me he esforzado en exponerlos claramente en una tercera conferencia sobre la luz, y en el artículo que he publicado sobre los cristales y la fuerza molecular.

Hace algunos días encontrábame debajo de una encina plantada por sir John Moore, el héroe de la Coruña. Al pié de este árbol, tres pequeñas encinas luchaban con éxito por la vida, contra la vegetación que las rodeaba; tres bellotas habían caído en un terreno favorable, y esos pequeños árboles eran el resultado de su acción mútua. ¿Qué es la bellota, qué la tierra y qué el sol, sin cuyo calor y luz la planta no podría hacerse árbol por rico que fuese el terreno y buena la semilla? Respondo por mí mismo, como ántes, que todo esto es materia. Y está admitido que el calor y la luz, que juegan aquí un papel tan importante, son movimientos de la materia. Tomando una planta mucho menos elevada que la encina en el reino vegetal, podríamos aproximarnos mucho más todavía al caso de cristalización que acabamos de discutir; pero esto no es necesario en este momento.

Si en vez de concederme que la materia se basta aquí á sí misma, recurre M. Martineau á la hipótesis de un alma vegetativa, cuantas cuestiones he planteado á propósito del cristal de nieve, pueden repetirse; por lo que le invito á volver sobre ellas y á reflexionar las respuestas que puede darles. Acaso me pregunte á su vez que quién ha dado al árbol el principio de vida; á lo que le responderé que no es esta ya la cuestion, pues que en este momento no buscamos quién ha hecho el árbol, sino más bien lo que éste es. ¿Hay en el árbol otra cosa que materia? Si la hay ¿cuál es esa cosa y dónde se halla? M. Martineau tal vez se apercibe ahora de que lo que falta á mi *Vorstellungsfähigkeit* no es lo pintoresco, sino más bien una fría precisión. ¿Cómo este alma vegetativa debe presentarse al espíritu, donde estaba ántes que el árbol hubiese brotado, y qué será de ella cuando éste sea aserrado ó cortado en tablas ó arrojado al fuego?

Acaso M. Martineau considere, como yo, la hipótesis de este alma como igualmente insostenible é inútil; pero entónces, si el poder de formar un árbol se concede á la simple materia, ¿qué pasmosa extensión de nuestras ideas sobre el poder de la materia no entrañará semejante concesión! Pensad en la encina, en la tierra, en la luz y en el calor del sol. ¿Se ha imaginado nunca un prodigio parecido á la

(1) *The journeying atoms, primordial wholes, firmly draw, firmly drive by their animate poles.*

produccion de ese tronco macizo, de esas ramas, de esas hojas por la accion mutua de aquellos tres factores? Además, en esta accion mutua es en lo que consiste lo que nosotros llamamos la vida. Se ve que yo siento perfectamente todo lo que un árbol tiene de maravilloso, y no me sorprendería si, en presencia de esta maravilla, me encontrase más embarazado y más sobrecogido que el mismo M. Martineau.

Considerémosla por un momento. Conocido es el experimento debido á Wheatstone, en el que la música de un piano, trasmitida de caja armónica por una delgada barrita de madera á través de una serie de aposentos, donde no se oye ningun sonido, suena al fin, muy léjos del instrumento. Las cuerdas del piano no vibran una á una, sino diez á la vez, subdividiéndose cada una de ellas de manera que dé doce notas en vez de una. Todas estas vibraciones y estas subvibraciones se acumulan en una varilla de madera blanca, que apénas tiene más de un centímetro de diámetro, y, sin embargo, no se pierde ni una nota. Cada vibracion subsiste y todas son al fin comunicadas al aire por una segunda caja armónica, en la que viene á apoyarse la extremidad de varilla de madera. Nuestro espíritu queda estupefacto cuando trata de representarse los movimientos de esta varilla, miéntras que los sonidos la recorren. Volviendo ahora á mi árbol y considerando sus raíces, su tronco, sus ramas y sus hojas, tenemos que del mismo modo que la varilla de madera trasmitía en seguida la música y la entregaba al aire, muy léjos de su punto de partida, así el tronco trasmite la materia y el movimiento, los choques, las pulsaciones y las demas acciones vitales que se manifiestan al cabo por el follaje del árbol. En el invernadero de un amigo, que yo visité hace algun tiempo, había helechos de Ceilan, cuyas ramas son algunas veces tan delgadas como un alfiler ordinario,—duras, lisas y cilíndricas,—frecuentemente desprovistos de hojas en una longitud de más de 30 centímetros; pero en su extremidad desplegaba cada uno de estos tallos la belleza exuberante que tenía escondida y se desplegaba en un verdadero ramillete de follaje. Llegamos aquí á un grado más elevado de lo maravilloso: sentimos que una música más sutil que la del piano pasa sin ser oida al través de esos tallos tan agudos y estalla al fin en lo que M. Martineau apellidaría la magnificencia del follaje. ¿Disminuiría mi admiracion si yo hubiese sabido que cada ramillete y cada hoja, con su forma y su tejido, se hallan, como la música en la varilla, en la estructura molecular de esos tallos, en apariencia insignificantes? No, en verdad. M. Martineau se aflige de que la belleza de la flor esté reducida á no ser más que una ley necesaria. Poco me importa que esa belleza se me presente por la libertad ó la ne-

cesidad, si me causa el mismo placer. Yo veo lo que él mismo ve, con lo maravilloso además. Para mí, como para él,—todavía más para él,—el mismo Salomon, en toda su gloria, no estaba vestido como una de esas flores.

He admitido hace poco que la hipótesis del alma excusaría á M. Martineau la inconsecuencia de atribuir á la materia pura la maravillosa facultad de construccion que se manifiesta en los cristales y en las plantas; pero esto no resulta necesariamente de esta hipótesis, pues quedaría por probar que ese alma no es á su vez material. Cuando yo era niño aprendí con el doctor Watts que las almas de los animales conscientes no son más que materia; y el que quisiere referir á ésta el alma humana se encontraría en compañía muy ortodoxa. «Todo lo que es creado, dice Fauste, célebre obispo frances del siglo XV, es materia. El alma ocupa un lugar; se halla encerrada en un cuerpo; abandona el cuerpo á la muerte y á él vuelve á la resurreccion, como en el caso de Lázaro. La distincion entre el infierno y el cielo, entre las penas y los goces eternos, prueba que, aun despues de la muerte, las almas ocupan un lugar y son materiales. Sólo Dios es inmaterial.» Tambien Tertuliano era completamente materialista en sus ideas sobre el alma. «La materialidad del alma, dice, está probada por los Evangelios. Un alma humana está en ellos expresamente representada como sufriendo en el infierno; se halla en medio de las llamas y su lengua sufre crueles torturas é implora una gota de agua de otra alma más dichosa. Si fuese *inmaterial*, añade Tertuliano, *nada de esto tendría sentido alguno.*» ¿Qué hubiera sucedido á este eminente Padre de la Iglesia en medio de los leones rugientes de Belfast? ¿Hubiera podido defenderle la prensa contra la cólera del púlpito, como á mí mismo me ha sucedido? (1)

He hablado de la naturaleza inorgánica—del mar, del sol, del vapor y del copo de nieve,—y de la naturaleza orgánica representada por el helecho y la encina. El mismo sol, que calienta el agua y pone el vapor en libertad, ejerce una influencia más delicada sobre el sustento del árbol; se enseñoorea de la materia impropia para la alimentacion; separa las partes nutritivas de las que no lo son; da las primeras al vegetal y arranca las otras. Plantado en la tierra, bañado por el aire, calentado por el sol,

(1) Estos extractos que últimamente ha opuesto M. Alglave al obispo de Orleans, están tomados de la sexta leccion del *Curso de Historia Moderna*, de M. Guizot, el hombre de Estado tan eminentemente ortodoxo. «Yo podría, añade M. Guizot, multiplicar estas citas hasta el infinito, que prueban que en los primeros siglos de nuestra era la materialidad del alma era una opinion, no sólo permitida, sino dominante.» El doctor Moriarty, y el sínodo ante el cual habló últimamente, olvidaron con seguridad sus propios antecedentes. Su descendencia, tan encarecida de la Iglesia primitiva, la hace provenir directamente de un «materialismo» más «brutal» que el que yo he expresado nunca.

el árbol es recorrido por la sávia, las células se forman, la fibra leñosa se prolonga y todo el conjunto forma un tejido que parece maravilloso, aún á la simple vista; todavía mil veces más al microscopio. ¿Interviene la conciencia de alguna manera en todos estos actos? Nada sabemos. Nuestra sola razón de creer que nó, es la falta de manifestaciones exteriores que señalan ordinariamente para nosotros la existencia de la sensación consciente. Pero esas mismas manifestaciones no faltan de un modo absoluto. En los invernaderos de Kew podemos ver cerrarse una hoja tan rápidamente como lo hacen los dedos del hombre; podemos oír hablar al doctor Hooker de la diónea, esa extraña planta que coge moscas para devorarlas. Es imposible afirmar que las sensaciones del animal no se hallan representadas en el vegetal por una especie de conciencia menos distinta. En todo caso, la línea de demarcación entre lo consciente y lo inconsciente nunca ha sido trazada, pues se pasa del vegetal al animal por grados tan imperceptibles, que es imposible decir dónde concluye el uno y comienza el otro.

Todas estas indagaciones tienen necesariamente por límites los de nuestras propias facultades: observamos lo que nuestros sentidos, armados de los recursos que nos suministra la ciencia, nos permiten ver, y nada más. Así, las pruebas de la existencia de la conciencia en el mundo vegetal, pueden depender enteramente de nuestra capacidad para reconocerlas y apreciarlas; cambiad la capacidad, y la prueba cambiará también. Lo que es para nosotros una ausencia total de las manifestaciones de la conciencia, ¿lo sería también para otro ser que gozara de nuestras facultades en un grado infinitamente superior? Para un ser así dotado, séame permitido suponer, que no sólo el mundo vegetal, sino aún el mineral, respondería á estimulantes convenientes, y que estas respuestas diferirían en intensidad sólo de las manifestaciones exageradas, que por su rudeza impresionasen á nuestras facultades imperfectas.

Pero debemos fundar nuestras conclusiones en las facultades que poseemos y no en las que podamos imaginar. ¿Qué nos revelan esas facultades? Así como la tierra y la atmósfera proporcionan alimentos al mundo vegetal, del mismo modo éste, que no contiene elemento alguno que no se halle en el mundo inorgánico, sirve para alimentar al mundo animal. Unido á ciertas sustancias inorgánicas, como el agua, por ejemplo, el vegetal es, en suma, el único alimento del animal. Los animales pueden dividirse en dos clases: la primera comprende los que pueden utilizar inmediatamente el mundo vegetal, porque disponen de fuerzas químicas bastante energéticas para triunfar de sus partes más refractarias; y la segunda, los que utilizan el mundo vege-

tal de un modo mediato, es decir, después que sus partes más agradables han sido extraídas y almacenadas por los animales de la primera clase; pero ninguna de ambas clases nos presenta un solo átomo de creación nueva. El reino animal es, por decirlo así, una destilación de la naturaleza inorgánica por la mediación del reino vegetal.

Mirados de este modo, constituyen los tres reinos una unidad en la que me represento la vida como repartida por todas partes, sin que por esto tienda yo á excluir la idea de que la vida de que hablo aquí pueda no ser más que una parte y una función inferiores de otra vida más elevada, lo mismo que la sangre viva y dotada de movimiento está subordinada al hombre vivo. No rechazo semejante idea en tanto que no se me quiera imponer dogmáticamente. Abandonada á la libre acción del espíritu humano, no faltará vitalidad á esta idea; pero presentada con la rigidez de un dogma, pierde su fuerza interior, que será reemplazada por la tiranía de una gerarquía usurpadora.

Como quiera que sea, el problema puede ser enunciado de una manera definitiva. Tenemos razones muy poderosas para creer que la tierra ha sido antiguamente una masa en fusión, y la encontramos ahora no sólo envuelta en una atmósfera y en parte cubierta de agua, sino además poblada de seres vivos. ¿Cómo han venido éstos? Tal es la cuestión. Puede ser que la certidumbre acerca de este punto sea tan imposible de obtener, como el obispo Butler la creía imposible en materia de religión; pero aún cuando se trate de probabilidades, un espíritu reflexivo se siente obligado á tomar un partido. La conclusión de la ciencia, que reconoce una cadena no interrumpida entre el pasado y el presente, sería de seguro la de que la tierra en fusión contenía en sí misma elementos de vida que se han ido agrupando bajo sus formas actuales, á medida que el globo se enfriaba. La repugnancia con que se recibe esta conclusión sólo proviene de que la teoría teológica tomó primero posesión del espíritu humano. Si esta última teoría no se apoyase más que en el razonamiento, no resistiría á su rival ni una hora; pero saca su vida y su fuerza de nuestras emociones, de las esperanzas y de los temores que á ellas nos ligan, y no sólo de estos motivos, más ó menos despreciables, sino también de esta elevación de pensamiento y de sentimiento, que levanta al que de ella se halla animado por encima de las consideraciones egoístas, y que la teoría religiosa en su forma más digna ha producido durante siglos en las inteligencias superiores.

Si no se tratara del origen del hombre, admitiríamos sin titubear que la vida animal y la vegetal provienen de lo que llamamos la naturaleza inorgánica: la inteligencia pura no admite otra solu-

cion, pero esta pureza es turbada por nuestros intereses en esta vida y por nuestros temores y nuestras esperanzas respecto de la futura. La razon es combatida por las emociones, y en las cabezas débiles la cólera llega hasta sugerir como un acto agradable á Dios y útil al hombre, la ejecucion sumaria de cuantos se atreven á examinar por sí mismos la cuestion. Empero, esta ceguedad se halla más que neutralizada por las simpatías de las gentes sensatas; y en la misma Inglaterra un hombre honrado está seguro siempre de encontrar esta simpatía, en tanto cuanto guarde la cortesía que conviene á adversarios serios. Nadie debe temer aquí decir todo lo que tenga derecho á decir. Sin embargo, debemos acordarnos de que no sólo vamos á combatir jesuitas que quieren sojuzgar las inteligencias por la educacion; nuestros enemigos son, hasta cierto punto, los miembros de nuestras propias familias, entre los que se encuentran no sólo ignorantes y gentes apasionadas, sino además una minoría de inteligencias elevadas y cultivadas, amigas de la libertad, que creen aún que su religion nada ha perdido en vitalidad, á pesar de todos los golpes que le ha asestado la lógica. Mas aunque estas consideraciones deben ejercer cierta influencia en la *forma* de nuestra argumentacion é impedir que se deje el tono de la cortesía para tomar el del menosprecio ó del insulto, el *fondo* debe, así lo creo, conservarse y presentarse en toda su fuerza.

En 1855, la cátedra de filosofía en la Universidad de Munich estaba ocupada por un sacerdote católico que, poseyendo en alto grado la ciencia, el valor y el sentido crítico, sostuvo el peso del combate mucho tiempo ántes que Döllinger. Sus colegas los jesuitas enseñaban (él lo sabía) que cada alma humana es enviada al mundo por Dios, por medio de un acto creador, distinto y sobrenatural. En una obra titulada *El origen del alma humana*, el profesor Frohschammer, á quien nos referimos, tuvo el atrevimiento suficiente para combatir esta doctrina, y para afirmar que el hombre, en cuerpo y alma, procede de sus padres, siendo, por consiguiente, el acto creador sólo mediato y secundario. Los jesuitas están siempre ojo alerta respecto á audacias de este género, y su órgano, *La Civitta Cattolica*, atacó inmediatamente á Frohschammer, cuyo libro fué señalado como peligroso; puesto en el Índice y condenado por la Iglesia (1).

En la justificacion del discurso de Belfast se verá

(1) El rey Maximiliano II ha atraído á Liebig á Munich, ha ayudado á Helmholtz en sus investigaciones y se ha complacido en alentar la ciencia; pero dejando, por amor al liberalismo, que los jesuitas dominen en las escuelas, ha hecho más daño á la libertad intelectual de su país, que hizo ántes de él el supersticioso Luis I. Luis, que se preciaba de ser un príncipe alemán, jamás quiso consentir al partido romano que se mezclara en los asuntos políticos de Baviera.

con qué sencillez y encanto el gran jesuita Perrone hace jugar á Dios con el sol y los planetas, mandando detenerse á uno y marchar á otro, segun le place. Para la *Vorstellung* de Perrone, Dios es evidentemente un sér gigantesco, que tiene en la mano los cordones del universo y dirige su marcha; y esta manera de presentar la divinidad nada tiene de vago é indefinido ciertamente. Con arreglo á esta teoría, el poder que Goethe no se atreve á nombrar y que Gassendi y Clerk Maxwell nos presentan como un fabricante de átomos, produce cada año, sólo para Inglaterra y el principado de Gales, un cuarto de millon de almas nuevas. Si este hecho se relaciona con la frase de M. Carlyle, que pretende que éste aumento anual de nuestra poblacion se compone principalmente de tontos, parece que esta manera de considerar las obras divinas ha de ser medianamente provechosa al corazon humano.

Pero si rechazamos la teoría de los jesuitas, ¿qué debemos aceptar? Los fisiólogos dicen que todo sér humano proviene de un huevo que no tiene de diámetro más que un quinto de milímetro. ¿Es material este huevo? Creo que lo es tanto como la simiente de un helecho ó de una encina. Nueve meses bastan para trasformar á este huevo en hombre; ¿son materiales las adiciones que recibe durante este periodo de gestacion? lo creo firmemente. Si en este huevo ó en el niño que duerme en el seno materno hay otra cosa que la materia, ¿esta cosa qué es? Podemos repetir aquí las cuestiones que pusimos á propósito de la nieve. M. Martineau se quejará de que despojo de poesia al niño; pero, ¿tendrá razon en esto? Yo le represento creciendo en el seno de su madre, sostenido por algo que no es él, y apareciendo cuando el momento ha llegado, prodigio vivo, en todos sus órganos tan complicados. Considerad el trabajo que se ha realizado durante estos nueve meses, solamente para formar el ojo con su cristalino, sus humores y la maravillosa retina que tapiza su fondo; considerad la oreja con su timpano, su caracol y su órgano de Corti, instrumento de tres mil cuerdas, contiguo al cerebro, que sirve para pasar por tamiz, separar é interpretar, ántes de toda conciencia, las vibraciones sonoras del mundo exterior. Todo eso ha sido hecho, no sólo sin el auxilio del hombre, sino sin saberlo él; pues el secreto de su organizacion estuvo oculto desde su primera aparicion, hace miles de años, hasta nuestros dias. La materia hace todo esto: cómo posee este poder, es cuestion respecto de la cual jamás he manifestado opinion alguna. Por consiguiente, si la materia comienza como «una pordiosera» es porque los Jacob de la teología la han arrebatado su derecho de primogenitura. No teme el desencanto M. Martineau, pues las teorías de la evolucion distan mucho de dar la clave de este misterio; pero por otra parte,

la idea de un fabricante de átomos y de un hacedor de almas, nos da motivo para dudar de que los que la han emitido hayan nunca comprendido bien la grandeza del problema, para el cual proponen solución semejante.

Hay hombres—y entre ellos deben contarse algunos de los mejores con que la humanidad se honra,—cuya inteligencia considera este misterio sin sentir la menor emoción, pues la luz intelectual les basta, y pasan su vida sin que experimenten el deseo de dar al misterio una forma ó una expresión. Por otra parte, hay otros hombres cuya inteligencia se excita en presencia de este problema, y que, de esta suerte estimulados, se elevan á alturas morales que jamás han sido superadas. Necesitan estas dos clases de hombres climas intelectuales diferentes, y es lo más acertado otorgárselos; la historia de la humanidad prueba, sin embargo, que la experiencia de la segunda de dichas clases representa la necesidad más general. El mundo quiere tener una religión, aunque para ello necesitara llegar hasta la servidumbre intelectual del espiritualismo. Lo que realmente es necesario en la vida del hombre, es un elemento ideal que lo eleve por cima de sí mismo; pero este poder no puede ejercerse libremente si no está desligado de las trabas del pasado y del materialismo práctico del presente. En este momento corre el peligro de ser sofocado por las unas ó embotado por el otro; pero llegará un tiempo, yo lo espero, en que la fuerza, la penetración y la elevación que hoy sólo entrevemos en raros intervalos de luz y de fuerza, serán dados de un modo permanente y duradero á espíritus más puros y poderosos que los nuestros,—más puros y más poderosos en parte, á causa de que conocerán con mayor profundidad la materia y observarán más fielmente sus leyes.

JOHN TYNDALL.

(*Fortnightly Review.*)

LA ELECCION DE LOS PAPAS.

(Conclusion.) *

LEY DÉCIMATERCIA.

«En el trabajo de la elección, los cardenales deben olvidar por completo sus afecciones particulares y ocuparse únicamente del bien común de la Iglesia.»

Las listas de los largos interregnos y los cismas, acreditan que los cardenales han olvidado con frecuencia esta ley.

* Véase el número anterior, pág. 148.

LEY DÉCIMACUARTA.

«No podrá ninguno de los sagrados electores, bajo pena de excomunión, solicitar con promesas, ni de ninguna otra manera, á los demás cardenales para que accedan á su deseo en lo tocante á la elección: todos los pactos, todos los compromisos, hasta aquellos que estén afianzados con juramento, serán nulos, y los que los violasen, ántes merecerán elogios que el castigo del perjurio.»

Esta ley, una de las más importantes de la legislación del cónclave, puesto que en realidad trata de la simonía, fué modificada en sentido más riguroso por varios pontífices.

Julio II añadió lo siguiente en su Bula *Cum tan divino*, publicada en 1505: «La elección del Papa verificada con simonía, será considerada nula. El elegido de esta manera, aunque hubiese obtenido los sufragios de todos los electores, será considerado heresiarca y privado de todo honor, de toda dignidad. La entronización, la adoración, el tiempo, la obediencia del Sacro Colegio no darán validez á la elección simoniaca, y los cardenales, el clero, el pueblo romano podrán sustraerse á la obediencia del Papa elegido con simonía.»

Las apasionadas cábalas de los cónclaves hacían vanas las medidas contra la simonía; y cuando se lanzaron las censuras contra los simoniacos, los romanos, como casuistas hábiles, adoptaron un *mezzo termine* que les puso en paz con ellos mismos. Lanzáronse á las apuestas, arriesgaron cantidades, algunas veces considerables, sobre la elección de tal ó cual cardenal, y para aumentar las probabilidades de ganancia, emplearon todos los medios en favor del candidato cuyo triunfo les había de producir la fortuna. Estas apuestas dieron lugar á tales maniobras, que se promulgaron bulas excomulgando á los que las hacían.

Algunas veces, no pudiendo entenderse los cardenales, nombraban á alguno poco conocido, y en este caso, los que apostaban quedaban burlados y no aceptaban el chasco sin murmurar. Por esta razón, al salir del cónclave en que fué elegido Adriano IV (1522) que habitaba en España y en quien los romanos no pensaban más que en el gran turco, fueron insultados los cardenales y amenazados por la multitud burlada en sus esperanzas.

LEY DÉCIMAQUINTA.

«En todas las ciudades y sitios insignes, se celebrarán funerales solemnes por el Papa en cuanto llegue la noticia de su muerte, y todos los días, mientras dure la vacante de la Santa Sede, se harán rogativas á Dios por la pronta, unánime y buena elección del nuevo Pontífice, la cual se esfor-

zarán en facilitar los obispos hasta prescribiendo ayunos.»

Las oraciones no aprovecharon siempre á los ilustres electores. A la muerte de Juan XXI, los cardenales, que no eran más que *ocho*, no habiendo podido ponerse de acuerdo al cabo de dos meses de vacante para elegir Pontífice, á pesar de las rogativas de los habitantes de Viterbo, donde había muerto Juan XXI y se celebraba el cónclave, recordando los viterbenses los medios empleados para producir el acuerdo de los electores de Gregorio X, encerraron á los ocho purpurados en el palacio y les manifestaron que no saldrían hasta que hubiesen elegido Papa.

A pesar de este acto coercitivo, solamente al cabo de seis meses de interregno fué elegido Nicolás III, sucesor de Juan XXI.

Habiendo muerto Nicolás III en Soriano, castillo que dista siete millas de Viterbo, se celebró otra vez el cónclave en esta ciudad; y como se prolongaba demasiado, los habitantes, que decididamente no querían pasar el tiempo en rogativas, lo invadieron, arrancaron de él á los cardenales Mateo y Giordano Orsini, parientes del difunto, quienes, en opinion del pueblo, dificultaban la eleccion del nuevo Papa, los encerraron y se verificó la eleccion de Martino V (22 de Febrero de 1284).

Un suceso análogo ocurrió despues de la muerte de Clemente V. Viendo este Pontífice revuelta la Italia y entregado á la anarquía el patrimonio de la Iglesia, trasladó la Santa Sede á Avignon, en Provenza. En 1314, encontrándose enfermo, trasladó la curia á Carpentras, capital del condado Venaissin. Encontrábase en Roquemaure cuando murió, en 20 de Abril.

Trasladáronle á Carpentras, donde permaneció insepulto varios dias, porque los cardenales no se ocupaban de él, y sus parientes sólo atendían á recoger la herencia. El Sacro Colegio contaba veinte miembros: catorce franceses y seis italianos, que se reunieron en cónclave en el palacio episcopal. Hacía tres meses que estaba abierta la solemne Asamblea, y las disputas se iban haciendo demasiado vivas, cuando los cardenales gascones, que querían un Papa de su país y no esperaban obtenerlo más que por la violencia, hicieron prender fuego al palacio de acuerdo con una faccion popular. Hubiese perecido la mayor parte de los sagrados electores, á no ser por una brecha que se abrió rápidamente en la pared posterior del palacio. Este incidente, del que tal vez no conservarán recuerdos los habitantes de Carpentras, prolongó extraordinariamente el interregno. Dispersos los cardenales, á causa del incendio, se reunieron en Lyon, donde eligieron á Juan XXII (28 de Junio de 1316) en el

convento de los dominicos, veintisiete meses despues de la muerte de Clemente V. Precedentemente, el sucesor de Martino IV, Honorio IV había sido elegido al cabo de cuatro dias de vacante (1285).

Como se ve, el Sacro Colegio pasaba de un extremo á otro sin cuidarse de la Constitucion de Gregorio X, que á decir verdad había casi abrogado Juan XXI, que en alguna ocasion llegó á creer que podía prorogar el cónclave. Honorio IV había fallecido en Santa Sabina, sobre el monte Aventino, y los cardenales se reunieron en aquella residencia pontificia (1287) para darle sucesor; pero pretextando en seguida ataques de fiebre, se separaron, aplazando la eleccion para el año siguiente. A principios del año 1288 se reunieron de nuevo en Santa Sabina, y el 22 de Febrero eligieron á Nicolás IV.

Entre los funerales de este último Papa y la eleccion de Celestino V hubo un interregno de dos años y tres meses. Celestino V puso en vigor la Constitucion gregoriana, que había caido en desuso. A tantas intrigas dieron lugar los cónclaves, que muchos Pontífices emprendieron el trabajo de perfeccionar y fijar la legislacion que les regia. No citaremos todas las bulas expedidas con este objeto, y sólo diremos que las leyes gregorianas continuaron siendo el eje de esta legislacion, y resumiremos, para concluir, algunas disposiciones importantes de los Papas de los dos últimos siglos.

El 15 de Noviembre de 1621, Gregorio XV prescribió lo que sigue:

- 1.º, el Pontífice no puede ser elegido más que en cónclave, y de tres maneras: por escrutinio, por compromiso ó por aclamacion.
- 2.º, el número de votos para la eleccion será por lo ménos el de las dos terceras partes de los electores reunidos en cónclave: el voto dado á sí mismo no se contará.
- 3.º, nadie se tendrá por elegido si no se publican todos los votos.
- 4.º, si varios cardenales obtuviesen las dos terceras partes de los votos, ninguno será nombrado.
- 5.º, ántes de poner el voto en el cáliz, cada elector jurará que ha designado al que ha creído más digno entre todos.
- 6.º, el elector escribirá en el boletin su nombre y el del cardenal á quien da el voto.
- 7.º, los boletines se doblan y sellan de manera que se pueda comprobar que el mismo elector no deposita dos votos.
- 8.º, el boletin de escrutinio debe ser conforme al de *accessit* ó de adhesion.
- 9.º, el nombre de aquel á quien se trata de elegir, se escribe como se acostumbra en cónclave á formular los votos.
- 10, el que quiera adherirse á alguno de los cardenales cuyos nombres hayan salido del escrutinio, escribirá el nombre de este cardenal; si no quiere adherirse, en lugar del nombre escribirá *nemini*: solamente se pue-

de adherir una vez en cada escrutinio. 11, ántes de proceder *accesit* al y de abrir los boletines, se cuentan estos para ver si están conformes con el número de electores. 12, tres cardenales validos, designados por la suerte, irán, en compañía de los tres escrutadores, á recibir los boletines de aquellos de sus colegas á quienes enfermedad ó imposibilidad física les imposibilite de asistir á la capilla para votar. 14, se procede á escrutinio dos veces por dia: por la mañana despues de la misa, y por la tarde á hora oportuna: no se exceptúa ningun dia. 15, abstendránse los cardenales, bajo pena de excomunion, de todo convenio, señal ó amenaza relativamente á la eleccion. 16, los electores y los elegidos que se separen de las prescripciones citadas incurrirán en excomunion mayor. 17, recomiéndase el secreto más riguroso en todo lo que concierne á la eleccion. 18, los tres cardenales jefes de órdenes serán sucesivamente, y de acuerdo con el camarlengo, ejecutores de esta bula, que todos los cardenales prometerán observar en cuanto sean elevados á la púrpura y al dia siguiente de la muerte del Papa. 19, los cardenales censurados no serán excluidos de la eleccion pontificia.

Gregorio XV añadió á su bula en 1622 un ceremonial que fijaba en 10.000 ducados los gastos de los funerales del Papa difunto.

Creyendo Clemente XII que las leyes de sus predecesores necesitaban alguna reforma, expidió en 4 de Octubre de 1732 una bula que decía: «Durante la vacante de la Santa Sede, los cardenales no podrán hacer gracia ni justicia, cambiar la policia de la ciudad de Roma ni del Estado, gastar el dinero de la cámara, pagar las deudas de esta, conceder licencias para exportar granos, dar el retiro á los empleados, absolver los delincuentes ni disminuir sus penas.—El tesorero deberá presentar al nuevo Papa la lista de gastos ocasionados por el cónclave.—La congregacion particular de los tres cardenales, jefes de órdenes, no decidirá nada importante sin la aprobacion de la congregacion general de todos los cardenales.—El Sacro Colegio confirma en sus cargos al gobernador de Roma y á los demas funcionarios, si no han faltado notoriamente á sus deberes.—Asistiendo á cónclave los legados de las ciudades del Estado eclesiástico, gobernarán durante su ausencia los vicelegados, y publicarán los edictos oportunos á nombre de los legados cuyos puestos ocupan.—Si mueren en cónclave el cardenal penitenciario y el cardenal camarlengo, los cardenales nombrarán á los que les han de reemplazar, que funcionarán hasta la eleccion del nuevo Papa.—Si muere el cardenal vicario, el vice-gerente le reemplazará en el vicariato.—El auditor de la firma de justicia continuará las causas pendientes y tomará el nombre de *auditor del cónclave*.—El ofi-

cio de gobernador del cónclave y de la ciudad Leonina ó del *Borgo*, queda suprimido.—Nómbrese gobernador perpétuo del cónclave al mayordomo pontificio, y se le asigna la cantidad de 1.000 escudos mensuales miéntras dure el interregno, para servir diariamente la mesa á los prelados, oficiales guardianes del cónclave, etc., etc.»

Referiremos con la mayor brevedad posible la manera con que se hace la eleccion. El último dia de los funerales del Papa, despues de la misa del Espíritu Santo y de la oracion *De eligendo Pontifice*, los supremos electores entran en cónclave cantando el *Veni Creator Spiritus*, marchando de dos en dos por órden de categoría: primero los obispos, despues los presbíteros, y detras los diáconos. Precédeles un maestro de ceremonias, llevando una cruz, cuya cara va vuelta hácia los cardenales. El gobernador de Roma marcha detrás del cardenal decano. La procesion sale de San Pedro por la puerta principal, y sube á la capilla Paulina por la escalera régia, pasando por delante del mayordomo pontificio, que espera para saludarla al pié de la estatua ecuestre de Constantino, rodeado por los alabarderos. En la capilla Paulina, el cardenal decano recita la oracion *Deus qui corda fidelium...* invita á los cardenales á unirse para hacer prontamente una santa eleccion; despues lee el secretario las bulas del cónclave, jurando observarlas todos los miembros del Sacro Colegio, lo mismo que el gobernador del cónclave. Hecho esto, van los cardenales á tomar posesion de sus celdas, pero aún pueden disponer libremente del dia, con tal de que á la noche entren ya en santa clausura para no salir hasta que esté realizada la eleccion. Cuando todos los que, por cualquier título, deben entrar en el cónclave han prestado juramento y se encuentran en sus puestos, al *Ave María*, el primer maestro de ceremonias despide á los embajadores, á los príncipes, á los prelados, etc... que han permanecido hasta el último momento al lado de los cardenales para animarles y desearles buen éxito, y hace tapiar todas las salidas, exceptuando la de la escalera régia, cuyas llaves interiores se entregan al cardenal camarlengo, y las exteriores al mariscal del palacio. En seguida, los señores cardenales jefes de órdenes visitan el cónclave con el maestro de ceremonias para asegurarse de que todo está en órden y que no se ha deslizado en él ningun intruso. Si llega á Roma algun cardenal despues de la apertura del cónclave, se le introduce junto á sus colegas por la escalera régia. En esta puerta se presentan los plenipotenciarios extraordinarios que algunas veces envían las potencias al Sacro Colegio durante las operaciones electorales. Los cardenales jefes de órdenes y el camarlengo reciben y contestan las comunicaciones por un ventanillo.

A la mañana siguiente de la apertura del cónclave, los jefes de las órdenes y el camarlengo pasan lista al personal de la solemne Asamblea: maestros de ceremonias, conclavistas, médicos, cirujanos, boticarios, barberos, maestro albañil, maestro carpintero, criados, barrenderos, todos los cuales deben jurar no revelar nada de la elección. Por la mañana, el cardenal decano celebra la misa y da la comunión á sus colegas, á los que dirige otra alocución, después de la cual se verifica el primer escrutinio. Panvino cita diez y ocho modos de elegir Papa; pero sólo quedan tres: por inspiración ó aclamación, por compromiso y por escrutinio. La elección por aclamación solamente puede verificarse en cónclave *cerrado*; es decir, que no puede elegirse Papa de esta manera fuera de un cónclave regularmente cerrado. Hace más de tres siglos que esta forma ha caído en desuso. La elección por compromiso consiste en lo siguiente: Cuando los cardenales no pueden ponerse de acuerdo para la elección de Pontífice, encargan á uno ó varios de ellos la designación de candidato, y se comprometen á reconocerlo como Papa legítimo. Esta forma electoral se ha empleado mucho menos que la anterior, y solamente se recurre á ella cuando la discordia amenaza perpetuar el cónclave.

La elección por escrutinio es la normal. Sus operaciones se verifican en la capilla Sixtina dos veces al día: por la mañana después de misa, y por la tarde después del himno *Veni Creator Spiritus*. Todos los cardenales están obligados á tomar parte en ellas, bajo pena de excomunión, exceptuando el caso de imposibilidad legítima.

Los boletines de voto, *schedole*, son hojas de papel impresas, del tamaño de los plieguecillos de cartas, en las que quedan en blanco el espacio del nombre y el del sello. Estas hojas están depositadas en bandejas; cada cardenal toma una, y, sentado delante de un velador provisto de tintero y plumas que se prepara para cada uno en la capilla, escribe su nombre en un lado y en el otro el del cardenal por quien vota. La fórmula es la siguiente: *Ego...* (el nombre) *card...* (el apellido) *eligo in Summum Pontificem Reverendissimum Dominum meum de cardinalem...* Dobla en seguida el boletín de la manera indicada en el papel por rayas negras, lo sella, y, sujetándole entre el pulgar y el índice, va á depositarlo en la patena de un cáliz de plata muy grande, adornado con un Espíritu Santo y colocado en el altar. Arrodillase al pié del altar, ora brevemente, pronuncia en alta voz un juramento cuya fórmula lee en una tablilla colocada cerca del tabernáculo y que demuestra la sinceridad del voto, deja caer el boletín en el cáliz por medio de la patena, se inclina delante de la cruz y vuelve á su puesto. El cardenal decano es el primero que vota. Cuando está enfermo un cardenal y no puede salir de su celda, le llevan

el cáliz y deposita en él su voto por medio de la patena, ó bien van á recoger el voto en una cajita, provista de una hendidura y cerrada con llave. Tráese la cajita á la Sixtina y allí se abre, coge el boletín un escrutador, lo coloca sobre la patena y en seguida lo echa en el cáliz. Solamente se puede emitir un voto á la vez: todo boletín que contiene varios nombres es declarado nulo. No reclamando nadie el escrutinio, el primer escrutador (antes de la operación se eligen los tres cardenales escrutadores) coge el cáliz cubierto con la patena y mezcla las *schedole*; en seguida el último escrutador coge uno á uno los boletines y los deposita en otro cáliz, contándolos. Si no corresponde el número al de los cardenales en cónclave, se queman las papeletas y vuelve á empezar el escrutinio: en el caso contrario, el primer escrutador las abre sucesivamente, no por completo, sino de manera que pueda leerse el voto que se encuentra en medio de la hoja. En seguida pasa el boletín al segundo escrutador, quien á su vez lo entrega al tercero, el cual lee en alta voz el voto para que los cardenales puedan ir anotándolos á medida que se publican en una lista impresa, que se les entrega de antemano, en la que constan en línea los nombres de todos los individuos del Sacro Colegio. Si ninguno de los cardenales votados reúne el número legal, se procede á lo que se llama *l'accesso*, *accessit* ó adhesión, que consiste en adherirse con una votación nueva, con nuevos boletines, á la elección de uno de los cardenales que ha obtenido más votos.

No se puede votar el *accessit* á quien no ha obtenido al menos un sufragio en el escrutinio. Este uso no es anterior al año de 1445, y Calixto III fué el primer Pontífice elegido de esta manera. El *accessit* es en suma una especie de escrutinio de empate en el que los votos dados á diferentes cardenales se reúnen para uno solo.

En 1623 el cardenal Barberini fué elegido por 50 votos entre 55 votantes; había obtenido en el escrutinio 26 que le quedaron, y en el *accessit* ganó 24 que habían sido dados á varios cardenales. La operación del *accessit* no difiere de la del escrutinio, á la que sigue inmediatamente: si ningún cardenal ha obtenido las dos terceras partes de los sufragios de los votantes, se deja la elección para el siguiente escrutinio. Algunas veces continúan así durante meses. La paridad de votos y el fraude más pequeño anulan la elección. Lo mismo sucede cuando se pierde algún boletín. Habiendo obtenido 50 votos el cardenal Barberini, que antes hemos citado, iba á ser proclamado, cuando al contarse los boletines del *accessit*, se observó que faltaba uno. Varios cardenales insistían en que se pasase adelante en razón á la imponente mayoría de votos, pero Barberini fué el primero en reclamar segunda operación

de *accesit*. El boletín que faltaba se había extraviado... en una manga de uno de los cardenales escrutadores enemigos de Barberini; esto se supo después. Verifíquese ó no la elección, después del *accesit* se queman los votos en un brasero. La quema diaria de los votos, unida al humo de las velas encendidas día y noche en la capilla Sixtina, ennegrecían de tal manera los admirables frescos que la adornan, que, para evitar mayores daños decidióse, no pudiendo prescindirse de quemar las papeletas, hacerlo en una estufilla provista de una chimenea que sale por una ventana. Omitimos muchos detalles minuciosos sin interés.

Terminada la elección, el secretario del Sacro Colegio, los cardenales jefes de orden y los maestros de ceremonias, se reúnen en la Sixtina y van á recibir el consentimiento del elegido. En cuanto acepta, le preguntan el nombre que quiere llevar en el trono; el maestro de ceremonias levanta el acta de su declaración y se derriba la clausura del cónclave.

No abundan las negativas á aceptar la tiara; sin embargo, la historia registra algunas, de poca duración á la verdad, bien á causa de la reflexión que corrige generalmente el primer movimiento, bien por temor á la excomunión que puede fulminar el Sacro Colegio contra el que se niega á aceptar la tiara después de una elección canónica. San Cornelio, San Liborio, San Bonifacio, San Gregorio I el Grande, San Pascual, Gregorio IV, Benedicto III, San Nicolás, Adriano II, Estéban IV, Leon VII, Clemente II, San Leon IX, Víctor II, Alejandro V, San Gregorio VII, Víctor III, Urbano II, Pascual II, Gelasio II, Calixto II, Inocencio II, Alejandro III, Gregorio IX, Alejandro IV, Clemente IV, Martino IV, Nicolás IV, San Celestino V, Benedicto XI, Gregorio XI, Nicolás V, San Pio V, Clemente X, Inocencio XI, Clemente XI y Benedicto XIII, según diferentes escritores eclesiásticos, no aceptaron el pontificado sino obligados á ello. Si el elegido se encuentra fuera de Roma, su elección no es válida hasta que comunica su aceptación al Sacro Colegio.

Levantada el acta de aceptación, un cardenal diácono, ayudado por los conclavistas del elegido y por los maestros de ceremonias, le despojan de sus ropas cardenalicias y le visten las insignias pontificias, es decir, la sotana blanca con cíngulo con borlas de oro, el roquete, la muceta, el solideo y la estola. Su camarero le calza las medias blancas y las pantuflas rojas con la cruz bordada. En cuanto está vestido, le llevan ante el altar de la capilla Sixtina, donde se sienta en un sillón, y en seguida, todos los cardenales, empezando por el decano, le adoran, es decir, se arrodillan delante de él, le besan el pié, en seguida la mano y reciben en la me-

jilla el ósculo de paz que les da el Papa. Terminada la adoración, el camarero coloca en el dedo del elegido el anillo del pescador.

La noticia de la elección se propaga por la ciudad con la rapidez del relámpago. El grito *Il Papa é fatto*, vuela de boca en boca. ¿Quién es el dichoso elegido? Los romanos corren en tropel á la plaza de San Pedro para saberlo. Las tropas de la guarnición están escalonadas ya delante de la Basílica; los artilleros cargan los petardos que deben dar la señal del regocijo público; una multitud ávida, febril, acude por todas partes, mientras los obreros del cónclave derriban el tabique que cierra el balcón de la bendición. En cuanto desaparece el tabique, se presentan los dos primeros cardenales diáconos precedidos por un maestro de ceremonias que lleva la cruz. Al verles, reina instantáneamente profundo silencio.

El primer cardenal diácono se inclina en el balcón y anuncia en voz alta y en estos términos la elección: *Annuncio vobis gaudium magnum, habemus pontificem eminentissimum cardinalem* (el nombre del elegido), *qui sibi nomen imposuit* (el nombre que el nuevo Papa ha elegido y que llevará en la cátedra del príncipe de los Apóstoles.)

En seguida redoblan los tambores, resuenan las trompetas, estallan los petardos, tocan las músicas marchas triunfales, y el pueblo grita ¡*Evviva!* Los cañones del castillo de Sant'Angelo disparan, y repican las campanas de todas las iglesias. ¡*Il Papa é fatto!* Abrese el cónclave; el Pontífice recibe la obediencia personal de la curia, á los príncipes, al cuerpo diplomático, etc.; en seguida vuelve á su palacio, ó se instala en el Vaticano, ó permanece un día aún en su celda.

Al día siguiente se demuele el cónclave y quedan almacenados sus materiales á disposición de la Cámara apostólica hasta nueva vacante de la Santa Sede; pero los cortinajes, los restos de provisiones, las bujías, los cirios, el aceite, la leña, el carbon, etc., pertenece á los dos primeros maestros de ceremonias. Esto es una propina que se añade á los dos escudos diarios que se les paga mientras dura el cónclave.

Así debe proceder en lo porvenir la solemne Asamblea.

ARMANDO DUBARRY.

ESTILOS DE LA ARQUITECTURA CRISTIANA

ANTERIOR AL SIGLO XVI.

(Conclusion.) *

ESTILO OJIVAL.

Las plantas más comunes del estilo ojival son las de cruz latina con tres naves y capillas absidales, separadas éstas del santuario por las naves laterales que sin interrupción le contornean.

En cada siglo del período ojival los arcos apuntados cambian de proporciones y sus detalles de forma, dando lugar á distintos efectos.

Salvo algunas excepciones, en el siglo XIII dominó el arco ojivo agudo llamado de lanceta; el radio de sus dos arcos de círculo componentes, es mayor que la luz del vano. En el siglo XIV dominó el ojivo equilátero; los centros de sus dos arcos componentes están en los mismos arranques. En el siglo XV el arco ojivo es rebajado; el radio de sus arcos es menor que la luz del vano; las impostas, á veces, se encuentran situadas debajo de los arranques de dichos arcos; en tales casos, resulta el arco ojivo peraltado.

Entre las excepciones antes anunciadas tenemos, por ejemplo, la de la ojiva aguda, aplicada con frecuencia en todo el período ojival á los vanos situados en espacios estrechos y á las ventanas que contornean los ábsides.

En este estilo, todas las bóvedas son por arista; sus espinazos de sillería constan de formeros altos y estrechos y de ojivas y nervios aún más ténues; los vacíos de esta especie de osamenta se llenaron con materiales ligeros y de poco espesor, de donde resultó una disminución de carga muy considerable y la consiguiente esbeltez de los pilares destinados á resistirla.

Si ahora observamos que los empujes de los formeros longitudinales se contrarrestan entre sí, que los empujes de los formeros cruzados á escuadra y los de las resultantes de las ojivas diagonales y simétricas son fuerzas componentes que obran en la sola dirección de los ejes transversales de los pilares, se comprenderá la buena ocurrencia de aplicar en la misma dirección las resistencias que deben contrarrestar dichas fuerzas: de aquí nacen los estrechos y aislados botareles con sus arbotantes y sus ricos y característicos pináculos que, sobre sus arranques, cargan para dar al sistema mayor estabilidad: de aquí nace también el que los muros, entre botareles, quedaran reducidos á simples paredes de cerramiento y el que en estas pudieran abrirse ventanas que, ya en el siglo XIV,

llegaron á ocupar todo su ancho: así es como este sistema afecta aquella esbeltez que tan atrevida parece en los monumentos ojivales.

La base que fuera del edificio exigieron los arbotantes, que arrancando del suelo apoyan con sus arbotantes todos los puntos débiles, quedó ya desde el siglo XIV comprendida en adicionales capillas laterales, como continuación de las que, ya en el siglo XII, siguieron el contorno de los ábsides.

Ahora podemos repetir, con el debido conocimiento, que el progreso en el arte de construir bóvedas fué la causa más esencial de la transformación de los tipos y que en cada uno de los estilos que produjo quedó determinada la parte de transformación que le corresponde y caracteriza.

Al exterior se muestran los resaltados botareles y sus arbotantes que apoyan los puntos en que los formeros y ojivas ejercen sus empujes laterales. En la segunda mitad del siglo XIII los pilares botareles alcanzan alturas considerables para apoyar varios pisos de arbotantes que contrarrestan las bóvedas laterales, la central y sus coronaciones y otros puntos intermedios.

Aunque con variado estilo, siguen figurando los triforios de las naves y las cúpulas de los cruceros.

En la generalidad de los templos ojivales corren líneas de antepechos por los bordes exteriores de las azoteas, guarnecen las rampas de los tejados y acompañan á las estrechas galerías que, abiertas sobre los formeros, permiten la circulación interior sobre todo el perímetro de la nave central y de su ábside.

Las torres son de varias formas, como en el estilo románico: singularmente se distinguen por su creciente atrevimiento y sus más agudos perfiles y remates, por su decoración y arquerías.

La fachada ostenta sus tres puertas separadas por abultados contrafuertes retallados á determinadas alturas; un antepecho perforado y corrido entre dos torres extremas remata el primer cuerpo; figura en el segundo un roseton y sobre el ingreso principal, en el tercer cuerpo, ventanas, galerías y estatuas.

Las puertas de la fachada muestran, en sus hondos ingresos, una rica perspectiva de pilastras y columnas en los codillos de sus jambas con sus correspondientes arcos ojivos concéntricos; el todo acompañado de filas de repisas apoyando estatuas coronadas con doseles; las estatuas, que siguen la curva de los arcos, tienen posturas violentas, encogidas ó acurrucadas: en general representan ángeles ó patriarcas, profetas, apóstoles ó santos.

En el espacio comprendido entre el dintel y el arco ojivo del fondo, que es el menor de los concéntricos, se ve con frecuencia un gran relieve de figuras casi destacadas del fondo que, por lo común, representa el pasaje más notable de la vida

Véase el número anterior, pág 128.

del santo patron ó una alegoría mística ó algun misterio.

Cada puerta consta de dos vanos separados por un poste central, en el cual se colocaba, sobre una columna ó repisa, la imágen de la Virgen ó del santo patron en actitud de bendecir.

A los extremos de los cruceros se encuentran con frecuencia portadas no ménos adornadas que las principales, terminadas en frontispicio ó coronadas con galerías.

Expuestos ya los rasgos generales, pasaremos á describir en detalle la trasformacion gradual de los elementos esenciales de construccion.

Las plantas de los pilares del siglo XIII son en algunos casos poligonas, ó circulares ó elípticas; ora aisladas, ora rodeadas de fustes más delgados, empotrados éstos ó exentos; las más comunes son cruciformes y semejantes á las que empezaron á figurar en la segunda mitad del siglo XII; en general el número de fustes que á los pilares contornean depende del número de los resaltados arcos que dan el esqueleto de las bóvedas por arista, porque los arranques de estas bóvedas y sus nervios de tal modo corresponden con los pilares y los fustes, que parece que bóvedas y pilares parten de los arranques como de un solo miembro.

Las basas descansan sobre zócalos muy altos, cuyos contornos, así como los contornos de los ábacos de los capiteles, se adaptan á la forma polígona ó circular de los pilares.

Las archivoltas de los formeros y ojivas tienen, en la primera mitad del siglo XIII, así como á fines del XII, dos toros matando sus esquinas, y los formeros tienen además otro toro cilíndrico saliente que corre el centro de sus intrados. En la segunda mitad del siglo XIII el perfil del toro central y el de su correspondiente fuste se transforma en ojivo, cuyo vértice se muestra al frente como una arista roma.

Las plantas de los pilares del siglo XIV, en general son tambien cruciformes; las aristas romas de los fustes y las de los correspondientes toros centrales de los formeros y ojivas se convierten en filetes. Los fustes se adelgazan y agrupan con mayor empeño que ántes; así algunos pilares muestran un haz ó grupo de tres fustes al frente de cada nave, un fuste en cada uno de los otros dos cantos de la cruz, y otro en cada uno de sus cuatro ángulos entrantes; en suma, doce fustes enlazados con facetas planas, cóncavas y convexas que cierran el contorno del pilar sobre el zócalo. Siguiendo el mismo perfil resaltan del zócalo general las basas, sus plintos y sus ténues pedestales prismáticos. Las vigorosas molduras de los pedestales están situadas á diferentes alturas en los diferentes ángulos entrantes y salientes del contorno del pilar, y el mimbres

inferior del pedestal es un macizo, en el cual parece que los zócalos penetran.

Así las archivoltas se complican en armonía con los pilares: el resalto de los formeros trasversales se duplica aplicando, por decirlo así, la archivolta de tres toros debajo de la de dos, quedando éstos libres y enlazados los cinco toros entre sí, como se enlazaron los fustes de los pilares con listeles, escocias y cabetos; los tres fustes que dijimos, aplicados á los frentes de los pilares, coinciden con el toro central y con los dos toros extremos de los formeros; las ojivas, apoyadas sobre los fustes angulares, muestran tambien tres toros, el del centro muy saliente y los tres enlazados de modo que bastardean sus originales perfiles; los encuentros de las ojivas en este siglo, como en el anterior, se adornan con florones.

Los pilares del siglo XV, análogos en su conjunto á los del siglo anterior, tienen, por fustes, toros prismáticos de acentuada salida; hay tambien fustes que figuran gruesos cables y los hay en espiral; las partes de perímetro comprendidas entre fustes se cierran con facetas planas y convexas.

Los perfiles de las basas del siglo XV se destacan como balaustres; los zócalos en que se apoyan son ténues prismas superpuestos cuyas caras no concuerdan; los resaltos que por esta falta de coincidencia resultan se mataron en escarpe.

Entre los perfiles de los pilares y los enlazados nervios de las bóvedas, que se agrupan armónicamente en los arranques, no hay, por lo comun, solución de continuidad, puesto que estos perfiles recorren todo el espacio que média entre la base de los pilares y el vértice de las bóvedas. Si alguna vez se interponen capiteles, son estos poco acentuados.

En la segunda mitad del siglo XV, las bóvedas se complican con el aumento de nervios ó cadenas que, en el sentido longitudinal de la nave, quedan comprendidas entre las claves de las bóvedas y las de los formeros y con el aumento de otros nervios ó bragu-tones que, partiendo de los arranques angulares, se desarrollan en los panales de las bóvedas.

Los puntos de encuentro de estos nervios se adornaron con escudos, rosetones ó claves colgadas y, en algunos casos, se adornaron tambien las aristas de las ojivas con festones calados.

En el siglo XV, es ya temerario el límite que alcanzan los contrarestos de las fuerzas; en general, se siente que su equilibrio no es capaz de resistir las contingencias que racionalmente se deben prever y evitar, y que su estructura, por lo tanto, carece de la estabilidad que corresponde á la importancia de muchos de los monumentos de este período.

Al terminar con lo que hace relacion á los compuestos de los tipos que hemos considerado, he-

mos de advertir, aunque parece excusado, que, si bien las plantas de nuestros supuestos son las más comunes, hay otras muchas de muy diferentes formas; pero haciendo excepcion de las de dos naves y de las que por su rareza no se prestan á una definicion que las comprenda, tenemos que, generalmente, se repiten segun los cuatro grupos siguientes:

1.º Los de tres ó más naves, con uno ó dos transeptos, y con uno, tres ó más ábsides.

2.º Los de una sola nave, con transepto y uno ó tres ábsides, dos de ellos con igual ó desigual orientacion respecto del que hace frente á la única nave.

3.º Los de una sola nave sin transepto y con uno ó tres ábsides, éstos en forma trebolada.

4.º Los de forma circular ó poligona, como son, por ejemplo, las plantas de los bautisterios ó las dedicadas á la memoria del santo sepulcro ó á sepulturas veneradas.

Aunque entre los ejemplares de poca importancia se encuentran algunos que carecen del carácter necesario para poderles estimar con satisfactoria precision, por regla general, la forma de las plantas no priva á los alzados, sobre todo en lo que á la parte del santuario se refiere, de los rasgos que permiten distinguir el período y estilo á que pertenecen.

Despues que hemos procurado ponernos en camino de poder apreciar los tipos, dados sus solos elementos de construccion y sus compuestos, nos toca ahora describir los motivos de ornato que ayudan á afirmar sus estilos y á precisar sus fechas.

Estos motivos de ornato son tan variados, que donde quiera se encuentran curiosas novedades, unas nacidas de diferentes escuelas, de diferentes climas ó de materiales más ó menos apropiados á la talla, otras debidas á ideas místicas, tradicionales, caprichosas ó accidentales; así que sería vana la pretension de enumerarles todos aún cuando fueran, como no son, definibles sus formas y tolerables sus descripciones.

Limitándonos, por consiguiente, á lo hacedero, citaremos sólo los motivos de ornato más comunes y más generalmente usados: si estos no fuesen conocidos, pueden serlo fácilmente, y con ellos estamos ya en camino de estimar los otros motivos más extraños, porque á estos casi siempre acompañan los primeros.

ESTILO ROMÁNICO.

Principiando por las columnas, diremos que, en general, la relacion entre sus diámetros y alturas se mueve entre límites muy amplios; las que forman parte del estribo ó pilar son, por lo comun, cilíndricas y lisas, á veces sin basa.

Los fustes, aplicados como elementos de decoracion, son más variados: entre éstos los hay cilíndricos, cónicos, panzudos balaustrados, en espiral, en zig-zags, anillados, anudados y enlazados, lisos ó decorados con estriás rectas ó quebradas, con embricaciones, con florones, cintas, rombos, estrellas de distintos modelos ó con casetones historiados.

El conjunto de la mayor parte de las basas recuerda á la ática; pero hay algunas que son como capiteles invertidos, y otras que son simples bloques cuadrados en su asiento, redondeados en sus encuentros con los fustes. Adornan los toros de las basas, torzales, perlas, florones ó junquillos quebrados, hojas recurvas y en forma de pata ó zarpa, cuando el adorno apoya sobre los ángulos del plinto.

En las entradas de los templos, y en otros varios casos, se encuentran fustes apoyados en modillones, sobre las espaldas de estatuas acurrucadas ó de leones ú otros animales reales ó fabulosos.

Los capiteles son más variados; los de procedencia greco-romana pierden pronto sus rasgos esenciales, y crece el número de los que recuerdan los bizantinos: unos y otros se transforman y contribuyen al abundante repertorio del estilo románico florido. Aunque en vías de progreso, siguen siendo exageradas sus proporciones: su dibujo incorrecto, su ejecucion trabajosa, y sus formas muy abultadas, hasta el siglo XII, durante el cual grandemente mejoran los adornos en riqueza, elegancia, correccion y originalidad.

El tambor latino, al principio muy abultado, toma la forma de una campánula ó de un vaso cónico de elegante perfil: á fines del siglo XI se adornaron estos tambores con una, dos ó tres filas de hojas, unas veces abultadas y destacadas, sin recortes, con un solo nervio ó ranura en el centro, y tallados ó canalados los frentes, como para dar firmeza á las sombras y distribuir convenientemente la luz; otras veces las hojas son chatas, rizadas, picadas y con recortes más ó menos afilados á la manera bizantina. A fines del siglo XI, las hojas, á veces anchas y perladas, se revuelven con más gracia y terminan en botones ó frutas, ó en cabecillas diversas ó en simples molduras. Las volutas, al principio reducidas y apremiadas, se espesan y aún se exageran, y por fin se destacan y desarrollan francamente en prolongados repliegues: entre estas volutas no es raro que cuelguen ondas ó cintas; en el lugar de las volutas extremas suele verse una cabeza comun de dos animales ó pájaros situados en los lados del ángulo correspondiente; en el sitio de las volutas centrales se ve, entre otros adornos, una gran cruz ó una inscripcion; la rosa clásica frecuentemente se reemplaza, entre otros modos, con una máscara humana, ó con un modillon ó con filas de combinados

toros quebrados, género de adorno muy frecuente en el siglo XI.

Con el tipo cúbico bizantino se relacionan, por ejemplo, los capiteles abollonados y alechugados de fines del siglo XI, los que imitan un embudo, un corazon ó una cúpula invertida; los adornos recuerdan sus trenzas y sus complicados entretejidos, los ramajes, los enlaces de círculo y sus segmentos y otros dibujos geométricos; las sartas de perlas y piedras con facetas, las conchas en cenefa, las sirenas, esfinges, dragones, grifos y otros animales fabulosos de procedencia oriental.

Desde principios del siglo XII los capiteles románicos sorprenden ya por su riqueza y originalidad; á los motivos apuntados se agregaron los de la fauna y flora indígena, los fantásticos, los mitológicos, los alegóricos, y los tomados del Antiguo y Nuevo Testamento, de las vidas de los Santos y de las leyendas: se representan en algunos las luchas del bien y del mal, las virtudes y los vicios, y otros asuntos cuya enumeracion sería interminable y cuya combinacion se escapa á toda descripcion.

Los ábacos, compuestos con molduras romanas más ó menos bastardeadas, son, por lo comun, de grandes proporciones; carecen de ornato en el siglo XI; con el siglo XII aparecen primero cabezas, hojas ó botones en sus ángulos, y despues se adornan sus frentes con una gran cruz vaciada ó con una inscripcion ó con otros motivos propios de la época.

Las ventanas del siglo XI siguen siendo altas y estrechas, y sus archivoltas reducidas, si es que no son vivas sus esquinas; las columnas de los codillos son más esbeltas; con el siglo XII agrandan las dimensiones de los vanos; por las archivoltas y derramos de este siglo, recorren toros, separados por gargantas adornadas con cabezas, rosas, estrellas, tréboles ú otros motivos análogos á los de las puertas; á veces las archivoltas se prolongan, como jambas, por debajo de los arranques de los arcos hasta llegar al suelo. Las gemelas, ya más repetidas que en el período bizantino, apoyan sus arcos sobre una columna central; estos arcos fueron muchas veces comprendidos en otro mayor, y éste, con sus correspondientes jambas, formaba el marco del total vano; el tímpano resultante quedó liso ó adornado con un trébol ó una rosa lobulada.

Por este tiempo aparecen, segun se ha visto en los triforios, más de dos vanos comprendidos, como las gemelas, en otro mayor; éstos compuestos, con sus adornadas enjutas, preludian las admirables ventanas del estilo ojival.

Las cornisas, faltas por lo comun de arquitrabe y friso, consistieron, al principio, en una corona chafanada sobre canecillos, éstos perfilados segun bocel ó cabeto con filete, ó segun toros quebrados:

en el siglo XII se complican con toros, escocias y pechinas; sus coronas se adornan con jaquelados ó ajedrezados, y los modillones con hojas bizantinas, ó labores caprichosas, ó con figuras de hombres en las posturas más extrañas, ó con cabezas gesticulantes. Estas cornisas recorren todos los contornos horizontales ó inclinados que limitan las líneas superiores y á veces sirven tambien de adorno á líneas intermedias.

Los materiales de diferentes colores fueron objeto de decoracion; los huecos que resultan entre los materiales labrados, segun combinaciones decorativas de macizos, se cubrieron con argamasas de varios colores.

Los motivos de adorno más comunes del repertorio románico son guirnaldas, palmetas, cabezas de clavos, puntas de diamante, mascarones, cintas perladas agujereadas figurando arcos ó círculos enlazados, grecas perladas, tejidos, cables, roeles ó discos, toros quebrados ó billetes, baquetones, zigzaes, polígonos, jaquelados, ajedrezados, hojas de helecho, violetas, huevos en cuyo interior se ve á veces una piña y otros ya citados ó mas raros, ó procedentes de combinaciones de ladrillos aplicados en su origen á construcciones del mismo material.

A fines del siglo XII se va renunciando á los toros quebrados, á los adornos de facetas, á las palmetas y á la reproduccion de plantas exóticas.

Antes del siglo XII se representaba á Cristo como un jóven imberbe lleno de dulzura; en el siglo XII figura ya como un juez vengador. En este segundo período se esculpía, con frecuencia, en los sitios más visibles del exterior, el juicio final, en él que se ven representaciones feroces de animales ó figuras simbólicas que recuerdan los terrores de la Edad Media.

Las esculturas de este período aún afectan los procedimientos de la escuela bizantina, pero en ellas se ve la tendencia al realismo y al abandono por consiguiente de los datos convencionales; su relieve es mayor, sus proporciones son pesadas ó afiladas, segun el sitio de su colocacion, sus trajes amanerados, con pliegues finos y unidos y adornados á la oriental, con galones y piedras.

Ya en el siglo XII las dimensiones de los vanos van creciendo; aumenta en sus esviages el número de divisiones paralelas; las estatuas se apoyan sobre repisas y se coronan con doseles figurando pináculos, torrecillas ó edificios rematados en almenas; adornos que tambien se aplicaron sobre los vanos. Al terminar este período de transicion, los arbotantes asoman al exterior de los edificios. Los capiteles afectan el carácter de los del estilo ojival con sus dos hileras de cruzas figurando botones ó yemas más ó menos abiertas; de sus tambores á

veces parece que rebosan y se esparraman plantas extrañas de hojas gruesas y nervios salientes, ó se ven serpientes que se entrelazan, ó animales y hombres que entre follajes luchan y gesticulan grotescamente: su ejecución es en general delicada y primorosa.

Después de la primera evolución del tipo latino vienen afirmándose sus rudas líneas y perfiles, crece la variedad y riqueza de sus ornatos y mejora su ejecución, y, lo que es sobre todo importante, agrandan las dimensiones de los templos, muestran éstos un aspecto más monumental y tienden á ganar el mayor espacio útil con el menor cubo posible de obra; y esta laboriosa tendencia, desenvuelta al través del período románico, nos da, como ya hemos dicho, los arcos ojivos y con ellos la fórmula que expresa su último término.

ESTILO OJIVAL.

El estilo ojival, como continuación del románico, siguió adelgazando las columnas, elevando las bóvedas y tendiendo, en sus detalles y adornos, á más esbeltas, tenues y agudas formas, en armonía con sus dominantes líneas verticales no interrumpidas por divisiones horizontales que recuerden ni den idea de los atrevidos vuelos de los entablamentos romanos.

Las alturas de las naves y de sus intercolumnios que, en los primeros templos latinos y bizantinos, no alcanzaron el duplo de su ancho, pasan en los románicos de dos y medio y llegan al triple en los ojivales.

La altura de las columnas, que en las primeras basílicas no excedió de diez veces su diámetro, es de 17 en algunas lombardas; hay románicas de 33 y ojivales de 66, y aún se extremó este límite en los pilares de los cruceros; porque estos, en perímetros de unos 16 metros, muestran á veces como puntos de apoyo ficticios 16 y más fustes que alcanzan 130 diámetros de alto.

Las basas de columnas del siglo XIII imitan más ó ménos groseramente á la ática, ó constan de escocias anchas de poca curva y de toros que parecen junquillos.

Las del siglo XIV son ménos elevadas que las anteriores, y se componen con toros sobrepuestos, y si por excepción se interponen escocias, estas quedan casi ocultas entre los toros.

Las del siglo XV constan de dos toros que se confunden y desfigurán de tal modo que parecen balaustres.

Los capiteles del siglo XIII son ménos abultados y más chatos que los románicos; se perfilan en forma de copa, adornada, las más de las veces, con dos órdenes de hojas de parrá ó yedra; las hojas de la fila inferior suelen ser anchas, aisladas y recorta-

das; las de la superior suben unidas revolviendo sus tallos en voluta saliente.

Los del siglo XIV figuran en su conjunto un vaso cónico de elegante perfil; sus comunes adornos consisten en dos órdenes de hojas anchas vivamente recortadas y profundamente caladas; las hojas superiores se revuelven hácia el interior como abrazando el tambor: tienen sus ábacos seis ú ocho lados y una ó más molduras vigorosas; son altos y voladizos y adornados algunos con hojas de vid, de higuera ó de otras plantas indígenas y con animales extraños.

Los del siglo XV muestran dos hileras de adornos que imitan ramilletes de rosas, follajes de viña, escarolas ó cresterias en la fila superior.

Del tamaño de los vanos depende, en general, el número de ojivas inscritas. En los siglos XIII y XIV la gemela elemental tiene un roseton lobulado ú otro adorno en su enjuta; las gemelas, inscritas en cada uno de los vanos de la gemela elemental, tienen una rosa en sus enjutas, y si aún se inscriben gemelas en cada uno de los vanos resultantes, éstas, como las más inferiores, tienen sus arcos ojivos cairelados ó recortados en forma de trébol ó cuatro-hojas: las molduras de los contornos son sueltas y airosas; los montantes que subdividen los vanos y apoyan la caída de los arcos ojivos son muy tenues y circulares ó prismáticos.

En las grandes ventanas del siglo XV, al alcanzar los montantes prismáticos el nacimiento de los arcos ojivos, se encorvan y ramifican en dirección ascendente, formando dibujos que algunos comparan con los nervios de las hojas, otros con los contornos de llamas enlazadas. Son también propias de este estilo florido las cresterias en los intrados de los arcos.

Las archivoltas, compuestas de molduras análogas á las de las ojivas, tienen sus trasdos adornados con galibos y crozas, sus vértices con florones, sus tímpanos con rosas ó tréboles, y las profundas gargantas, entre molduras, con hojas agudas ó follajes que imitan al cardo, á la escarola, á la viña ú otras varias plantas indígenas, y entre sus hojas se ven, con frecuencia, pájaros y animalitos esculpidos. Iguales adornos se aplicaron á las cornisas y cordones.

Los rosetones del siglo XIII muestran un cubo del cual parten columnitas radicales que apoyan arcos ojivos, tréboles ó cuatro-hojas: los toros de sus contornos son más finos y ricos que los del siglo XII.

Los rosetones del siglo XIV constan de arcos ojivos gemelos, guarnecidos con tréboles por el estilo de las ventanas, ó de series de rosas entre circunferencias concéntricas ó de curvas ingeniosamente combinadas. En el curso de este siglo las

rosas secundarias fueron inscribiéndose en triángulos ó polígonos convexos.

Los rosetones del siglo XV ofrecen tal variedad de combinaciones, que no es fácil describirles: á semejanza de las ventanas, son un conjunto de tréboles y cuatro-hojas alongadas que simétricamente se penetran y enlazan.

En general, los rosetones más importantes por su riqueza y dimensiones son los que se abrieron sobre las puertas de las fachadas y los que corresponden con el eje del transepto.

Con las ventanas y rosetones fueron desarrollándose desde el siglo XII los magníficos cuadros de mosaicos compuestos de transparentes vidrios, estos pintados con los más vivos colores y con tal arte, que la luz que por los vidrios pasa, difunde en el ambiente interior misteriosas tintas que parece que agrandan espacio y formas, contribuyendo al imponente efecto que producen las catedrales del período ojival.

Los doseles, que coronan los vanos y los nichos de las estatuas, se componen en el siglo XIII con tréboles, torrecillas y galerías almenadas.

Las caras inferiores de los doseles del siglo XIV figuran una bóveda por arista; sus caras laterales muestran en bajo relieve arcos ojivos, tréboles ó recintos fortificados. A veces los doseles son arcos canopiales sobre frontones que, apoyados en capiteles ó mascarones, abrazan una pechina guarnecida con un trébol; rematan estos doseles con torrecillas, imitaciones de campanarios ó de iglesias, ó de cualquier otro edificio.

Los doseles del siglo XV se coronan con agujas ó cimbalillos calados, y se guarnecen con pechinas y arquerías ojivales combinadas en la forma y según el carácter propio de este período.

Las arquerías del siglo XIII y XIV, ciegas ó caladas, comunmente se componen de arcos ojivos iguales y lobulados de tres ó cinco hojas. Por debajo de las arquerías corre á veces un cordón con pechinas apoyadas sobre hojas, capiteles, bustos ó figuras acurrucadas.

Las arquerías del siglo XV se componen en general de ojivas iguales, á veces equilaterales, rebajadas las más; pero también se ofrecen no escasos ejemplos de arcos canopiales con sus airoas ondulaciones y gallardas penacherías, y de arcos apeinados; unos y otros comprendidos á veces en marcos rectangulares; estos arcos diferentes y sus marcos vinieron á quebrantar la unidad del estilo.

Los antepechos del siglo XIII son balaustrados; los del siglo XIV son combinaciones de arcos ojivos, tréboles y nervios prismáticos, á veces calados, á veces tallados en bajo relieve; los del siglo XV sólo se diferencian de los del siglo anterior por los pilares que, rematados en aguja, subdividen los

tramos, por los adornos del estilo florido y por los letreros, escudos y atributos que á veces les acompañan.

Las gárgolas aparecen en el siglo XIII y se desarrollan en el siglo XIV: representan figuras reales ó fantásticas de hombres ó de animales; vierten al exterior del edificio las aguas pluviales de los diferentes tejados, recogidas en canales abiertos sobre los cantos superiores de los arbotantes.

Las cruzas que asoman en el siglo XIII son en general muy variadas; al principio figuran una especie de tallo, que según sube se repliega hacia afuera como una voluta, tallada según botones ó yemas de ciertos árboles. En el siglo XIV las cruzas menudean más y cambian de forma; son menos salientes, y se ciñen y encorvan hacia el miembro á que se aplican.

Las cruzas del siglo XV giran hacia afuera como en el siglo XIII, pero más ricas y desarrolladas: comunmente se resuelven, no ya en voluta, sino para tomar una posición casi horizontal: estas cruzas, como todas, son imitaciones de plantas indígenas.

En el siglo XIII figuran ya las letras góticas; á mediados de este siglo desaparecen los adornos de los siglos anteriores, y se reemplazan por otros adornos que imitan la flora indígena, cuyas varias formas se apropiaron á la decoración de los monumentos ojivales. En el siglo XIV, los motivos de decoración parten del mismo origen; se hacen más ricos y naturales, de mejor gusto y ejecución; cada lóbulo se inscribe en un arco ojivo, y así los tréboles y cuatro-hojas quedan inscritos en triángulos ó cuadriláteros convexos: cada uno de los ángulos salientes de los lóbulos se adornó con una hoja ó un ramillete. En el siglo XV, los follajes tienen distinto carácter; se encuentran, sobre todo, escarolas contorneadas, cardos con sus hojas agudas y recortadas, follajes de viña y otras muchas plantas indígenas ejecutadas con extremado arte. En este siglo, los remates generales y los pináculos se muestran cuajados de cresterías; con admirable talento se reproducen y aplican donde quiera figuras grotescas y monstruosas cuya ejecución nada dejan que desear; pero tantos y tan minuciosos adornos vinieron á abrumar los conjuntos y á borrar los perfiles arquitecturales con viciosa prodigalidad.

A mediados del siglo XIII la sección transversal de los toros empieza á ser cordiforme; la arista roma de entonces es ya filete en el siglo XIV, y en el siglo XV el toro se transforma en una especie de prisma de acentuado carácter.

Los toros de las cornisas, cordones y archivoltas siguen el mismo movimiento.

Los paños de los muros, los frentes de los campanarios, los machones y repisas, doseles y pináculos

los, se decoraron también con tréboles, rosas lobuladas y arquerías ciegas.

Las rampas de los frontones y de los gálibos ó arcos canopiales, las aristas de los obeliscos y los trasdos de los arcos, se adornaron con cruzas ó trepados y sus vértices con florones.

Los cordones y cornisas, que á veces contornean los fustes, constan de toros combinados con filetes y escocias y de gárgolas: sus adornos son pechinas, tréboles, follajes y animales imaginarios. Las divisiones horizontales, con su escaso vuelo y sus recortes, más bien acentúan que interrumpen las dominantes líneas verticales, cuyas ténues y afiladas formas tanto carácter dan á este tipo.

Con tintas rojas, azules, verdes y doradas se avivaron las molduras del interior, los bajos relieves y las estatuas; en la superficie de los muros se pintaron motivos religiosos y se trazaron inscripciones: las bóvedas brillaron con estrellas de oro sobre fondo cerúleo.

Las esculturas del siglo XIII aún recuerdan la tradición bizantina, pero se nota más su tendencia al realismo; la expresión de las figuras es candorosa; los paños son más sencillos y más elegantes sus pliegues; los trajes son civiles, militares ó religiosos, según los personajes á quienes se apliquen; se ven ejemplares pertenecientes á la segunda mitad de este siglo que demuestran notables progresos de composición escultural.

Las esculturas del siglo XIV son más elegantes, más delicadas y de más esmerada ejecución que ántes; el corte de sus estatuas es más afilado, los paños son más amplios con pliegues caídos y ligeramente quebrados; desde mediados del siglo se inclinan al amanerado; el modelado es seco y poco hábil, como lo fué en toda la Edad Media; se prescinde ya por completo de los tradicionales tipos, y estos se reemplazan con imitaciones de la naturaleza individual. Los atributos asoman y se generalizan en este siglo; así, por ejemplo, los santos muestran en su mano los instrumentos de su martirio, y los personajes profanos los objetos que indican su rango ó su estado, sus gustos ó sus pasiones.

En el siglo XV, las estatuas son amaneradas y ménos candorosas: en cuanto al gusto y expresión, se ofrecen ejemplos de singular delicadeza y se encuentran figuras que parecen retratos: los paños son pesados y pretenciosos, los pliegues espesos y quebrados en ángulos salientes.

RESÚMEN.

Desde la caída del imperio romano hasta fines del siglo X média un período de ignorancia, miseria y destrucción; y esto, que dice la historia, lo dicen también las pocas ruinas que de aquellos deplorables tiempos existen, pues que éstas, cuando más,

nos dan en Occidente imitaciones incompletas y groseras del arte romano antiguo, sin que salgan mucho del cuadro los efectos debidos al genio de Carlo-Magno.

Con el siglo XI empezó el arte á renacer, y sólo desde entónces podemos estimar los monumentos cristianos con el oportuno conocimiento de causa: también puede decirse que desde entónces, hasta fines del siglo XV, apenas hay momento en que la arquitectura no ofrezca novedades que acusan su constante progreso, y estas novedades, y el progreso que suponen, se transmitieron á todos los pueblos de Occidente con extraordinaria y excepcional diligencia, y si su aplicación carece de unidad, es porque las especiales condiciones de cada localidad produjeron consiguientes ó necesarias modificaciones; de estas nacieron, por ejemplo, los nombres de lombardo, sajón, teutónico ó romano bizantino, dado al estilo que nosotros distinguimos con el nombre de románico.

En la primera mitad del siglo XI, las combinaciones de los elementos procedentes de los estilos latino y bizantino alcanzan su completa armonía; y, por lo tanto, se muestra ya más definido el nuevo estilo románico: entónces se preludian los contrafuertes, menudean los ensayos para aplicar las cúpulas sobre sus cruceros, se distraen con columnas empotradas los rudos pilares rectangulares del último período latino: en la segunda mitad de dicho siglo se inventa la peraltada bóveda por arista, y con esta invención mejoran todas las proporciones.

En el siglo XII se complican los nervios de las bóvedas, y con los empotrados fustes, que apoyan los nervios, se complican los pilares; las proporciones de todas estas partes se afinan, pero dentro del límite que conserva para las columnas románicas el diámetro que acusa su importancia como elementos resistentes y necesarios.

Las cúpulas y sus pechinas se generalizan y perfeccionan; se agrupan con mayor empeño los fustes en los pilares de los cruceros; aumenta el gusto y riqueza de la ornamentación, singularmente en las portadas, y alterna el arco ojivo con el semicircular. Las ventanas, aún las mayores, se ofrecen altas y estrechas y con grandes derramos; unas abiertas en la parte alta de cada tramo de la nave central, y las otras correspondiendo con las naves bajas.

Los artistas de este período se inspiraron ya en la naturaleza para adornar sus monumentos; de aquí nació la gran variedad de sus capiteles, ménsulas, archivoltas, bandas y cordones, y el estilo románico viene, por decirlo así, con el abandono de las reglas clásicas.

En el siglo XIII todos los arcos son ojivos, se hace una aplicación más racional y aparente de los contrarrestos de las fuerzas, se agrandan todos los

ámbitos y también se agrandan y embellecen las ventanas, se da más importancia á los detalles y esculturas, desaparecen los anteriores adornos y con ellos los capiteles historiados, y se reemplazan con otros adornos tomados de la flora indígena, y, por último, aumenta el resalto y número de toros en los nervios de las bóvedas con el número de los fustes que las reciben, y ya estos fustes son como apoyos ficticios cuyo objeto parece que es sólo aligerar con sus contrastes de claro-oscuro el efecto de las grandes masas que contornean: el conjunto de estas trasformaciones viene á cambiar el aspecto de solidez que afecta el tipo románico y el de su estilo, por otro tipo que ostensiblemente se muestra más diáfano y esbelto y se engalana con adornos propios.

En el siglo XIV se perfecciona el mecanismo de los contrarrestos; siguen ganando los detalles en variedad, riqueza y elegancia, sin privar al tipo de su importancia ni de su puro y severo carácter primitivo: puede decirse que ya en este siglo el sistema es completo y homogéneo.

Con el siglo XV concluyó el período ojival, cuando era mejor la ejecución de todas sus partes y mayor el gusto y riqueza de sus adornos; pero esta misma riqueza deformó con su exageración los delicados miembros de sus últimos monumentos. No es de extrañar el que los artistas de este tiempo, excitados por el poderoso impulso de seis siglos de fecundas trasformaciones, por decirlo así, agotadas en su parte más esencial, traspasaran los límites que estimán prudentes y racionales los que, sin apasionamiento y á mayor distancia, juzgan sus obras.

FRANCISCO DE ANGOITIA.

LA AGRICULTURA MODERNA.

EXÁMEN COMPARATIVO

DE LOS ABONOS ORGÁNICOS É INORGÁNICOS.

Todos los fisiólogos están conformes hoy en que los principios nutritivos de las plantas son en número reducido: la materia orgánica está formada de carbono, hidrógeno, oxígeno, ázoe y cortísimas cantidades de azufre, y la materia inorgánica ó mineral, de los ácidos fosfórico, sulfúrico y silícico, y de las bases potasa, sosa, cal, magnesia y el hierro: los orígenes que proporcionan á la planta sus elementos orgánicos son el aire y el suelo: en el aire se encuentran el vapor de agua, el amoniaco y el ácido carbónico: en el suelo se forman estos mismos cuerpos por la descomposición de los despojos orgánicos, y por

esta razón hemos consignado que estos elementos son absorbidos por las hojas y por las raíces, y los alimentos que forman la materia inorgánica ó mineral, solamente por las raíces.

Vamos á examinar la forma más conveniente que debe tener un abono para proporcionar á las plantas los alimentos que cada una necesita para llenar todas las funciones de su vida: veamos si los abonos compuestos de materia orgánica proporcionan en la misma unidad de tiempo igual cantidad de principios nutritivos que los abonos inorgánicos ó minerales.

Empezaremos primero examinando teóricamente esta cuestión, apoyándonos en lo que la ciencia nos demuestra y se encarga de comprobar la experiencia, y después compararemos prácticamente los efectos producidos por los abonos orgánicos y minerales. Así este exámen será de gran utilidad, porque nos enseñará la forma en que debemos emplear los abonos para obtener el mayor efecto útil.

Hemos demostrado en artículos anteriores que el oxígeno, el hidrógeno, el carbono y una parte del ázoe lo suministran á las plantas los cuerpos que existen en el aire. La materia orgánica de los abonos procedentes del reino orgánico producen también en su descomposición amoniaco y ácido carbónico, que son absorbidos por las raíces, y concurren con los alimentos aéreos á suministrar el ázoe restante y tal vez á proporcionar una parte del carbono.

El ácido carbónico, que se forma en el suelo al descomponerse la materia orgánica, además de proporcionar una parte de carbono á la planta, tiene una misión importantísima en la vegetación. En efecto; en los abonos orgánicos, la mayor parte de los principios nutritivos se encuentran en estado insoluble, y ya hemos indicado que la asimilación requiere forzosamente que estén disueltos en el agua y retenidos por la fuerza atractiva de la tierra. Los ácidos fosfórico y silícico se encuentran en estos abonos, el 1.º en estado de fosfato básico de cal, y el 2.º bajo la forma de silicatos, ambos cuerpos insolubles en el agua pura. La planta no puede vivir sin el concurso de estos ácidos, y se hace indispensable que intervenga el ácido carbónico, que, como ya hemos consignado, es disolvente de los fosfatos y verifica la descomposición de los silicatos dejando el ácido silícico soluble en estado de libertad.

Las bases cal y magnesia se encuentran igualmente en los abonos orgánicos y en el suelo bajo la forma de compuestos insolubles, y todos los que tienen la más ligera idea de la química saben que el ácido carbónico disuelve los carbonatos de cal y de magnesia.

Vemos ahora claramente el papel importante que desempeña el ácido carbónico: sin la presencia de este cuerpo, los ácidos fosfórico y silícico, y las bases potasa, cal y magnesia, no podrían ser asimilados por las plantas, y la vegetación sería imposible. El ácido

carbónico que facilita esta asimilacion, lo suministra la materia orgánica, por cuya razon desempeña un papel indispensable en la vida vegetal.

Pero el ácido carbónico que existe en el aire y es arrastrado con las aguas de lluvia, ¿no puede producir este mismo resultado, y en este caso podríamos dispensarnos de agregar en forma de abonos cantidades considerables de materia orgánica?

Es evidente que el ácido carbónico arrastrado al suelo por las aguas de lluvia produciría el mismo resultado que el ácido carbónico de la materia orgánica, si el de agua que cayese sobre la tierra fuese en mayor cantidad, ó si tuviésemos á nuestra disposicion la lluvia como tenemos el agua de riego. Pero como no es arrastrado en cantidad suficiente, de aqui que este ácido carbónico no concurre más que en parte á disolver los principios nutritivos que el suelo contiene.

La descomposicion de la materia orgánica es indispensable para que la planta pueda asimilar los principios nutritivos contenidos en el suelo y en los abonos orgánicos: es preciso, indispensable para la asimilacion, que estos se encuentren en disolucion, sin lo cual no pueden penetrar en la planta.

La materia orgánica, para descomponerse, necesita el concurso del aire, de la humedad y del calor: el agua es indispensable, no sólo para producir la descomposicion de la materia orgánica, sino que además sirve para disolver el ácido carbónico: esta disolucion actúa sobre los principios insolubles y los hace solubles. Esto lo saben prácticamente los labradores. En efecto, cuando no llueve ni hay agua de riego, el estiércol y todos los abonos orgánicos no producen resultado favorable en la vegetacion: la materia orgánica podrá descomponerse, pero como no hay agua que disuelva el ácido carbónico que se forma, éste se produce en pura pérdida y pasa á la atmósfera: la planta necesita asimilar los fosfatos y demas principios nutritivos, pero como falte el vehículo, la vida vegetal no puede continuar, y si la sequía continúa, la planta acabará por morir de hambre.

Por el contrario, el estiércol y todos los abonos orgánicos dan un resultado satisfactorio cuando al descomponerse la materia orgánica hay suficiente cantidad de agua para disolver el ácido carbónico y el amoniaco, que, obrando como disolventes, ponen en disolucion los principios que en este estado penetran por las raíces y consiguen dar el alimento que necesita la vida vegetal.

Reasumiendo lo expuesto, diremos:

1.º Que el estiércol contiene todos los principios nutritivos de las plantas, pero que éstos, en su mayor parte, se encuentran en estado insoluble, y bajo esta forma no pueden servir de alimento á los vegetales.

2.º Que el estiércol, como todos los abonos orgánicos, contiene una gran cantidad de materia orgánica que, descomponiéndose, produce los disolventes,

y por lo tanto hace asimilables los principios nutritivos indispensables para el mantenimiento de la vida vegetal.

3.º Que la vegetacion es muy lenta y hasta casi nula cuando no llueve abundantemente ó cuando no hay suficiente cantidad de agua de riego. En efecto, el agua en estos abonos debe servir para acelerar la descomposicion de la materia orgánica, para disolver despues el ácido carbónico formado, y el agua cargada de este ácido hace asimilables los principios insolubles del abono. Es, pues, indispensable una gran cantidad de agua en los abonos orgánicos.

Vamos ahora á examinar las ventajas de los abonos minerales ó artificiales que en tan gran escala se fabrican hoy en toda Europa. Los abonos minerales contienen igualmente todos los principios nutritivos indispensables para la vida de las plantas, y éstos se encuentran en estado soluble, ó sea asimilable.

En efecto, recordaremos lo expuesto en artículos anteriores al explicar la preparacion y el modo de obrar de estos productos.

Los abonos minerales están preparados atacando los fosfatos naturales ó los fosfatos de los huesos por el ácido sulfúrico, con lo cual quedan disueltos el ácido sulfúrico, el ácido fosfórico y la cal. Despues se mezclan en forma de sales solubles la potasa y la magnesia, y no se agregan la sosa y el óxido de hierro porque en el suelo se encuentran siempre en mayor proporcion que los necesitan las plantas.

El amoniaco, principio nutritivo de gran importancia en la vida vegetal, se encuentra en estos abonos á veces en estado de sulfato procedente de las fábricas de gas del alumbrado. Algunos fabricantes preparan el amoniaco destilando la materia orgánica, carne ó sangre desecada, sustancias muy ricas en ázoe. En esta destilacion, la materia orgánica, descompuesta á una temperatura poco elevada, da lugar al carbonato amónico y á un residuo formado por las sales que contiene, mezclado con una cierta cantidad de carbono, que se halla en un gran estado de division, y por lo tanto fácil de convertirse en ácido carbónico, que obra además sobre los principios insolubles que contiene el suelo.

Como se ve, los abonos artificiales contienen todos los principios nutritivos que requiere la vida vegetal y se encuentran en perfecto estado de solubilidad, por cuya razon la vegetacion es mucho más activa.

Algunas personas podrían decir que desde el momento que se emplean materias orgánicas para obtener el amoniaco, los abonos así formados no debían llevar el nombre de abonos minerales, sino todo lo más abonos mixtos, es decir, formados de sustancias minerales y de sustancias orgánicas.

Por más que esto sea cuestion de nombre, sin embargo, nos permitiremos observar que los principios orgánicos se descomponen por la accion del calor, y

quedan solamente el carbonato amónico, los productos salinos y un poco de carbono muy dividido, cuerpos que, como ya hemos dicho, pertenecen al reino inorgánico ó mineral.

Si hoy tomamos la materia orgánica para formar el amoniaco, mañana la industria podrá encontrar un procedimiento económico para formar este importante cuerpo con el ázoe del aire y el hidrógeno del agua, como hace ya tiempo que nos lo ha demostrado la ciencia.

La ventaja que tiene el nombre de abonos minerales es que de esta manera el labrador comprende que el ácido fosfórico y todos los demás principios nutritivos del reino mineral, como la potasa, la cal y la magnesia, deben estar al estado soluble, y que el amoniaco se encuentra en el abono ya formado y no hay necesidad de que se produzca lentamente en el suelo por la descomposición de la materia orgánica: el resultado para la planta es igual, y habrá ganado con este procedimiento el abono una energía y una acción mucho más rápidas.

Los abonos químicos no necesitan grandes cantidades de ácido carbónico, puesto que sus principios nutritivos son solubles en el agua pura, y la pequeña cantidad de este ácido, que se forma por la combustión del carbono y el que es arrastrado por el agua de lluvia, concurren para disolver los alimentos que en el suelo se encuentran en estado insoluble, es decir, que actúan sobre los fosfatos y silicatos del terreno.

Se ve, pues, que los abonos minerales, cuando contienen todos los principios nutritivos que necesitan asimilar las plantas, reúnen condiciones favorables para la vegetación y además la ventaja de no necesitar, para que se realicen las funciones de la vida vegetal, tanta cantidad de agua como los abonos orgánicos.

Recordarán nuestros lectores que en el artículo del *Guano* decíamos que, á pesar de ser este un abono natural, había tomado el procedimiento que se emplea en la fabricación de los abonos minerales. En efecto, la incorporación del ácido sulfúrico fija el amoniaco al estado de sulfato, el ácido fosfórico, la cal y la magnesia se hacen solubles, y aún la cantidad de guanina que tiene este producto se descompone por el ácido sulfúrico, que tiene la propiedad de carbonizar las materias orgánicas. En una palabra, el abono natural procedente del reino animal, viene por este procedimiento á convertirse en un producto análogo al abono mineral.

Las ventajas conseguidas en este abono pueden aplicarse al abono de pescado: destilando este producto para obtener todo el amoniaco de que es susceptible, y atacando por el ácido sulfúrico el residuo carbonoso, se conseguirá fijar el amoniaco y hacer solubles los fosfatos, y de este modo se obtendrá un abono de más

actividad que el que hoy se prepara, y llegaría á ser un abono completo si se le agregase, como ya hemos dicho repetidas veces, las sales potásicas y magnesianas que le faltan.

Demostrada teóricamente la ventaja de los abonos minerales sobre los abonos orgánicos, vamos á referir las experiencias que se han hecho, por las que se comprueba igualmente la mayor acción y el aumento de producción en toda clase de cultivos.

Fácil nos sería este trabajo refiriendo las experiencias verificadas en Inglaterra, en Francia y en Alemania, en las que se demuestra que los abonos que contienen los principios nutritivos en estado de solubilidad producen más efecto que los abonos orgánicos, pero nos parece más conveniente citar las experiencias realizadas en nuestro país con el empleo de estos abonos.

Ensayos comparativos de los abonos orgánicos y de los abonos minerales.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE LA PATATA.

D. Francisco Asso practicó en la Almunia de Doña Godina un ensayo comparativo entre el abono mineral y el estiércol, y el resultado fué el que á continuación se expresa:

	REALES.
En una hanegada de tierra, siguiendo la costumbre del país, se agregaron tres carros de buen estiércol, á 20 reales.....	60
Conduccion al campo por caballerías, por no poder entrar carro.....	24
Coste del escampado.....	6
Total gasto del abono ordinario.....	90
El producto de la cosecha fueron 66 arrobas de patatas algo menudas, á 3,25 reales. .	214,50
Líquido, descontando el abono.....	124,50
A la misma superficie de tierra se puso una cantidad de abono mineral que, puesto en la localidad, importó.....	34
Escampado.....	2
Gasto del abono mineral.....	36
El producto de la cosecha fueron 79 arrobas de patatas, que, por ser más gruesas y de mejor calidad, se vendieron á 3,50 reales; importaron.....	276,50
Líquido, descontando el abono.....	240,50

El cuadro siguiente nos permitirá apreciar los resultados obtenidos en esta experiencia:

NATURALEZA del abono.	Coste del abono. <i>Reales.</i>	Arrobas de patatas.	Precio de la arroba de patatas.	Valor de la cosecha.	Valor de la cosecha descontado el coste del abono
Estiércol ...	90	66	3,25	214,50	124,50
Abono mineral.....	36	79	3,50	276,50	240,50
Ventajas á favor del abono mineral..					116,00

Es decir, en esta experiencia, en donde se ha cultivado solamente una hanegada de tierra, se ha obtenido mayor producto y de mejor calidad, y una utilidad de 116 reales á favor del abono mineral.

Al consignar estos resultados satisfactorios dados por el mismo Sr. Asso, lo único que se nos ocurre decir es que la cantidad de abono empleada ha sido muy pequeña, que debía haber puesto por lo ménos un quintal, cuyo valor en fábrica es de 60 reales, y entónces la cosecha hubiese sido más del doble.

El Sr. D. Leon Grande, de las Navas del Marqués, ha hecho tambien en el cultivo de la patata ensayos comparativos entre los abonos minerales, el estiércol de oveja y la palomina, y el resultado ha sido el siguiente:

Tomó un campo de 64 áreas, y lo dividió en tres parcelas desiguales:

La primera, de 33 áreas, la abonó con 400 quintales de estiércol de oveja, que importaron 330 reales, ó sea la hectárea 1.000 reales.

La segunda, de 22 áreas, que la abonó con un quintal de abono potásico (60 reales), y quintal y medio de superfosfato á 40 reales (60 reales), cuyo importe puesto en la localidad fué de 145 reales, que corresponden á la hectárea 660 reales.

La tercera, de nueve áreas, se abonó con 65 reales de palomina, que corresponden á 720 reales por hectárea.

El cuadro siguiente nos enseña que el coste por hectárea en los tres abonos empleados ha sido menor en el abono mineral, y la utilidad ha sido siempre mayor; por lo ménos, un 35 por 100 de ventaja, y además el producto ha sido tambien de mejor calidad, por lo que se ha obtenido una segunda ventaja al vender las patatas.

RESÚMEN de los resultados obtenidos en el cultivo de la patata con los abonos minerales en competencia con los del país.

Número de las parcelas.....	Superficie en áreas.....	NATURALEZA de los abonos.	Quintales empleados.....	PATATAS.		Coste por hectárea	OBSERVACIONES.	Produccion por hectárea en kilogramos.....	Producto referido á 100.....
				Sembradas. — Kilog.	Recolectadas. — Kilog.				
1. ^a	33	Estiércol de oveja.....	400	500	6.900	1.000	20.700	100
2. ^a	22	Minerales, uno del núm. 3, y uno y medio del núm. 1..	2 1/2	330	4.300	620	(Tierra de igualdad y abundantes aguas para el riego.)	27.984	135
3. ^a	9	Palomina....	3	120	1.200	720	19.722	95

Las experiencias hechas en todas partes en el cultivo de las patatas han producido el mismo resultado, y solamente vamos á citar las que se han efectuado en Villena, provincia de Alicante.

D. Agustin Palao abonó un bancal de tres tahullas, 852 metros cuadrados cada tahulla, empleando tres quintales y medio de abono mineral, y la cosecha fué de 450 arrobas de patatas de la mejor calidad; es decir, que recogió 150 arrobas por tahulla: este resultado, segun el mismo Sr. Palao, no lo ha obtenido nunca

con el guano, ni con el estiércol, sirle, palomina, etc. Además es notable que, sin agregar nuevo abono, obtuvo una segunda cosecha de trigo y una tercera de panizo, todas en extremo abundantes. Sin embargo de este resultado, no aconsejariamos á este entendido labrador que esquilmasse tanto el terreno. En la misma poblacion, en este año último, han hecho experiencias D. Cristóbal Cebero, D. Juan Hernandez, D. Francisco y D. Pedro Hurtado, D. Juan Marzo, D. Francisco Hernandez y otros, y todos han obtenido

idénticos resultados; es decir, mayor cantidad de patatas y de mejor calidad que con el estiércol, lo que les permite venderlas á mejor precio.

Un hecho curioso se ha verificado en esta poblacion: las patatas cultivadas con estiércol al cabo de dos meses se han ennegrecido y se han arrugado, al paso que las cultivadas con abono mineral han quedado blancas y tan tersas como cuando se sacaron de la tierra.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DEL CÁÑAMO.

D. Juan de Egea Martinez, natural de Cehegin (Múrcia), ha ensayado tambien los abonos minerales, y el resultado ha sido altamente satisfactorio, obteniendo mayor cantidad de cáñamo y de mejor calidad que con el estiércol, segun nos manifiesta el señor don Pedro Roch.

D. Fernando Clemente Zafra, de la misma poblacion, ha comprobado igualmente la superioridad del abono mineral sobre el estiércol.

Estos ensayos se han repetido en la provincia de Zaragoza, especialmente en Calatayud, Ateca, Terrer, Maluenda, Paracuellos, Morata, Velilla del Jiloca, Fuentes, Monton, Villafeliche, Villalba y otros muchos que sería muy largo de enumerar, y se ha obtenido igual resultado. Los labradores, despues de tres ó cuatro años de ensayos en grande escala, han llegado á comprender las ventajas del abono mineral sobre el estiércol, sirle, palomina y hasta el guano. Segun nos manifiestan varios agricultores, y especialmente el señor Perez Garden, alcalde hoy de Calatayud, los abonos minerales, despues del resultado que han dado en los cuatro años de ensayo, han demostrado de tal manera su superioridad sobre todos los abonos conocidos, que ya hoy es el único que se emplea en esta rica comarca, no sólo para el cultivo de los cáñamos, principal cosecha en este país, sino para los cereales, patatas, legumbres, etc., etc.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE LOS PIMIENTOS.

D. Francisco German, de Orihuela, provincia de Alicante, ha ensayado los abonos minerales en el cultivo de esta planta, y ha obtenido mejor resultado y más economía que con el empleo del estiércol, segun los datos que nos remite el Sr. D. Amancio Meseguer.

En varios pueblos de la provincia de Cáceres se han ensayado estos abonos con igual ventaja.

En la provincia de Múrcia se ha empleado el abono mineral, obteniéndose siempre mayor produccion y menor coste que con el empleo de los abonos orgánicos.

Y por último, en la Rioja, en donde tanto renombre tienen los pimientos, se han ensayado igualmente los abonos artificiales en competencia con los abonos orgánicos, y, segun los datos que nos han proporcionado los mismos agricultores, el resultado ha sido fa-

vorable para los abonos minerales, que han dado siempre mayor produccion y mejor calidad del fruto, y una economía notable en el coste del abono.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE LOS CEREALES.

Las experiencias verificadas en el cultivo de los cereales son tan numerosas, que no pueden tener cabida en los estrechos límites de un artículo, y solamente voy á citar ligeramente algunas.

El Sr. D. José Diaz Agero, partidario acérrimo de los abonos minerales, los ha ensayado en el trigo y cebada en sus posesiones de Extremadura, y ha obtenido *doble cosecha* que con el empleo del estiércol.

D. Blas Clari, de Alcira, provincia de Valencia, ha obtenido con el abono mineral en el cultivo del trigo un resultado más favorable que empleando el guano del Perú.

D. Toribio Iscar Saez, de Matapozuelo, ha empleado igualmente el abono mineral en el cultivo de los cereales, y la cosecha ha sido de 22 fanegas del marco de Avila por obrada ó fanega de tierra, siendo el peso de la fanega de 99 libras y 3 cuarterones, ó sean 45 kilogramos y 345 gramos.

Es de advertir que el abono mineral se escampó en la tierra el otoño de 1871 y se recolectó una buena cosecha en cantidad y calidad de cebada; se sembró de garbanzos al año siguiente, dando buen resultado, y en el tercer año se verificó la anterior cosecha de trigo.

En la carta que nos anuncia estos resultados no nos manifiesta la cantidad de abonos que empleó por hectárea.

En la provincia de Logroño, y especialmente en los pueblos de Haro, Santo Domingo de la Calzada, Torrecilla de Cameros, Briones, Leiba, Alfaro, Hervias, Bañares, Cenicero, Labastida, Caños, Comillas, Azofra y otros que sería largo enumerar, los resultados han sido altamente favorables para el abono mineral.

Y por último, en innumerables pueblos de las provincias de Andalucía, las dos Castillas, la Mancha, Cataluña, Aragon, Valencia, Astúrias, Galicia, etc., etc., se ha comprobado igualmente el buen resultado de los abonos artificiales. En el cultivo de los cereales, la experiencia nos enseña de una manera concluyente la superioridad del abono mineral sobre todos, absolutamente todos los abonos orgánicos, incluso el guano.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE LOS NARANJOS.

Los ensayos verificados en distintos pueblos de las provincias de Valencia, Alicante, Castellon y Múrcia son altamente satisfactorios. En muchas localidades, el naranjo padece una enfermedad que perjudica notablemente á la produccion del fruto y á su buena calidad. La falta de estiércoles por un lado, el abuso del guano por otro, y tal vez el exceso de humedad, han contribuido mucho al progreso de esta enfermedad.

El abono mineral ha producido excelentes resultados en este cultivo, no sólo por el aumento de la producción, sino porque hace desaparecer esta enfermedad, como lo demuestran multitud de experiencias realizadas en naranjos enfermos. El Sr. Brugarola, de Murcia, tenía una gran cantidad de estos en un estado tal, que no veía otro medio que arrancarlos y hacer nueva plantación; y con el empleo del abono mineral, ha conseguido curarlos de tal manera, que, según confesión propia, sus naranjos son hoy de los más notables de todo el reino de Valencia. Este resultado se ha obtenido igualmente en algunos pueblos de las provincias de Alicante, de Valencia y de Castellón; así es, que el empleo del abono mineral, en el cultivo de esta planta, se ha de ir extendiendo de una manera tan rápida, que dentro de poco tiempo es muy posible que reemplaze á todos los abonos orgánicos.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

En el cultivo de la caña de azúcar, circunscrito en nuestro país á las provincias de Málaga, Granada y Almería, se ha empleado ordinariamente el guano; y, como ya hemos demostrado, este abono no puede producir resultados satisfactorios, porque le falta el principio nutritivo dominante en esta planta, la potasa.

Las experiencias practicadas en Francia y en Alemania han demostrado que los abonos completos, ricos en potasa, producen mayor utilidad que empleando el guano y los demás abonos orgánicos.

Los ensayos hechos en nuestro país hace algunos años no dieron todo el buen resultado que debían; pero en este año último, los verificados por D. Jerónimo de Iharduya han demostrado la superioridad de los abonos químicos. En este año próximo se repetirán estos ensayos en mayor escala, y, como en todos los cultivos, quedará comprobado en nuestro país las ventajas del abono mineral.

En el cultivo de las leguminosas, de la remolacha, nabos, zanahorias, prados artificiales, alfalfa, heno, trebol y demás forrajes, ajos, cebollas, melones, sandías, y en general en todas las plantas que se cultivan en nuestro país, los abonos minerales han producido mayor efecto útil que los abonos orgánicos; y la práctica, de conformidad con la teoría, nos ha demostrado que, cuando los principios nutritivos se encuentran en estado solubles, la vegetación es más rápida y se obtienen cosechas más abundantes, mejor calidad en el grano ó en el fruto, y mayor economía en la adquisición ó compra del abono.

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

A propósito hemos dejado para el último lugar las experiencias llevadas á cabo en el cultivo del arroz, planta de gran importancia en la mayor parte de los pueblos de la provincia de Valencia, en algunos puntos de Cataluña y en ciertos pueblos de la provincia

de Murcia. En la provincia de Valencia, esta cosecha y la de las naranjas constituyen la principal riqueza agrícola.

Ya hemos dicho que la agricultura valenciana es la más floreciente del país, porque es la que consume mayor cantidad de abonos; y si bien se abusa mucho del guano, es debido á que hasta hoy no se ha demostrado en este país de un modo evidente la superioridad del abono mineral sobre el guano: el día en que esto se compruebe, Valencia será el principal mercado donde se consuman muchos millones de quintales de abonos artificiales, con lo cual ganará la agricultura y la industria del país.

Para que nuestros lectores formen idea de la importancia del consumo de abonos en Valencia, principalmente en el cultivo del arroz, bastará indicar que Sueca trabaja 100.000 hanegadas de tierras arrozales, y suponiendo que en cada hanegada se consuma un saco de cinco á seis arrobas, cuyo valor es próximamente de 100 rs., resulta que este solo pueblo consume 10 millones de reales en guano. Sollana pone en cultivo 60.000 hanegadas, Cullera 30.000, Algemesi, Alberique y Albalat, de 12 á 18.000; además hay muchos pueblos de la Rivera que cultivan 3, 4 y hasta 6.000 hanegadas. Estos datos bastan para formar una idea de la importancia que tiene el consumo del guano, empleado en su mayor parte en el cultivo del arroz, y que asciende cada año á la respetable suma de 25 á 30 millones de reales.

Veamos ahora las experiencias que han tenido lugar para comprobar los resultados obtenidos con el abono mineral: en el año de 1871, el Sr. D. José Dolz, de Alcira, hizo un ensayo empleando igual cantidad de abono mineral y de guano, y obtuvo igual resultado, tanto en clase y cantidad de arroz como en granazón.

El Sr. D. José Villarroya, también de Alcira, ha hecho ensayos repetidos en el cultivo de esta planta y ha obtenido con menor gasto una producción, unas veces igual y otras mayor que la cosechada con el guano, y casi siempre el arroz ha sido de mejor calidad.

Estos datos bastarían para resolver la competencia á favor del abono mineral; pero ensayos posteriores han dejado la duda entre los labradores, porque se han hecho en condiciones desfavorables, según vamos ligeramente á apuntar.

En algunos pueblos de la Rivera, la unidad para el abono es el saco, y han puesto un saco de guano que pesa de cinco y media á seis arrobas, que vale 100 reales próximamente, y un saco de abono mineral que pesa cuatro arrobas y vale 50 reales: en estas condiciones la lucha es imposible; la superioridad del abono mineral sobre el guano no es tanta que pueda en estas condiciones ser favorable al abono mineral, y forzosamente ha resultado lo que debía suceder: que el guano ha dado mejores resultados.

En casi todos los ensayos se ha venido observando que, en las plantas abonadas con guano del Perú, la paja se desarrolla más que el grano, y en el abono mineral, por el contrario, la proporción de paja disminuye y la del grano aumenta: esto, que es una ventaja á favor del abono mineral, ha sido un inconveniente en los ensayos. En efecto, el labrador observaba que en un principio la planta abonada con abono mineral crecía ménos, y temeroso de perder una parte de la cosecha agregaba guano, y como el resultado final era en extremo satisfactorio, juzgaba que el aumento de cosecha era debido á las excelencias del guano.

Para evitar este inconveniente y dar confianza al labrador, se han hecho ensayos este año último en Alcira y Sueca con las condiciones siguientes:

A fin de que la calidad del terreno fuese igual, se dividiría un campo en dos parcelas iguales: en la una se pondría la cantidad de guano que se acostumbra en el país, y en la otra un 10 por 100 ménos de valor de abono mineral. Si la parcela abonada con este último abono producía menor cantidad de arroz que la cultivada con guano, sería indemnizado el labrador, y si producía más, quedaba á beneficio de éste. De esta manera se evitaba que se agregase guano, porque el labrador tenía seguridades de que en ningun caso experimentarían pérdida alguna, ántes bien, por lo ménos, una utilidad de un 10 por 100.

Con el objeto de que estas experiencias tuviesen el carácter de imparcialidad y de verdad que se deseaba, han intervenido delegados de la junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio, de la de la sociedad de Agricultura Valenciana, el alcalde y secretario del Ayuntamiento de la localidad en donde se hacía el ensayo y algunos labradores importantes, y el resultado se ha hecho constar en actas firmadas por todos los que habían intervenido en estos ensayos para darles la debida publicidad.

En Alcira se han hecho con estas condiciones dos ensayos: el uno en una tierra de barbecho, y el otro en un campo que habia llevado habas y ántes de dar fruto se habían enterrado como abono verde.

Primer ensayo de Alcira. Se tomó un campo de dos hanegadas y se dividió en dos partes iguales: la primera se abonó con 87,50 rs. de guano, y la segunda con 78,75 rs. de abono mineral, ó sea como se habia estipulado, con un 10 por 100 ménos de valor; el resultado, segun consta de las actas, fué el siguiente:

La parcela abonada con guano produjo tres cahices y tres varchillas de arroz, que á nueve libras valencianas el cahiz, importaron 438 rs. y 75 céntimos.

La parcela abonada con el abono mineral produjo tres cahices y dos varchillas, que al mismo precio importaron 427 rs. y 25 céntimos: conviene advertir que el peso del grano en esta parcela excedía de un 4 por 100 al de la parcela anterior.

Es decir, que con un 10 por 100 de valor mayor en el guano, la cosecha excedía solamente en un 2 1/2 por 100 en volúmen, y en un 4 por 100 ménos de peso.

Examinemos ahora las condiciones en que se ha verificado este ensayo: los agricultores saben que el arroz, si bien se cultiva en campos que quedan cubiertos de agua durante toda la vida de la planta, se quita esta durante pocos dias; operacion que se llama *la enjugada*: esta operacion tiene por objeto limpiar el campo de las malas yerbas que se desarrollan, lo que se efectúa ordinariamente á mano; y algunos labradores, aunque ya hay pocos, agregan cal para matar esta vegetacion perjudicial.

En este ensayo, el labrador, segun su costumbre, agregó algunas varchillas de cal viva, con lo que perjudicó notablemente la produccion en la parcela abonada con abono mineral; pues segun consta en el acta, la vegetacion en esta parcela se paralizó de una manera notable despues de la enjugada. En efecto, el fosfato ácido de cal del abono mineral se encuentra en estado soluble, y con la agregacion de la cal se convirtió en fosfato insoluble, y por lo tanto inasimilable: el guano, que tiene el ácido fósforico en estado de fosfato de amoniaco, no sufre esta descomposicion por la agregacion de la cal.

Hagamos constar que si bien el volúmen de arroz fué menor en un 2 1/2 por 100 en la parcela abonada con abono mineral, la calidad del grano fué inferior en el cultivado con guano, como quedó comprobado por la experiencia siguiente. Se tomó un igual volúmen de arroz cultivado en ambas parcelas, y el resultado fué que el cosechado con abono mineral pesaba un 4 por 100 más que el que habia producido el guano.

Vamos á calcular ahora la utilidad para el labrador si se hubiese abonado con igual valor de guano y de abono mineral.

Hemos ya dicho que los 87,50 reales de guano produjeron 438,75 reales de arroz.

La siguiente proporcion nos dará lo que ha producido un real.

$$87,50 : 438,75 :: 1 : x. = 5'01.$$

Los 78,75 reales de abono mineral dieron un producto de 427,25.

La misma proporcion nos hará conocer lo que ha producido cada real.

$$78,75 : 427,25 :: 1 : x. = 5'42.$$

Luego si hubiéramos puesto un mismo valor por cada 100 reales, el producto en el guano hubicra sido 501 reales, y en el abono mineral 542, ó sea una ventaja de 41 reales.

Este resultado, si bien es satisfactorio, no resuelve sin embargo la cuestion: es preciso que se vuelva á

repetir en este año el ensayo, evitando la agregación de la cal y transformando el fosfato de cal en fosfatos alcalinos.

En Valencia tiene un gran crédito el guano, y para que los labradores se decidan á sustituirlo por otro abono, es preciso que las cosechas sean más abundantes; es decir, que la producción sea mayor en volumen y en peso, y que el abono cueste menos: cuando estas condiciones se realicen y se demuestren de un modo evidente, se habrá prestado un importante servicio á la agricultura.

2.ª *Experiencia de Alcira.* El campo en que se hizo esta experiencia estaba preparado con el habar enterrado en verde y media tres hanegadas, las que, divididas en dos mitades, resultaron dos parcelas de hanegada y media cada una.

La primera parcela se abonó con 105 reales de guano del Perú, y se recolectaron 5 cahices y $\frac{1}{4}$ de varchilla.

La segunda parcela se abonó con 94,50 reales de abono mineral, 10 por 100 menos de valor, y se recolectaron 4 cahices, $6\frac{5}{4}$ de varchilla de arroz, ó sea un 9 por 100 menos que en la parcela anterior.

En el acta donde se hace constar estos resultados declara el mismo agricultor que ántes de la enjugada las plantas tenían igual desarrollo, y después de agregar la cal la vegetación se paralizó de una manera visible en la parcela abonada con abono mineral.

Experiencia de Sueca. Este campo tenía cuatro hanegadas y se dividió también en dos parcelas iguales; el abono se agregó en dos veces, la primera al plantar el arroz, y la segunda al hacer la enjugada.

La primera parcela se abonó con 182 reales de guano al plantar el arroz y 43 reales en la enjugada; el coste total del abono es 225 reales, y la cosecha 7 cahices y media varchilla.

En la segunda parcela el valor del abono mineral escampado al plantar el arroz fué de 164 reales y de 38 en la enjugada, ó sea un total de 202 reales, y la cosecha 6 cahices, $5\frac{1}{2}$ varchillas, es decir un 8 por 100 menos en volumen con 10 por 100 menos de gasto.

Pesados igual número de granos del arroz de una y otra parcela, resultó que el abono con el guano del Perú ha tenido un 8 por 100 menos de peso que el recolectado con el abono mineral; esta diferencia, que es notable, se hacía sensible al examinar el arroz de ambas parcelas; el arroz del guano estaba un poco *fallado*, como dicen en el país, es decir, que no habiendo tenido la planta suficiente alimento, habían quedado los granos algo vacíos, y por lo tanto eran de peor calidad.

En este ensayo no se agregó cal al hacer la enjugada; pero analizada la tierra en que se hizo la experiencia, resultó que contenía un 42 por 100 de carbonato de cal; y la planta se encontraba en iguales

condiciones, es decir, con un exceso de cal para transformar una parte del fosfato ácido en fosfato básico.

La experiencia, de acuerdo con lo que nos enseña la teoría, nos prueba que no es conveniente agregar cal, puesto que este elemento lo contiene en suficiente cantidad, tanto el guano del Perú, como el abono mineral. La cal no debe agregarse á las tierras más que cuando hay un exceso de materia orgánica para acelerar su descomposición. La agregación de esta base al abono mineral no ha servido más que para hacerlo insoluble, y en este caso no puede, como sabemos, servir de alimento á las plantas.

En los ensayos que en Alcira y en Sueca deben practicarse en este próximo año no se agregará cal, y se tendrá además en cuenta que las tierras de Alcira contienen un 20 por 100 de carbonato de cal, y las de Sueca 42 por 100: los abonos deberán prepararse de manera que no se descompongan por los elementos del suelo, y que un solo abono pueda servir para toda clase de tierras destinadas á este cultivo.

En estas tres experiencias, á pesar de las condiciones desfavorables en que se han verificado, el volumen de arroz ha sido algo menor, pero el peso ha sido siempre mayor; y como en último término el arroz después de limpio se vende al peso, resulta en este, como en todos los cultivos, las ventajas del abono mineral.

El arroz y la paja recolectados en estas experiencias los he analizado en unión con mis compañeros D. Constantino Saez de Montoya y D. José Soler y Sanchez, y su composición centesimal nos demostrará que la falta de algunos elementos en el guano es la causa de la peor calidad del grano.

Este análisis y el de otras plantas serán objeto de otro artículo, que publicaremos en el número próximo.

LUIS MARÍA UTOR.

UNA EXPLOSION DE GAS INFLAMABLE

EN LAS MINAS DE HULLA DE BARRUELO.

A las nueve de la mañana del día 25 de Setiembre último se verificó una explosión de gas inflamable en el nivel inferior de la mina nombrada *Petrita*, una de las que constituyen el grupo de todos conocido con el nombre de *Minas de Barruelo*, en la provincia de Palencia. La circunstancia de haber sido víctimas del accidente un picador, un wagonero y el contratista de la labor donde todos se encontraban, y más tarde el vigilante que acudió en su auxilio; el hecho de haber sido atacados de asfixia varios operarios y el mismo jefe de los trabajos interiores, que pretendieron también auxiliar á las

víctimas, y varios detalles de que luégo nos ocuparemos, dan á esa explosion una verdadera importancia y no poco interes bajo el punto de vista científico.

En la plaza de la mina *Petrita* existen dos bocaminas situadas al mismo nivel: una de ellas es una guia ó galería de direccion abierta desde la superficie sobre la capa de hulla, clasificada en la localidad con el núm. 3, y que no tiene comunicacion alguna con el lugar del siniestro; la otra boca-mina está situada á 38 metros al Este de la precedente y se bifurca desde luégo, tomando una de las ramas la direccion de la capa núm. 4, sobre la que está abierta una guia, incomunicada tambien con el sitio del accidente, miéntras la otra rama es una galería transversal que en direccion Norte 30° Este va á cortar á los 115 metros de su longitud la capa núm. 5, siguiendo despues en la misma direccion para cortar las capas números 6, 7 y 8, que han sido todas explotadas en mayor ó menor escala. Sobre la citada núm. 5 existe una guia ó galería de direccion que tiene 430 metros de longitud, á cuya distancia un trastorno del terreno ha obligado á abrir un transversal en línea curva, con el cual se ha cortado, á los 89 metros, una capa que ha sido calificada desde el primer momento con los números 6 ó 7. por la duda que se presentó acerca de su clasificacion, pues reúne condiciones propias de las dos, y las labores que hasta el presente en ella se han establecido no son bastantes para dilucidar la cuestion. Sobre esta capa se practicó una galería de direccion á derecha é izquierda del transversal curvilíneo, existiendo practicados tan sólo 49 metros al Sudeste y 123 metros al Noroeste del mismo. En este extremo Noroeste, situado por lo tanto á 757 metros de la plaza de la mina *Petrita*, es donde se verificó la explosion de que nos ocupamos y que, por cierto, produjo escasos destrozos en las labores á la sazón existentes en la capa núm. 6 ó 7.

Consisten estas labores en la guia ya citada de 171 metros, y además, por la parte superior, un pozo de 95 metros, sin salida, pero destinado á comunicar más adelante este nivel con el más alto de *Petrita*, y por la parte inferior tres pozos ó coladeros que establecen ya la necesaria comunicacion entre el mismo nivel y el de la mina *Mercedes*, situado 55 metros más bajo.

Examinadas atentamente estas labores despues de la explosion, se há encontrado, en primer lugar, que á la distancia de 15 metros, contados desde el corte de la guia donde aquella se verificó, había un cuadro de la entibacion en mal estado por haberse roto el pié-derecho correspondiente al techo de la capa y haber caído el del muro sin haber producido, sin embargo, deterioro alguno en la galería, cuya entibacion se conserva en el mejor estado sin ha-

berse resentido en lo más mínimo; á la distancia de 46 metros del mismo corte se encontraba un wagon cargado de hulla, sin haber ni siquiera descarrilado; en el crucero de la guia con el transversal curvilíneo, de que ántes hemos hablado, había tambien vestigios de la explosion, puesto que de los cuatro cuadros maestros que, reforzados con tornapuntas, fortifican principalmente dicho crucero, nada habían sufrido los correspondientes al transversal, pero los que se encontraban sobre la capa 6 ó 7, es decir, en la direccion que necesariamente tomaron los productos de la explosion, habían perdido tres tornapuntas, quedando tan sólo la cuarta por estar protegida por la curva que forma la galería. Continuando despues por el transversal hácia la capa núm. 5 se observaba que á los 6 metros los dos únicos cuadros que en él existen (pues la pizarra es bastante dura para no exigir otra fortificacion) no han hecho más que perder su primitiva posicion vertical, inclinándose hácia dicha capa número 5 como unos 10°, pero sin sufrir el menor deterioro. Más adelante, á 20 metros ya del crucero, hay un ensanche en el lado Sudeste del transversal, y en él arrancó la masa gaseosa algunos trozos de pizarra que probablemente no estarían muy adheridos á la pared de donde cayeron.

Tales son los destrozos que la explosion produjo en la mina *Petrita*: de su simple narracion se desprende, como consecuencia lógica, que no fué muy violenta ni revistió proporciones extraordinarias para la marcha de la mina, si bien fueron harto sensibles por las personas que de ella resultaron sin vida.

Muertos en el primer momento no sólo el picador y el wagonero, sino tambien el contratista de la labor, Pedro Munil, que con ellos estaba, y más tarde el vigilante D. Ramon Tresguerres que en su auxilio acudió, imposible es obtener directamente, de los que á la sazón estaban en la mina, los datos convenientes para saber cuál pudo ser la causa de la explosion; pues los obreros que trabajaban en los testers situados en la parte Sudeste del último pozo de ventilacion de la capa núm. 5, por el cual sale precisamente á la atmósfera el aire que ha recorrido todos los labrados de la capa núm. 6 ó 7, cuando está cerrada la puerta que existe en la galería núm. 5, dicen tan sólo que oyeron un ruido, y al poco tiempo una ráfaga de aire apagó todas las lámparas; salieron entónces á la calle para encenderlas de nuevo, pero al volver á emprender sus trabajos ya empezó á subir humo producido por la explosion, y comprendieron que algo extraordinario había pasado lejos de donde ellos estaban.

Faltando los datos directos, fuerza es recurrir á los que indirectamente puede suministrar la observacion detenida y minuciosa de todos los objetos

que quedaron en la mina, y lo que en primer término se ocurre es averiguar si la causa pudiera haber sido, como en la generalidad de los casos de esta naturaleza, una temeridad de los mismos que resultaron víctimas del siniestro. De las noticias que al efecto hemos procurado adquirir se desprende que no es admisible semejante idea, puesto que, según parece, no se han encontrado ni fósforos ni petaca en los bolsillos de ninguno de los difuntos (si bien es cierto que no ha parecido por ningún lado el chaleco que dicen tenía quitado el contratista); por otra parte, las lámparas se han encontrado perfectamente cerradas y sin fractura alguna en la tela metálica, y por último, todos debían haber comprendido el peligro que presentaba la labor, cuando el wagonero hacía sus viajes á oscuras, sin duda para no exponer su lámpara á una corriente de aire, y las dos únicas que había se han encontrado: una (la del picador) á 4 metros de la culata ó corte de la guía, acostada sobre unas tablas que cubrían la cuneta del pendiente de la capa y con el sombrerete vuelto hácia la boca de la galería, como indicando que únicamente se había volcado, y que en su posición primitiva había estado sentada sobre dichas tablas, y la otra (la del contratista) estaba echada en la cuneta del pendiente con el sombrerete vuelto hácia el corte de la guía, y con señales manifiestas de haber sufrido una fuerte conmoción, pues la tela estaba abollada pero sin rotura alguna.

Desechada la idea de temeridad por parte de los que en la labor se hallaban, forzoso era examinar con escrupulosidad las dos lámparas encontradas. Eran estas de las llamadas de *Davy*, modificadas en sus dimensiones primitivas: el recipiente es de latón, tienen una red que contiene 240,25 agujeros por centímetro cuadrado, la altura de la tela metálica es de 0^m,20, su diámetro de 0^m,065, el cilindro termina en una placa agujereada de cobre, y han sido empleadas con buen éxito en muchas minas de hulla, sobre todo en las de Rive-de-Gier (Francia). Aunque no están rotas, se observa en la del picador que el carbon adherido á la red ha sufrido una combustión que lo ha cokizado en parte, y presenta además uno de los lados con señales evidentes de haber estado al rojo, lo que parece indicar que ha ardido en una posición inclinada, ó más bien que las explosiones interiores se han debido verificar bajo la influencia de una pequeña corriente que echaría la llama hácia dicho lado. Ahora bien: sabido es que la lámpara de seguridad no merece este nombre por tener la propiedad de alejar por completo todo el peligro que puede ofrecer el gas inflamable en las minas de hulla, sino que lo tiene bien merecido por ser el medio más seguro de conocer el estado de la atmósfera interior, y poderse sustraer con tiempo á los terribles efectos del men-

cionado gas. El mismo Davy reconoció desde el primer momento que una corriente de aire ó de gas dirigida sobre la tela metálica, puede hacer pasar la llama á través de la misma y producir una explosión. Por nuestra parte hemos hecho, además, algunas pruebas con telas metálicas iguales á las de las lámparas encontradas en el lugar del siniestro, y hemos visto que si la tela no está bien cuidada y contiene una mezcla de aceite y polvillo de carbon, el aceite arde cuando la tela se pone al rojo y el carbon se cokiza en parte.

Es preciso también tener en cuenta que los varios elementos constitutivos de la hulla presentan múltiples fenómenos de descomposición espontánea, sobre todo en las variedades más grasas, á cuyo número pertenece el carbon de la capa 6 ó 7, dando por resultado en muchos casos el desprendimiento de ácido carbónico, óxido de carbono é hidrógeno protocarbonado ó gas inflamable. Así pues, si una capa produce mucho polvillo impalpable de carbon que por su tenuidad queda en suspensión en la atmósfera y la temperatura de esta se eleva repentinamente por la inflamación, por ejemplo, de una pequeña cantidad de gas, la atmósfera arderá inmediatamente y la descomposición súbita del polvillo de hulla podrá determinar una verdadera explosión.

De todos estos hechos admitidos por la ciencia y de las condiciones especiales de la capa núm. 6 ó 7, cuyo combustible no ofrece casi cohesión alguna, deducimos que la explosión ocurrida en la mina *Petríta* el día 25 de Setiembre último puede lógicamente explicarse de la siguiente manera:

A las nueve de la mañana de dicho día, notable por la calma que reinaba en la atmósfera, y por la elevada temperatura del aire, la corriente de ventilación, que durante las primeras horas de la madrugada se había dirigido, como de costumbre, de abajo arriba, había empezado á cambiar de dirección, aunque no de una manera franca y decidida. En este estado de indecisión en que la corriente debió encontrarse, el gas inflamable acumulado en la parte alta del corte de la guía núm. 6 ó 7 fué empujado hácia la parte baja donde estaba la lámpara del picador, y á consecuencia de la acción que ejercía la misma corriente, se puso primero la tela al rojo y en seguida se produjo la explosión por la inflamación de un poco de gas, bien á consecuencia de que la llama atravesara la red, que es lo más probable, bien por haber ardido el aceite que acaso tendría la lámpara en su parte exterior. De todos modos es preciso admitir también que el obrero debió descuidarse algunos momentos en mirar su lámpara, ó acaso creyó que, teniéndola colocada en la parte baja de la galería, las explosiones que dentro de ella debieron verificarse serían pasajeras y no

podían tener las consecuencias funestas que por desgracia tuvieron.

Hemos dicho que se inflamó tan sólo un poco de gas, porque en primer lugar ya hemos visto que en las galerías no hubo destrozo alguno de consideración, y porque además los tres cadáveres se han encontrado sin graves quemaduras y el del wagonero, que fué arrojado contra el wagon cargado, no sufrió lo bastante para sospechar que la impulsión hubiese sido muy violenta.

Consecuencia inmediata de la explosión fué la producción de ácido carbónico en alguna abundancia y óxido de carbono, debido, sea á un desprendimiento de la misma capa, sea á la combustión imperfecta del polvillo que en la atmósfera existía, y estos gases fueron, en nuestra opinión, los que causaron la muerte de los tres individuos que se encontraban en el lugar del siniestro.

Divulgada en seguida la triste nueva, se presentó primeramente el vigilante D. Ramon Tresguerres, quien, acompañado de varios obreros escogidos, intentó desde luego llegar hasta donde estaban los tres cadáveres, pero no pudo conseguir su objeto por haberse sentido atacado por los gases que llenaban la galería general de la capa núm. 5: dió entonces la voz de ¡atrás! á los obreros que le acompañaban; pero el ardor natural y la mayor robustez de éstos les hizo desatender la orden del vigilante y continuaron por dicha galería hasta cerca ya del transversal curvilíneo, en cuyo punto se sintieron á su vez atacados por los mismos gases. Dieron entonces la vuelta y procuraron ganar con rapidez la salida de la mina; pero vencidos por la atmósfera asfixiante, cayeron primeramente dos de ellos; otro más robusto pudo continuar aún y encontró á Tresguerres, con quien se cogió, y juntos dieron algunos pasos hasta que, desprendidos por uno de los mismos sacudimientos que su estado les hacía dar, cayeron ambos, y junto á Tresguerres un perro que con él había entrado en la mina. El obrero, sin embargo, pudo arrastrarse todavía un poco por el suelo de la galería; pero al fin quedó inmóvil á unos 100 metros del transversal que sale á la plaza de *Petrita*.

En tal situación, llegó el jefe de los trabajos interiores, D. Rafael Rubiera, y eligiendo algunos obreros de los más robustos entre los muchos que se ofrecían con noble emulación para salvar á sus compañeros, penetró en la mina; pero ya no pudo avanzar mucho, sin duda porque la corriente deletérea se iba enseñoreando de toda la galería de la capa número 5. Pudo, no obstante, llegar hasta donde se encontraba el primer obrero asfixiado, y cuando había ya empezado á cargarlo en un wagon, se sintió repentinamente atacado, lo mismo que los demás que le acompañaban, y fué forzoso abandonar al asfixiado y dirigirse rápidamente afuera, no pu-

diendo ya muchos llegar á la plaza de *Petrita*, entre ellos el mismo Sr. Rubiera, que cayó á unos 20 metros de la entrada del transversal general. Los que en la parte exterior esperaban con ansiedad el resultado de esta segunda tentativa, se apresuraron á auxiliar á los que de ella habían resultado atacados, y los sacaron á la plaza, donde recibieron los inteligentes cuidados del médico de las minas, don José Morales.

Llegó entonces el ingeniero-director D. Enrique Claret, y ante el cuadro de desolación que á su vista ofrecían los últimamente atacados, al escuchar el relato de todo lo que se había hecho ántes de su llegada, y al tener conocimiento de los que en la mina habían quedado, decidió hacer el último esfuerzo para salvar á los que todavía fuese posible, y penetró en la mina en compañía de algunas personas, no sin tomar todas las precauciones que la gravedad del caso exigía. Este noble impulso del director de las minas fué coronado del éxito más satisfactorio: los tres obreros que habían entrado con el vigilante Sr. Tresguerres fueron salvados de una muerte segura, y por cierto que uno de ellos estaba ya á punto de sucumbir. En cuanto al vigilante, se llegó, por desgracia, demasiado tarde: era ya cadáver cuando se le encontró, y como estaba echado entre el obrero que le acompañó un poco y los dos que habían caído más atrás, es decir, entre los tres que pudieron salvarse, no se explica su muerte más que por una constitución más débil y ménos apta, por lo tanto, para resistir los efectos deletéreos de la atmósfera que le rodeó. Gracias, pues, á los esfuerzos del Sr. Claret, el número de víctimas del siniestro ha quedado reducido á cuatro.

Es de advertir que cuando el Sr. Rubiera se retiró precipitadamente, dejó su lámpara encendida colgada de una tabla del encostillado en la parte del muro de la capa, á 1^m,20 de altura sobre el piso de la galería, y cuando más tarde el director de las minas llegó al sitio donde había quedado, observó que todavía ardía perfectamente.

¿Cómo explicar este hecho? ¿Qué clase de gases constituían la atmósfera interior en los momentos á que nos referimos? Todos los que se sintieron más ó ménos atacados están acordes en afirmar que el primer síntoma que notaron fué una fuerte presión en las sienes, y en seguida un decaimiento general en todo el cuerpo, que se hacía sensible por una flojedad y temblor considerables en los hombros y con mayor fuerza todavía en las rodillas. Todos se quejan además y se muestran admirados de que las lámparas ardieran cuando se sentían atacados, á lo cual atribuyen la confianza con que entraban y la facilidad con que todos caían. La cuestión, en efecto, es harto interesante para que nos detengamos un poco en su exámen.

Los autores más conocidos consignan unánimemente que en una atmósfera que contenga de 5 á 6 por 100 de ácido carbónico las luces arden ya mal, y que el hombre no puede respirar sin peligro un aire que encierre más de 8 por 100 de dicho gas. La asfixia en este caso se verifica en un tiempo muy corto y sólo está precedida por algunos dolores en la cabeza y en los ojos. Para que sus consecuencias no sean funestas, es preciso que los asfixiados no permanezcan mucho tiempo en el aire irrespirable, y entonces pueden ser reanimados lentamente y con grandes dificultades; pero experimentan siempre durante algunos días un malestar peculiar y, sobre todo, violentos dolores de cabeza. Tales son los efectos reconocidos del ácido carbónico: y si bien es cierto que esas dificultades se han presentado en todos los que salieron de la mina *Petrita*, si bien es innegable que aquel ácido existía en la atmósfera interior, puesto que su influencia se dejó sentir de una manera indudable, no es ménos cierto también que debemos buscar en algún otro gas la explicación del hecho contradictorio de la lámpara encendida. Este gas ha sido, sin duda alguna, el óxido de carbono, procedente, según hemos dicho antes, ó de un desprendimiento de la misma capa núm. 6 ó 7, ó de la combustión imperfecta del polvillo que en la atmósfera existía. En efecto, el óxido de carbono ejerce sobre la economía animal una acción deletérea muy enérgica, pues, según los experimentos de Leblanc, 1 por 100 basta para ocasionar la muerte de un pájaro; puede, por lo tanto, explicarse perfectamente la aparente contradicción de arder una lámpara y asfixiarse al mismo tiempo una persona, admitiendo que la atmósfera estaba viciada con una mezcla de ácido carbónico y óxido de carbono: éste en pequeña cantidad, pero en la bastante para ejercer su perniciosa influencia sobre los individuos que en ella penetraban. Los síntomas que todos sintieron son también los propios del óxido, sobre todo el decaimiento y flojedad en las rodillas de que hablan cuantos en aquella atmósfera se encontraron.

Por otra parte, conviene no perder de vista que la explosión no tomó proporciones extraordinarias, y por lo tanto sus productos no pudieron ser muy abundantes; mezclados además con la corriente de aire que poco á poco los fué diluyendo, se comprende que cuando llegaron á donde se encontraban los obreros, la mezcla de ácido, óxido y aire permitía arder las lámparas, pero era impropia para la respiración por la cantidad de óxido de carbono que contenía.

Así pues, puede casi asegurarse que después de la pequeña explosión, la calma de la atmósfera exterior y la indecisión de la corriente de que antes hemos hablado, no permitieron á los productos de la explosión salir durante algún tiempo del corte de

la guía donde ésta tuvo lugar, con lo cual se explica que los tres individuos que en ella se encontraban murieran completamente asfixiados, y se explica también que los primeros que penetraron en la mina con el vigilante pudieran andar sin gran dificultad hasta cerca del transversal curvilíneo. Más tarde ya, la difusión de los gases por un lado, y por otro el restablecimiento de la corriente de ventilación, empujaron los productos de la explosión hácia la galería núm. 5 (pues la puerta que los obliga á subir ordinariamente por el pozo ántes mencionado quedó abierta) é impidieron el avance y permanencia en dicha galería de los que acompañaban al señor Rubiera; y cuando por último entró el Sr. Claret, ya la atmósfera estaba notablemente purificada, hasta el punto de no sentir malestar alguno los que con él penetraron en la mina. Así se explica también que hayan podido resistir tanto tiempo sin sucumbir los que cayeron al principio con el desgraciado Tresguerres, puesto que al andar debieron respirar algo de óxido de carbono, que por su densidad ocuparía la parte superior de la excavación, y cuando heridos por él cayeron tendidos en la galería entraron en otra zona de la atmósfera, libre de dicho gas y solamente viciada por el ácido carbónico, que no tardó también en ser desalojado por la corriente de ventilación que subía de otros niveles inferiores al de la mina *Petrita*.

Tal es la explicación que á nuestro juicio debe darse á los hechos ocurridos en la citada mina el día 25 de Setiembre último. Nos hemos detenido en su exposición todo lo necesario, no por el vano placer de relatar detalladamente un accidente de los que por desgracia tan comunes son en las minas de hulla, sino más bien para que su narración pueda servir de saludable ejemplo á los propietarios y directores de las mismas, en cuyas manos está, no el medio de evitarlos por completo, pero sí la posibilidad de hacerlos ménos frecuentes, y sobre todo de que no lleguen á adquirir nunca las terribles proporciones y consecuencias funestas que han tenido muchas veces en Inglaterra.

La explotación de nuestros carbones puede decirse que empieza ahora seriamente; las labores, por regla general, alcanzan todavía poca profundidad, y si no se aprovechan estas circunstancias para establecer en nuestras minas de hulla las medidas y precauciones que una larga y dolorosa experiencia ha obligado á adoptar en el extranjero, veremos aumentarse las dificultades de la explotación, y con ellas de una manera desastrosa los accidentes fatales que tanto importa evitar.

Un sistema de ventilación completo y bien estudiado, en el cual se procure sobre todo la división oportuna y aislamiento conveniente de las corrientes de aire; un uso prudente de las lámparas de se-

guridad elegidas con el detenimiento necesario; una reglamentación interior bien meditada, que ponga coto á las imprudencias harto frecuentes de los obreros, y establezca sobre todos y cada uno la más exquisita vigilancia: tales son los medios que no cesaremos de aconsejar á los mineros para precaver y evitar esos accidentes funestos. Con ellos, no sólo garantizan la vida del obrero y ponen á cubierto su responsabilidad criminal, sino que favorecen además la ordenada explotación de los criaderos, evitando los incendios, hundimientos y demás dificultades que suelen surgir de las grandes explosiones de gas inflamable.

Todas las precauciones son, pues, necesarias y oportunas; pero en la previsión de que pueda sobrevenir cualquier accidente, debemos también recomendar el establecimiento de puertas oscilantes en las minas de mucha extensión, la adquisición de algunos aparatos de salvamento y todos los medios, en fin, que se conocen, tanto para reducir los estragos de una explosión, como para facilitar el socorro oportuno á los obreros que se encuentren necesitados. Los aparatos de salvamento presentan además la ventaja inmensa de poderse usar, cualesquiera que sean los gases que infesten la atmósfera interior de las minas.

Y no se nos diga que estas precauciones se tomarían si la incompleta legislación minera de nuestro país las consignara en sus tantas veces prometidos reglamentos: decir esto sería lo mismo que confesar la imposibilidad é incapacidad de atender convenientemente á sus propios intereses sin la tutela del Estado; y aunque para nosotros es incuestionable que el poder legislativo debe efectivamente ocuparse de este asunto sin esperar á que grandes desastres y siniestros repetidos le obliguen, como al fin obligaron á las cámaras inglesas, á fijar su atención en el interior de las minas, creemos también que en la generalidad de las explotaciones hulleras el interés del obrero, el de la mina y los del director y del propietario, unidos y completamente armónicos en esta cuestión, han de bastar para que se tomen desde luego cuantas medidas la ciencia aconseja en esta clase de minas.

ROMAN ORIOL,
ingeniero de minas.

Ateneo de Madrid.

CIENCIA PREHISTÓRICA.

IV.

LAS CAVERNAS HUESOSAS.

Si el estudio de la formación diluvial depositada en la superficie de los continentes y de los valles de erosión posteriores pudo inspirar en vuestro ánimo

la idea del gran espacio de tiempo que estas operaciones naturales suponen ó exigen para realizarse, espero fundadamente que un somero exámen de las cavernas y brechas huesosas ha de confirmar esta opinión, por los significativos hechos que en su seno han ocurrido.

Prescindiendo por el momento del proceso empleado por la naturaleza en la formación de estos antros terrestres, en el cual figuran como factores principales grandes sacudimientos y dislocaciones terrestres, la acción de aguas subterráneas minero-termales, rellenando con materiales térreos ó metálicos procedentes del interior dichas cavidades, y otros movimientos de la costra sólida en combinación con la fuerza de acarreo de las corrientes internas y externas para ponerlas en comunicación con las laderas de los valles, donde por regla general se encuentran; es lo cierto que las cavernas tienen una altísima y reconocida significación en la primitiva historia de nuestra especie.

En primer lugar, en estas cavidades se encuentra la misma é idéntica formación diluvial que en la conferencia última examinamos al exterior, repitiéndose á iguales niveles los mismos depósitos, según justifica el estudio comparativo que en varias regiones se ha verificado, y muy especialmente en Bélgica, donde el eminente Dupont ha puesto en claro el hecho tras delicadas y minuciosas pesquisas. Y como confirmación del mismo, puede aducirse la singularidad de que, no sólo existen en las cavernas los materiales inorgánicos del Diluvium, sino también los orgánicos humanos y de animales y plantas, y los arqueológicos correspondientes á la piedra tallada, al cuchillo y á la piedra pulimentada.

Pero no es esto sólo lo que llama la atención y aumenta considerablemente el interés é importancia que para nuestro objeto tienen las cavernas, sino muy especialmente la formación en su interior de depósitos de naturaleza química, que también se verifican al exterior, y que reciben el nombre de travertino, toba caliza, oolitas, pisolitas, caliza incrustante, y por último, estalactitas y estalacmitas, que son las que más propiamente se forman en las grietas terrestres por donde las aguas que llevan el bicarbonato soluble de cal van depositando de una manera lenta y paulatina el carbonato neutro de la misma base, que por el desprendimiento del exceso de ácido carbónico se hace de nuevo insoluble. Empieza esta sal neutra por adherirse y rodear un objeto cualquiera que le sirve de núcleo, formando en la bóveda un depósito de sedimento químico, en general de aspecto cónico, con la base unida á la pared superior de la cueva y el vértice hácia abajo, por donde gota á gota se desprende el agua, verdadera matriz de la estalactita y de la estalacmita, que

es la contracolumna que se levanta del suelo de la cavidad hasta confundirse con frecuencia con su hermana mayor y superior en posición. No se limita, sin embargo, este agente á formar la columna de arriba y la de abajo, sino que, derramándose por el fondo de la caverna, forma con lentitud suma, proporcionada á la escasísima cantidad de bicarbonato que lleva disuelto, una película, á la que con el tiempo se agregan otras muchas, hasta constituir una capa, que en muchas ocasiones adquiere, no sólo centímetros, sino hasta algunos decímetros de espesor. Por este procedimiento se reviste el interior de las cavernas de esos singulares y caprichosos juegos lapídeos naturales que tanto embelesan al vulgo que las visita, sin darse razón de lo que ve, pero que contemplados á la luz de la química tienen una notoria significación, como especie de cronómetro que puede darnos idea de la remota antigüedad del hombre, ya que con frecuencia las capas de estalacmita hacen el oficio de inmensas losas sepulcrales, debajo de las cuales se conservan intactos, al través de los siglos, los más antiguos testimonios de su existencia en el globo. Y si bien es verdad que la interposición de dichas capas de estalacmita ha retardado el hallazgo de los documentos más auténticos en que se funda la humana historia, pues con frecuencia hay necesidad de romperla con picos ó por medio del barreno y de materias explosivas para llegar al depósito en que aquellos se encierran, tampoco es ménos cierto que esta circunstancia ha contribuido, no sólo á su perfecta conservación, sino, lo que quizás sea más importante, á que no se mezclen ni confundan con los de épocas posteriores. Allí existen tan preciados tesoros desde largos siglos depositados por las aguas, esperando tan sólo que una mano inteligente y fuerte levante la losa que los cubre y preserva de toda profanación.

Dadas estas circunstancias, no cabe la posibilidad de esos movimientos posteriores ni las fraudulentas operaciones á que con frecuencia se apela por las gentes que por ignorancia dudan de todo, para desvirtuar la significación que tiene la existencia de los restos del hombre y de su primitiva industria en los depósitos diluviales del exterior. En las cuevas no es posible la mezcla natural ni la intencionada de dichos objetos, ya que con frecuencia no existe sólo una, sino varias capas de estalacmita separando otros tantos horizontes de la formación diluvial, como puede observarse en la belga llamada de Goyet, en la cual existen cuatro capas de un decímetro y más de grosor; la primera, separando la arcilla gris, que contiene exclusivamente restos fósiles de grandes mamíferos, de donde se ha deducido que á la sazón servía aquel antro terrestre de guarida de animales feroces, tales como el oso, la

hiena de las cavernas y otros; la segunda estalacmita cubre el depósito diluvial, que contiene además restos de la primitiva industria belga; la tercera se encuentra encima del horizonte caracterizado principalmente por restos del reno, animal que hace muchos siglos emigró á latitudes más altas; por último, la cuarta capa estalacmítica reviste un especie de aluvión, en el que figuran ya animales que viven aún en aquel país, los unos en estado salvaje, los otros bajo el férreo yugo de la domesticidad: por encima de todo esto existen materiales de acarreo moderno, como, entre otras cosas, lo prueban los restos de animales y plantas de la comarca, y su escasa ó casi nula alteración.

Expuesto lo que antecede, no es posible poner en duda, racionalmente discurrendo, el inmenso espacio de tiempo que la formación diluvial de las cavernas y los límites estalactíticos que la naturaleza ha puesto en los diferentes períodos de tan admirable proceso, supone; no debiendo extrañarnos los cálculos que sobre estos datos, y su comparación con hechos observados en nuestros días, han fundado algunos geólogos, llevados del natural deseo de contribuir á esclarecer asunto que tanto nos interesa. Y si queremos aducir otra prueba de tanta valía, dígasenos si en esta formación estalactítica, como en la turbosa, ha llegado el operario más antiguo y de más larga vida á determinar en los tiempos históricos el más mínimo crecimiento: pasan y se suceden las generaciones, y, no obstante la perseverancia de la naturaleza en estos procesos, el hombre no se advierte del menor cambio en sus resultados, como prueba clara y decisiva de la lentitud suma con que procede. Un siglo necesita la costa del Báltico para levantarse ó hundirse un pie, según el sentido en que se verifica el movimiento, y quizás en ese espacio de tiempo no se forme en el fondo de las cavernas sino tal cual milímetro de estalacmita.

Pero si todo esto no bastara á llevar el convencimiento al ánimo de los que de todo dudan, precisamente por no haber fijado su atención en el significado de estas operaciones de la naturaleza, apelaremos á otro recurso no ménos significativo, cual es el estudio de la fauna y flora del terreno cuaternario, que, según recordareis, constituye el segundo medio que nos puede servir para determinar la remota antigüedad del hombre, llamado por esto mismo carácter paleontológico.

Sin entrar en mi propósito inquirir el origen de los animales y de las plantas, y aún partiendo en este punto de la creación y no del desenvolvimiento de los seres, pues esto nos llevaría á cálculos de tiempo sobre toda ponderación extraordinarios, el resultado es que aparecen con los primeros depósitos diluviales representantes, hasta entónces desco-

nocidos, del reino vegetal y animal, de los cuales unos se han extinguido por completo, otros han emigrado en busca de condiciones adaptables á su organismo, y sólo los más recientes viven donde ántes habitaban.

Dejo á vuestra consideracion calcular el espacio de tiempo que supone la aparicion, desarrollo en innumerables generaciones y el aniquilamiento de especies de animales y plantas, y el adquirir sus restos condiciones de verdaderos fósiles, hasta el punto de desaparecer la mayor parte de las sales y principios orgánicos y minerales de su primitiva constitucion y haber sido reemplazados por otros muy distintos. Para que este dato alcance su verdadero valor y trascendencia, bastará tener presente la ninguna alteracion experimentada por el esqueleto humano, por ejemplo, enterrado hace veinte ó treinta siglos. ¿Será posible que sólo por dar gusto á ciertos recalitrantes que dan crédito á cualquier fábula de Estrabon ó Tolomeo, pero que se resisten á saber interpretar los hechos naturales, la naturaleza apresure estas operaciones completándolas en un corto número de años? Las fabulosas cantidades de huesos que se han extraido y continúan explotándose en toda Castilla la Vieja para venderlos inconsideradamente al extranjero, mejor apreciador de lo que tal tesoro vale, existen en condiciones de yacimiento tales, que son, sin duda, resultado de algun extraordinario suceso tan antiguo que, no obstante su magnitud, no queda memoria alguna en aquella parte de nuestro territorio. Pues bien: analizados aquellos huesos de toros, ciervos, jabalíes y otros, junto con algunos humanos, en el laboratorio de los Sres. Saez, Utor y Soler, apénas se nota la sustitucion por la sílice de parte de sus principios constitutivos, y eso que es posible que su enterramiento natural date de veinte ó más siglos, pues de haber acaecido el diluvio de Castilla la Vieja en tiempos más recientes, algun rastro hubiera quedado en la memoria de sus habitantes.

Dejemos, sin embargo, este dato, á pesar de su notoria significacion para lo que nos proponemos demostrar, y fijémonos por un momento en el hecho de la emigracion de animales y plantas, y comparémoslo con lo que sucede en la actual distribucion de dichos séres en la superficie del globo. Desde los tiempos históricos más antiguos puede asegurarse que la distribucion de las plantas y de los animales es idéntica á la que vemos hoy: así, por ejemplo, y concretándonos por ahora á la palmera y la vid, citadas hace cuarenta siglos por Moisés como propias de la Palestina, ámbas á dos se encuentran hoy en la misma region, cuya isoterma, por consiguiente, no ha variado desde entónces, pues dichas plantas necesitan para dar fruto una cantidad determinada de

calor, sin la cual es imposible el completo desarrollo de su organismo. ¿Se quiere una prueba más clara de la lentitud suma con que la naturaleza procede en sus operaciones? Pues Agassiz nos la dará con los millares de años que concede á los depósitos de políperos que constituyen casi todo el territorio meridional de la Florida, obra de las mismas especies que hoy existen, como prueba evidente de que en tan largo espacio de tiempo tampoco allí han variado de un modo notable las condiciones biológicas bajo cuya influencia viven aquellos pequeñísimos animales.

Veamos, pues, si discurriendo con sana lógica podemos sacar consecuencias precisas acerca de la antigüedad del hombre de estos antecedentes y de los hechos confirmados por el estudio comparativo de la fauna y flora diluvial y de la distribucion de muchas especies de las que viven aún.

El reno, la marmota, el toro almizclado y muchas otras especies de mamíferos y aves habitaron en casi todo el continente europeo durante la primera y segunda edad de los tiempos prehistóricos, y hoy se han refugiado en altas latitudes ó en alturas alpinas, lo cual significa que sólo en dichas altitudes y regiones geográficas encuentran hoy dichos animales las condiciones adaptables á su organismo, que en otros tiempos reinaban hasta en nuestra Península y en la italiana que ocupan la parte más Occidental y Sur de Europa.

Las conchas y otros productos marinos de Udevala y Cevdarslund en Suecia, que en estado fósil ocupan hoy una altura muy considerable sobre el nivel de las aguas de aquel fiordo, vivieron en el seno de estas en ocasion en que el hombre existía ya, pero quizás, aún no en aquella region, presenciaron el levantamiento que, poniéndolas á la altura en que hoy se ven, las hizo perecer; pues bien, para encontrar hoy dichos representantes de aquella fauna marítima, hay que franquear 40° de latitud por lo ménos en el mar del Norte. Este es un caso notable de emigracion que no puede ménos de haber exigido un espacio de tiempo muy considerable, por cuanto se trata de séres la mayor parte no dotados de grandes ni poderosos medios de locomocion; debiendo hacer observar, por otra parte, que si los cambios que determinaron este hecho tan significativo se hubieran realizado brusca y rápidamente, dichos séres hubieran perecido.

Veamos ahora otro caso no ménos notable para el objeto que me propongo demostrar: refiérome á la existencia, durante el período en que se formó el horizonte inferior de la turba danesa, del pino marítimo, que ya no existe ni ha vivido desde mucho ántes de los tiempos históricos en aquella parte de Europa, y la sustitucion de dicho árbol por el roble, tampoco espontáneo allí; y, por último, la desapari-

ción del quercus por el haya, que es el árbol que imprime su sello á la dendrologia actual escandinava. Cada especie, y áun género, de árboles exige ó necesita determinadas condiciones de temperatura, humedades, etc., fuera de las cuales su existencia es imposible; de consiguiente puede asegurarse, sin temor de ser desmentidos, pues los hechos vienen en su apoyo, que por lo ménos desde que empezó á depositarse la formacion de la turba, el clima de Dinamarca ha experimentado lentas, pero continuadas y tan profundas modificaciones, que motivaron la extincion allí y la emigracion á otras comarcas del pino primero y más tarde del roble.

Si, pues, en el trascurso de treinta ó cuarenta siglos la superficie del globo no ha experimentado en su distribución isotérmica alteraciones sensibles, según acabamos de exponer, ¿será posible encerrar tan notables acontecimientos, caracterizados por la extincion y emigracion de plantas y animales, y la antigüedad del hombre, á la sazón ya existente, en un corto número de siglos? Dejo á vuestro buen criterio la contestacion á esta pregunta.

JUAN VILANOVA.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

NUEVO MÉTODO TERAPÉUTICO.

Medicina y fisiología.—Inyecciones hipodérmicas.—Medicamentos y alimentación introducidos en la economía por la piel.—Rápida absorcion del tejido cutáneo.—Primeros experimentos de Wood y de Karst.—La transfusion de la sangre por inyecciones bajo la piel.—Curacion de la demencia por la transfusion.—Alimentacion directa del hombre por la piel.—Las inyecciones hídricas para calmar el dolor.

Hace algun tiempo preocupa bastante en Alemania, Francia é Italia un nuevo método terapéutico que nos parece digno de llamar la atencion.

Este método está fundado sobre las propiedades singularmente absorbentes del tejido celular subcutáneo. Debajo de la epidermis, de la capa mucosa y del dérmis de la piel, existe un tejido muy rico en grasa que goza de la notable propiedad de absorber los líquidos y otras sustancias con que se le pone en contacto. Actualmente se utiliza mucho esta propiedad, como vamos á ver, para hacer penetrar en el organismo, no solamente medicamentos, sino también sangre y alimentos. Empiézase á hacer comer y beber por la piel.

La idea del método hipodérmico remonta por lo ménos á 1853, porque en esta época, un médico de Edimburgo, el Sr. Wood, inyectó bajo la piel soluciones medicamentosas de fácil absorcion y diffusion, destinada principalmente á producir, en el caso de intensos dolores, una sedacion local y general. M. Lutton (de Reims) emplea constantemente las inyecciones hipodérmicas desde 1863. En Fran-

cia no se ha vacilado en estos últimos años hacer absorber por la piel sustancias irritantes, y trátase hoy de generalizar considerablemente este método.

En 1873, M. Karst (de Kreuznach) observó que la sangre inyectada bajo la piel de un conejo se resolvía con extraordinaria rapidez. M. Landenberger (de Stuttgart) operando igualmente sobre animales, demostró que es posible muchas veces infiltrar sangre bajo la piel y que la sangre penetra siempre en la economía. Si en la sangre inyectada se encuentran pequeños cuajaronos, las paredes de los capilares se oponen á su absorcion, como un filtro. M. Poncet ha demostrado por su parte que la operacion no producía ningun trastorno y que la sangre se extendía poco á poco en todas direcciones. La inocuidad de las expansiones sanguíneas en el tejido celular debía dar origen á la idea de inyectar sangre en los casos de empobrecimiento del organismo. Considérase como bastante delicada la operacion de la transfusion intra-vascular y solamente se intenta rara vez. Por el contrario, la inyeccion subcutánea estaría al alcance de todo el mundo, y parece que M. Karst ha sido el primero que ha señalado esta importante aplicacion en el método hipodérmico (1).

Hace poco tiempo, el doctor Nicaise intentó en un enfermo casi agonizante la transfusion de la sangre. La cánula del aparato transfusor salió de la vena en un movimiento intempestivo y quedaron inyectados en el tejido celular 15 gramos de sangre. Formóse una gran bolsa sanguínea, pero quedó resuelta en muy poco tiempo. La sangre absorbida fué muy útil al enfermo (2). Recientemente también ha comunicado M. Voisin á la Sociedad de Medicina de Paris un hecho análogo. El 3 de Agosto intentaba la transfusion de la sangre en una señora. Uno de los ayudantes quiso hacer penetrar la cánula del transfusor en la vena media recta, sin descubrir previamente el vaso, y, creyendo que habia penetrado, inyectó 20 gramos de sangre venosa suministrada por una criada de veintitres años de edad.

La cánula solamente habia penetrado en el tejido celular, y en el acto se formó al nivel del pliegue del codo un trunco del volumen de un huevo grueso. Suspendióse la operacion, y cinco horas después, el tumor sanguíneo habia desaparecido casi por completo, observándose á la mañana siguiente notable mejoría en la enferma.

De los dos experimentos de los señores Nicaise y Voisin, lo mismo que de los realizados anteriormente en animales, resulta con bastante certeza que la inyeccion de la sangre en el tejido celular no presenta ningun inconveniente. El mejoramiento observado en los enfermos autoriza á admitir que

(1) Tesis de M. Jullien, 1875: De la transfusion de la sangre.

(2) *Gazette medica'e de Paris*, Agosto, 1875.

el método hipodérmico podría prestar verdaderos servicios á la ciencia. A estos dos resultados obtenidos en Francia pueden añadirse muchos otros obtenidos anteriormente en Italia por el doctor Luis Ponza, médico director del asilo de dementes de Alexandria, y que se remontan al año de 1873.

En Italia se emplea frecuentemente la transfusion de la sangre en el tratamiento de la locura y se tiene mucha confianza en este tratamiento. El doctor Rodolfo-Rodolfi ha realizado más de sesenta transfusiones de sangre venosa, unas veces de hombre y otras de cordero, y ha tenido la satisfaccion de contar bastantes curaciones perfectamente comprobadas entre los enajenados del asilo de Brescia.

El señor Ponza, por su parte, ha obtenido muchas curaciones por la transfusion directa, y refiere que, encontrándose en Paris, pudo ensayar, con ayuda del doctor Malasser, en el laboratorio de histología del Colegio de Francia, la transfusion subcutánea en conejos, á la manera de Landerberger y de Stuttgart. A su regreso á Italia practicó la operacion en un lipemaniaco que padecía una ascitis considerable; inyectóle siete gramos de sangre arterial de cordero en el tejido subcutáneo del antebrazo derecho. El médico italiano contó con el cuenta-glóbulos Malasser los glóbulos de la sangre ántes de la operacion, encontrando 2.925.000. Diez horas despues habia un aumento de 625.000, puesto que encontró 3.550.000. Los siete gramos de sangre de cordero quedaron completamente embebidos.

Pocas semanas despues el señor Ponza practicó la transfusion subcutánea en un enajenado del Gran Hospital. Verificóse la absorcion rápidamente. Repetida despues la operacion, siempre ha tenido buen resultado, y el señor Ponza asegura que cuantos enajenados ha tratado por este método han vuelto á sus casas perfectamente curados de la locura.

Habrásese observado que el señor Ponza emplea la sangre de cordero. Sin embargo, M. Poncet habia dicho terminantemente, apoyándose en sus experimentos sobre los animales, que debia rechazarse absolutamente en la transfusion hipodérmica la sangre de animales de especie diferente. Sangre de buey ó de cordero inyectada en un perro, lo mataría. Parece que el señor Ponza no conoce esta conclusion de Panum, porque dice explícitamente: «No me explico la censura de Panum á Gesellius por haber mezclado sangre de diferentes especies; en Italia se han hecho muchas transfusiones con sangre de cordero y nunca ha habido que deplorar ninguna desgracia.»

Estos hechos son muy notables. Es evidente que sería mucho más fácil emplear el nuevo método que la transfusion intra-venosa, y que está exento de todo peligro. Está naturalmente indicado cuando el temor de penetrar en la vena hace ordinariamente

vacilar al médico en intentar una operacion que tal vez salvaría al enfermo. En todo caso, será muy útil multiplicar los experimentos para poder decidir sobre la importancia clínica del nuevo método.

La inyeccion hipodérmica es susceptible de otras muchas aplicaciones. Mucho es ya introducir sangre en la economía; pero se puede avanzar más y alimentar al animal por esta vía indirecta. En 1869 los señores A. Menzel y Perco (1) demostraron que cantidades de grasa líquida variables de 4 á 30 gramos quedaban embebidas cuarenta horas despues de haber sido inyectadas bajo la piel. Disoluciones conteniendo azúcar, leche, yema de huevo, pasan tambien á la economía.

El doctor J. Krueg ha continuado estos ensayos y ha obtenido resultados satisfactorios. En apoyo de su opinion cita la observacion de un hombre de cincuenta y siete años, atacado de enajenacion mental que se negaba obstinadamente á comer. Durante veintisiete meses se le alimentó por medio de la sonda œsophagiana, pero concluyó por oponer tal resistencia, que muchas veces estuvo á punto de sucumbir asfixiado. En cierta ocasion solamente se consiguió una vez en diez dias hacer penetrar alimentos en su estómago, y M. Krueg decidió recurrir á la inyeccion subcutánea. Durante varias semanas se alimentó por este medio al paciente con 70 gramos de aceite y despues con un huevo cuidadosamente batido. Y siempre que se niega á comer, lo que ahora no ocurre sino accidentalmente, se recurre á la misma operacion.

Así, el tejido celular se convierte en cierta manera en un centro de elaboracion. No creemos que esta aplicacion del método hipodérmico sea tan eficaz como la primera; sin embargo, en casos desesperados, puede salvar la vida de más de un enfermo.

Indicaremos tambien, entre otras aplicaciones, la inyeccion de agua destilada que parece tener notable influencia sobre el dolor: una inyeccion de dos á diez gramos sobre los puntos dolorosos, es seguida casi siempre de efecto calmante.

Indudablemente el nuevo método necesita comprobaciones. Acaba de nacer, será un recién nacido si se quiere, pero esto no es razon para que no crezca y que no llegue á ser, en manos hábiles y prácticas, un elemento terapéutico de grande importancia; y, en todo caso, no debemos pasar en silencio tentativas ingeniosas y verdaderamente interesantes.

ENRIQUE DE PARVILLE.

(1) *Wiener medicinisch Wochenschrift.*