

75 p

ALGUNOS ESTUDIOS MODERNOS

DE

FILOSOFIA VEGETAL.

Discurso pronunciado en las Conferencias agrícolas el día 19 de Noviembre.

Señores:

Conforme al objeto que se proponen las sesiones de las Juntas de Agricultura, cual es, fomentar y difundir los conocimientos científicos que tiendan á desarrollarla en nuestro fértil suelo, vuestra mision presenta un estenso campo que explotar, ya explicando los principios fundamentales de la ciencia natural con aplicacion al cultivo, ya fijando la mirada en los progresos y descubrimientos modernos en este ramo, para sacar el partido posible de sus deducciones. No es otra, á mi pobre entender, la aspiracion de nuestro Gobierno, y ningun acuerdo mas plausible y necesario dadas las condiciones agrícolas de nuestra patria y su lamentable estado actual. No me detendré á probar este aserto; todos lo sabeis mejor que yo, pues no solo posecis, como mas ilustrados,

precisos datos en el asunto, sino que habitando en este precioso suelo con razon llamado la Florencia de España, tan solo es necesario tender la vista para observar en vuestros ricos campos los mas sublimes contrastes en vegetacion y la exuberancia de sus preciosos productos. No tanta belleza, pero la riqueza práctica de los terrenos es general en nuestro país, y bien sabeis cuantas miradas envidiosas le dirigen todas las naciones cultas.

De la misma manera pasaré en silencio el análisis de las causas, que han impedido el desarrollo de la agricultura española, pues ageno por completo al objeto que me propongo, y esto unido á lo poco agradable de tales observaciones, me impiden detener la atencion en tales puntos, evitando así, sin duda alguna, mayores molestias á tan escogido auditorio.

Pues bien, señores: al ocupar este lugar preferido, y superior á mi humilde persona, para dirigir en el santo templo de la ciencia, mi débil voz á tan ilustrado concurso, veo lo insuficiente de mis esfuerzos, y que en vano he tratado de llevar el grano de arena que contribuya al fin que os proponéis. Nuevo en esta hermosa capital, con insuficientes conocimientos en la ciencia y del suelo que piso, me he visto precisado á desistir de mi primer proyecto, y en lugar de ocupar algunas sesiones sobre *Málaga como estacion climatológica de plantas exóticas en Europa*, tal vez me aparte del fin que la Junta se propone al tratar de *Algunos estudios modernos de Fisiología vegetal*. La falta de datos meteorológicos, de expediciones por la provincia y sobre todo, las escasas noticias que he adquirido sobre la abundante y variada Flora Malagueña, han motivado mi nueva resolucion. Otros profesores y particulares, procurarán adquirir tan interesantes detalles, y mas felices que yo estudiarán el asunto con el acierto que lleva en sí lo profundo de sus conocimientos.

A pesar de lo espuesto, la Agricultura, hija legítima de la Fitología, presidida en su desarrollo por las tres ciencias naturales, jamás podrá emanciparse para hacer una vida independiente; hasta el mas imperceptible detalle, hasta el por-

menor mas despreciable, pertenece directamente á la parte de la Botánica conocida con el nombre de Fisiología, y el menor paso dado en el progreso de una de ellas, implica esencialmente el de la otra; puede decirse que la Fisiología vegetal es el foco de donde emanan los procedimientos de la Agricultura. Esta es la razon por que, he preferido la tésis indicada á otras no menos importantes, y culpa de mis escasos conocimientos en la materia ha sido el no preparar un verdadero trabajo sobre el asunto.

En el estado actual de nuestros conocimientos no pueden buscarse trabajos brillantes ó utilísimos. Sólidamente cimentadas por nuestros antepasados las ciencias parciales, puede decirse con fundamento que vislumbramos el plan de la creacion. Lo que nos queda es el estudio profundo, minucioso y solo así, no despreciando ningun detalle por pequeño que nos parezca y árido que se presente el camino por recorrer, es como se logrará perfeccionar la obra empezada y llegará á conseguirse en el bosquejo que nos han legado el fin de una tabla perfecta.

Este principio general á todas las ciencias, cualquiera que sea el fin que se proponen, no es menos aplicable á la Fisiología de las plantas. Conocidos desde Bacon á principios del siglo XVII los grandes tratados de la vida vegetal, solo cabe á los botánicos actuales seguir las diversas fases del desarrollo de las plantas desde los primeros movimientos vitales del gérmen hasta que los productos de la vegetacion van acumulándose en el fruto para preparar una nueva generacion. Si los primeros trabajos son conocidos, no podemos dudar que sean muchísimos los detalles que faltan, á juzgar por los variados fenómenos que perceptible ó imperceptiblemente pasan, tal vez siendo cuestiones de alta importancia que hoy están por resolver. Por consiguiente, podemos esperar grandes progresos en Fisiología que irradien brillante luz sobre la agricultura.

Al pretender exhibir los pormenores de tales progresos en Fisiología, el observador se ve confundido por la abundancia

de materiales que de todas partes se presentan. Todas las naciones concurren á tan importante obra, pero ninguna como la Alemania en la que, desde la época de Decandolle ha mostrado tendencia á naturalizarse, llevando los honores de la mayor parte de los descubrimientos modernos, y los que mas han contribuido para dar á la ciencia su concepto y tendencia actuales. Mas si los trabajos son numerosos, su forma misma los hace muy difíciles de analizar; la mayor parte no son mas que resultados de experiencias minuciosas en extremo, y que no se adaptan á grandes tratados; se estienden y reconocen los resultados ya obtenidos, y la manera de obrar en los nuevos horizontes. Los unos, confirman los hechos ya conocidos, los otros introducen ligeras modificaciones mas sin cambiar el carácter general.

Como base de los trabajos de Fisiología vegetal y principal blanco de las indagaciones modernas hállanse las relaciones entre la luz y la planta, en las que juega el principal papel la clorofila ó sustancia verde. Infinidad de trabajos tan importantes como variados se van haciendo para explicar la naturaleza de los cuerpos ó granos clorofilicos, y varios son los secretos ~~averiguados~~ á su constitucion; mas no han sido suficientes todavía y cada dia aparecen nuevas observaciones, que ora derraman mas luz sobre sus propiedades, ora echan por tierra anteriores doctrinas.

M. Sachs (1) fué el primero en observar el curioso é inatendido fenómeno de una disminucion en la intensidad del color de la clorofila bajo la influencia directa de los rayos solares. En efecto, si una porcion de hojas se cubren lo suficiente para estar completamente preservadas de la luz solar, no tardan los granos clorofilicos en destacarse sobre las partes mas claras, produciéndose el fenómeno constantemente en los intermedios de la noche y el dia; en la completa oscuridad de la primera, las partes verdes de los vegetales tienen una coloracion menos intensa que durante el dia. Mas lo

(1) Sachs *Physiologie végétale*. Traduction française pag. 16.

particular del fenómeno, no es lo consignado sino que, espuesta la planta á una luz demasiado intensa verificase el mismo fenómeno que en la oscuridad mas completa.

A la esplicacion de tales fenómenos se han dedicado muchos fisiologistas modernos, y hoy podemos darnos una razon clara y exacta de ellos, gracias á Famintrin, Borodin, Prillex y Rose. El primero de estos sábios eminentes ha observado que estos cambios de color son solo aparentes y que dependen de ciertos movimientos ejecutados por los granos de clorofila en el interior de las células que los contienen. Sus estudios profundos sobre ejemplares de varias especies pertenecientes al género *Mnium* de los Musgos, le han permitido señalar que los granos de clorofila durante el dia se agrupan en las paredes horizontales de las células resultando de su disposicion paralela á la superficie la perceptibilidad completa por nuestro sentido de la vista; durante la noche ejecutan un movimiento de rotacion colocándose al lado de las paredes verticales é imposibilitando así la impresion de su imagen sobre nuestro ojo. Para mayor exactitud en las experiencias, analiza la influencia que en estos fenómenos pueda tener el calor, deduciendo de una manera absoluta que la temperatura es ineficáz para tales variaciones. Termina su interesante trabajo con la determinacion de los rayos mas refrangibles como agentes esenciales del fenómeno y los mas brillantes como únicos causantes del efecto contrario. Por lo tanto á igual intensidad de luz la coloracion de las partes verdes estaria en razon directa de la cantidad de rayos refrangibles cualquiera que fuera la naturaleza del foco luminoso. Confirman estos resultados las observaciones que sobre la *Callitriche Stellaria*, *Ceratophyllum* y *Lemma trisulca* se ha hecho por Borodin (1869) y en la *Fumaria hygrométrica* por M. Brillex (1870.)

Rose concluye de resolver el problema hallando la causa de tales fenómenos en las variaciones de lugar de la masa protoplásmica; hipótesis muy admisible dada la íntima relacion que existe entre todas las partes que constituyen la cé-

iula vegetal y el importantísimo papel que entre todas desempeña esta.

Dedicándose á estudios análogos el Dr. B. Trank (1) ha descubierto una propiedad enteramente nueva de la clorofila, cuya importancia no será bien apreciada sino por reiterados estudios. Segun este observador los granos de clorofila reunirán á su complicada organizacion, una tendencia marcada á dirigirse en el interior de la célula del lado mas claro, á semejanza de las zoosporeas, colocadas cerca de una ventana. Para observar este fenómeno se escojen plantas, como las acuáticas, cuyas células sean de un tamaño extraordinario. Las primeras experiencias se hicieron sobre las hojas de *Sagitaria sagitifolia* cuyos piés crecian cerca de una ventana. La reparticion general de los granos de clorofila sigue las leyes anteriores, mas si la claridad unilateral se prolonga, los granos de clorofila demuestran una tendencia marcada á acumularse del lado mas iluminado en la célula. La posicion, direccion y orientacion de las células no tienen ninguna influencia sobre el fenómeno, manifestándose claramente en todos los casos á la luz difusa como á los rayos solares, aunque con mayor ó menor intensidad. Trank atribuye esta propiedad á corrientes protoplásmicas particulares. Puede ser que este trabajo sea el origen de observaciones importantísimas sobre las relaciones de la luz con las corrientes intracelulares, fenómenos hasta hoy bien poco conocidos.

Las curiosas observaciones de Mr. Bert (1870) sobre la vitalidad mayor ó menor de los vegetales, segun el rayo del espectro que incide sobre ellos, no dejan de encerrar algun interés y tienen el privilegio de ser las primeras que se han llevado á cabo sobre este objeto. Colocados varios ejemplares de *Mimosa púdica* en circunstancias tales que solo un rayo ó un conjunto de rayos elementales determinados caigan sobre ellos, valiéndose de lentes de vidrio coloreados y acromatizados todo lo posible, ha observado lo siguiente; 1.º A la oscuridad completa

(1) Comptes-rendus T. LXX, primer semestre.

muere la planta á los 12 dias despues de perdida toda su sensibilidad desde los 6 primeros.—2.º A la luz verde el vegetal vivió 16 dias, siendo sensible los 12 primeros.—3.º En la luz violeta el egemplar de observacion, vivió 3 meses y fué sensible toda su vida, mas sin desarrollarse en este tiempo.—4.ª Bajo la influencia de la luz azul, continuó viviendo la planta, pero sin desarrollo y con cierto grado de sensibilidad, menor que en circunstancias normales.—5.º y último: A la luz amarilla ó roja no tan solo vivieron las plantas, sino que se desarrollaron guardando constantemente el mismo grado de sensibilidad.

Hasta hace poco tiempo, se consignaba como un hecho y era admitido así en la ciencia que, de los rayos elementales que componen la luz blanca, los mas brillantes tenian un papel que desempeñar en la descomposicion del ácido carbónico completamente distinto del de los mas refrangibles; es decir que de la luz compuesta solo se concedia á los rayos químicos ó mas refrangibles la facultad de verificar esa descomposicion que forma la esencia de la asimilacion vegetal, por una accion enteramente idéntica á la descomposicion del nitrato de plata. Estudios repetidos y profundos han modificado esta manera de ver.

Reconocido el almidon como el elemento fundamental de la asimilacion de las plantas en su diverso grado de desarrollo y variados aspectos bajo los cuales se presenta, puede decirse que en la apropiacion del carbono por parte de este cuerpo, consiste la funcion principal de la nutricion de los vegetales. Famintrin habia negado que el almidon se desarrollara bajo la influencia del rayo azul del espectro. Gregor Kraus, observador exacto y autor de muchos é importantes trabajos de Fisiologia vegetal, contraria la suposicion anterior como resultado de sus propias esperiencias basadas en el procedimiento de J. Sachs. Válese de dobles vejigas cuyo intermedio rellena de una disolucion de bicromato de potasa para separar los rayos mas brillantes y otras de óxido de cobre amoniacal para los mas refrangibles; diferentes plantas acuáticas y terrestres vegetan en estos aparatos (Spirogyra,

Fumaria hygrométrica, *Elodea Canadensis* y algunas especies de *Lepidium* siendo el fin obtenido el mismo en ambas, variando tan sólo la proporción y el tiempo necesario para la aparición del almidón. De las tres vejigas de experimentación, se sometieron á los rayos azul y amarillo dos, y la tercera se espuso al sol; en esta aparecieron las primeras trazas de almidón á los cinco minutos; dos horas próximamente bastaron para que sucediera otro tanto en el rayo amarillo, y algunas mas para que en el azul se presentara. Respecto á la influencia que en el fenómeno puede tener la temperatura, se concibe, y prueba la observación que simplemente se relaciona con la precocidad de la germinación, y el movimiento que imprime al desarrollo vegetal en circunstancias normales.

Sospechando Mr. Prilleux (1871) que el efecto atribuido en la asimilación á los rayos refranjibles del espectro, fuera únicamente debido á la mayor ó menor intensidad de la luz, repite la experiencia aunque modificándola hasta cierto punto. Solo consta su aparato de una vejiga doble, y rellena el espacio comprendido con sulfato de cobre amoniacal, iluminando el receptáculo con una lámpara de petróleo y una poderosa lente convergente. Analiza de esta manera la facultad asimilatriz, y comparándola con el resultado producido por la acción de los rayos refranjibles, ve predominar la intensidad con la acción luminosa en el fenómeno químico de la descomposición del ácido carbónico. Con mas precisión Baranetzky (1871) ha conseguido demostrar el mismo resultado, fijándose en que aun en las observaciones del anterior fitólogo, se habia operado sobre capas líquidas demasiado delgadas, dejando atravesar por lo tanto algunos rayos refranjibles, á los cuales podia muy bien atribuirse el fenómeno. Para evitar tal inconveniente, dispone sus aparatos con disoluciones de óxido de cobre amoniacal y cloruro de hierro, en dos capas de 25 m. m. de espesor, dividiendo exactamente el espectro en dos mitades mas ó menos refranjibles, pero dotadas de un brillo ó intensidad luminosa igual. Los resul-

tados confirmando la tésis anterior, le han inducido á consignar los dos principios siguientes:

1.º La descomposicion del ácido carbónico, la formacion de la clorofila y la destruccion del principio colorante, son fenómenos únicamente ligados al grado de intensidad de la luz.

2.º Las vueltas de los eliotropos, los movimientos periódicos de los órganos, los movimientos del protoplasma y los cambios de lugar de los granos de clorofila, no se ejecutan mas que bajo la influencia de los rayos mas refranjibles,

El Dr. Pfeffer (1871) corrobora con sus propias y notables observaciones esta manera de ver, y determina que, no la refrangibilidad sino el poder luminoso de cada rayo tiene la facultad asimilatrix proporcional, de tal manera que, si á la luz blanca descompone la clorofila en las hojas 100 partes de ácido carbónico, los rayos aislados dan las cantidades siguientes:

Rojo de naranja.	32,1
Amarillo.	46,1
Verde.	15,0
Azul, indigo y violeta.. . . .	7,6
Total.	100,8

El conocimiento de estas cifras permite al autor construir la curva de asimilacion que, casi paralela á la de intensidad luminosa, tiene su punto culminante entre las letras *D* y *E* del espectro de Fraunhofer, mientras que la curva de intensidad calorífica es completamente distinta.

El estudio de la difusion del gas-en el interior de la planta parece ligarse con las condiciones de la asimilacion; mas si los resultados parecen pertenecer á la Fisiología pura, la via por la cual se ha llegado á su reconocimiento, las experiencias, los aparatos empleados, todo es del dominio de la Física. Los problemas mas árdulos de la Física molecular tienen cabida en el asunto y por lo tanto solo indicaremos de paso un trabajo muy importante y completo sobre esta ma-

teria, debido á M. N. J. C. Müller, y publicado en 1871 en una revista inglesa. Tan solo diremos que el autor parte del principio que en el estado normal de una membrana los núcleos sólidos formados de sustancia celulosa y de incrustaciones minerales, y las capas líquidas que los rodean (teoría molecular de Noegeli) dejan siempre entre sí espacios vacíos ó verdaderos poros.

M. Tiegmen ha observado que en el fenómeno bien conocido en las plantas acuáticas, de ser incapaces para producir corrientes de burbujas gaseosas bajo la influencia de la luz difusa, abandonándolas desde que reciben los rayos del sol, no cesan en el momento de retirárseles los rayos solares. Un pie de *Elodea canadensis* que había recibido la luz del sol durante tres horas, continuó produciendo corrientes de burbujas á la luz difusa por espacio de 9 horas, la mayor parte trascurridas de noche. En otra experiencia, una insolación de una hora, produjo corrientes que se prolongaron por tres horas enteras en la oscuridad completa. Según estas observaciones los tejidos vegetales ¿estarán dotados de la propiedad de retener de algún modo la luz solar?...

M. Barthelemy ha estudiado el papel de la cutícula epidérmica en los vegetales, demostrando que en los cambios de moléculas gaseosas entre el vegetal y la atmósfera, el oxígeno y ácido carbónico pasan á través de la cutícula ó parte superior de la hoja, mientras que el nitrógeno sigue su camino por los estomas ó parte inferior de aquellos órganos apendiculares.

Así como á la acción de la luz se deben los anteriores fenómenos, á la falta de estos son debidos otra serie de no menos importantes y que han sido objeto de estudios delicados. Tal es por ejemplo el trabajo de M. Krauss sobre las causas de las deformaciones vegetales. Estas anomalías son bien conocidas, y se presentan bajo formas muy diferentes en apariencia; ciertos órganos, en particular los limbos de las hojas, sufren en la oscuridad una retracción completa en su desarrollo, estando muy lejos de adquirir sus dimensiones

normales; otros al contrario, como los entrenudos de los tallos, se alargan mas de lo natural y pasan dos veces su longitud natural. Las hojas normalmente se detienen en su desarrollo hasta el momento en que reciben los primeros rayos luminosos á su salida de las escamas del boton; al llegar este momento una hoja está llamada á bastarse á sí misma. El almidon no tarda en aparecer en las células que por su posición se colocan las primeras en relacion con los rayos luminosos, es decir, en los dientes, nervios, etc.; en esta sustancia reside todo el crecimiento subsiguiente de la hoja, pues el que está contenido en la parte del tejido mas interior no le sirve al objeto. Ahora bien, en la oscuridad, que no hay productos de almidon, el desarrollo se retrae; pero en ciertos cotiledones destinados á revestir una estructura foliácea, dejan de crecer en la oscuridad en el momento mismo en que habian de salir de la tierra, porque sus células están llenas de azúcar ó aceites propios de las almacenadas en el grano. La misma causa produce el hailamiento ó decoloracion de las hojas propiamente tales.

La longitud estremada de los entrenudos reposa sobre causas diferentes; son fenómenos de tension entre la médula, parte activa de un lado, las células leñosas y corticales, partes pasivas, y otra activa que puede fijarse por lo siguiente. Bajo el punto de vista anatómico los entrenudos ahilados se distinguen, en que ofrecen todos los caracteres de entrenudos jóvenes ó recién salidos del boton: la tension de las paredes de las células leñosas y corticales que caracterizan á los tejidos adultos, faltan por completo. (1) En la oscuridad las hojas no se desarrollan; las células guardan la tenuidad primitiva de sus membranas. Sentado esto, el alargamiento de los tallos ahilados se explica facilmente gracias á la intervencion de dos factores.

En los tallos normales y jóvenes la médula tiende siem-

(1) Esta dilatacion se encuentra en efecto unida por vínculos que no son del todo conocidos á la presencia de las hojas sobre los tallos.

pre á desarrollarse en el sentido de su longitud, impidiéndolo así las capas periféricas; estas, efecto de su mision para contrarrestar el crecimiento, están sometidas á una tension grandísima como se comprueba al separarlas por un medio cualquiera; obsérvase en este caso una torsion rápida y fuerte. Mas á medida que las paredes de estas capas se estienden por el crecimiento, va disminuyendo aquella hasta hacerse insensible. En la oscuridad, pues, tales paredes no se estienden y nada se opone por lo tanto al alargamiento de las células medulares. Este es el primer factor á que hacemos referencia.

En cuanto á la médula, M. Krauss ha demostrado en un trabajo anterior que tiene la propiedad de alargarse únicamente por la interposicion de moléculas acuosas entre las celulosas. Esta interposicion puede verificarse en la planta abilada como en la normal; la médula es pues, la sola parte del vegetal que sigue creciendo en la oscuridad. Este crecimiento es precisamente el segundo factor de la prolongacion de los entrenudos. Combinándose con la poca resistencia de las capas periféricas se pueden comprender bien los resultados.

El efecto de la temperatura en la vida vegetal es objeto de reiterados estudios. La falta de calor que pueden sufrir las plantas vivientes, forman el objeto principal de los trabajos de M. Goppert de Breslau (1871.) Las temperaturas mas bajas conocidas hasta [hoy en las exploraciones árticas (40.° á 47.° Céntg.) interesan á pocos vegetales; los que no son de suficiente elevacion para sobresalir de la nieve se hallan abrigados por esta y á una temperatura poco menos que 2.° Cénst.; mas si la nieve los pone al abrigo de una temperatura baja, no por eso se verifica el desarrollo en las altas latitudes. Las plantas mas conocidas por florecer en invierno, los eléboros fetidos (*Helleborus foetidus*) los eléboros negros y verdes (*H. niger*, *H. víridis*) la chivirita (*Bellis perennis*) etc., dejan de crecer por una baja temperatura para volver á la vida completamente cuando cesa la accion de la helada. Bajo las latitudes de España y Francia, el sol puede recalentar los ter-

renos ejerciendo una cierta influencia sobre la vegetacion invernal. En las regiones árticas no sucede así; el suelo siempre helado no conserva ningun calor, todo proviene del sol, así es que, se ven plantas algunas veces (Saules, Rhododendron, etc.) cuya parte interior está helada, excepto la raiz y no evita esta anomalia, sin embargo, la salida de flores y hojas bien desarrolladas en las partes de la planta espuestas á los rayos solares.

Pues bien, falta observar el momento en que mueren los vegetales espuestos á una baja temperatura. Las esperiencias directas para darnos esplicacion del fenómeno, no solo son dificiles sino imposibles por los medios conocidos. Es innegable que todas las células pueden helarse y deshelse muchas veces no pereciendo sino cuando este segundo fenómeno tiene lugar en circunstancias perjudiciales. Es muy sabido que si despues de una fria noche de invierno, la temperatura se eleva gradualmente durante el dia por presentarse la atmósfera cubierta de nubes, todas las plantas vuelven á la vida; en una vuelta rápida á la temperatura del sol de mediodia tiene siempre lugar la muerte de las plantas. De estos hechos se habia deducido una consecuencia legítima, la cual se transformaba hasta hoy en una ley tenida por constante: Las plantas mueren al sufrir el deshielo. Pues bien, Goppert cita una observacion vaga, aislada, pero curiosa que prueba la inconstancia de aquella y forma una escepcion curiosa á la citada ley.

Dos Orquideas tropicales (*Phajus grandifolius* y *Calanthe veratifolia*) encierran en sus corolas grandes cantidades de indigo, sustancia que, incolora en las plantas vivientes, toma despues de la muerte del vegetal, una coloracion azul intensa debida á una oxidacion, siendo suficiente á veces frotar los pétalos para que den este resultado; igual fenómeno verifica una baja de temperatura escesiva. Cuando la planta se hiela, no importa á que grado, los pétalos toman la coloracion azul que persiste despues del deshielo. En este caso por lo menos, el vegetal muere por la accion directa del frio.

Para explicar esta accion originada por la temperatura se suponía hasta ahora verificarse un efecto análogo á lo que se observa en circunstancias idénticas en la clara de huevo ó la pasta de almidon, cuyas sustancias se presentan mas ó menos esponjosas, sin consistencia suficiente para conterer al líquido, que sale al exterior derramándose por la superficie. Así lo aceptaba J. Sachs y suponía provenir este resultado de la constitucion misma de las membranas que bajo la influencia del deshielo y sobreviniendo bruscamente el bamboleo destruía por completo el equilibrio molecular.

Alzase M. Prilleux (1869) contra esta manera de ver advirtiéndole que la dificultad de helarse el agua en los tubos capilares que constituyen los espacios orgánicos, impedirán la formacion de los carámbanos supuestos en la anterior teoria.

Por esto propone hallar la explicacion del fenómeno en las alteraciones del protoplasma en lugar de la membrana. Mientras dura la vida del vegetal segun este naturalista, los ácidos se mezclan con las bases, la sustancia colorante se estiende por los tejidos en el interior de los utrículos ó células primordiales; el simple hecho de la muerte del protoplasma, parte verdaderamente esencial del órgano primordial y de la organizacion toda, es suficiente, pues, para explicar el fenómeno.

En cuanto á las placas de hielo que se encuentran frecuentemente sobre la superficie de los árboles ó sobre la epidermis, provienen, segun el mismo autor, del agua de constitucion de las membranas. Cada molécula retiene alrededor de sí, por la fuerza de atraccion de que está dotada, una capa líquida de cierta estension; bajo la influencia del frio, la fuerza de atraccion disminuye, y una parte del líquido se escurre y hiela en la superficie.

El estudio de los fenómenos cuyo teatro es el interior de las células, sus transformaciones diarias y las sustancias que encierran, ha producido algunos trabajos que merecen ser indicados. M. Schroder se ha fundado en la observacion de las fases sucesivas que ofrece el desarrollo de la vegetacion des-

de la primera ascension de la savia hasta el momento en que las hojas extendidas comienzan á descomponer el ácido carbónico. Es un trabajo completo, y hecho á conciencia, que sin encerrar resultados nuevos es muy útil para consultar.



La primera parte es enteramente consagrada al estudio de la savia, su ascension y composicion. Desde el primer momento del crecimiento vegetal, la savia se eleva gradualmente hasta un cierto nivel de donde desciende poco á poco á medida que el desarrollo avanza. Tres orificios practicados en el tronco, á diferentes alturas permiten recoger esta savia todos los dias y análisis numerosos nos ponen al corriente de las menores variaciones en su composicion. Contiene azúcar, producto pasajero que proviene de la transformacion del almidon acumulado en los tejidos en la edad precedente y destinado á trasformarse desde que está en los botones. La proporcion, claramente representada por un gran número de curvas es muy débil en la primera vida de la vegetacion ó primavera; aumenta gradualmente hasta un cierto máximo en que los fenómenos vitales adquieren mayor intensidad; disminuye cuando los órganos jóvenes aprovechan su grado de desarrollo y son capaces de mantenerse á sí mismos. Estos hechos están conformes con la teoría del crecimiento segun los últimos descubrimientos. La albúmina y las sustancias minerales han sido suficientemente estudiadas bajo el mismo punto de vista, y su reparticion en la savia sea á diferentes alturas, en el mismo momento, sea en los diversos periodos de la vegetacion, se encuentra reglada por las diferentes fases de desarrollo.

La segunda parte está consagrada al desarrollo del embrión. Las diferentes materias aptas para el desarrollo de la joven hoja, son perseguidas por los reactivos de célula en célula. Dos sobre todas han dado lugar á prolongadas observaciones, el tanino y el almidon. La reparticion de este en los diferentes tejidos y su transportacion á través de las capas que forman los haces fibroso-vasculares; su desaparicion cerca del punto de vegetacion en la superficie del cual no tarda en repartirse como celulosa; todas estas diferentes fases son se-

guiadas paso á paso, hallándose confirmado todo lo que hace ver la teoria, por experiencias curiosas y variadas.

En cuanto al tánino se desarrolla en todas las células del boton, y una vez hecha su aparicion se mantiene sin cambio apreciable. Su papel ha querido descubrir M. Schroder que no ha podido hallarle como un producto escrementicio propiamente tal. Lo que si es cierto es que lo encuentra constantemente en los tejidos mas jóvenes donde la vida es mas intensa, apareciendo como una especie de producto final encargado de un papel desconocido en la vida de la célula. Si la verdadera naturaleza química de esta sustancia es desconocida, en la solucion del problema se ha adelantado mucho.

Ciertos autores han creido reconocer que el curso de la vejetacion en los hongos producía una exhalacion marcada de amoniaco gaseoso M. Sachs menciona este hecho en su tratado de Fisiología mas sin afirmarlo absolutamente M. Borodin ha verificado una serie de experiencias sobre las que se apoya para afirmar provechosamente la existencia de este por menor; la produccion de amoniaco gaseoso sería, pues, un hecho general en la familia de los hongos, la cantidad de gas exhalado estará en relacion con la actividad vital del vegetal mas no con su peso, tampoco tiene relacion con la produccion de ácido carbónico, resultado de la respiracion. Mas recientemente MM. Wolff y Zimermann (1871) contrarian las suposiciones; en todas sus experiencias solo una vez han apercibido algunos restos de amoniaco y el hongo no se hallaba en circunstancias normales. Estos dos autores creen que el amoniaco está en los hongos como en los demás vegetales por un producto de descomposicion de los tejidos, pero que cesa cuando las funciones vuelven á su estado primitivo.



La inulina ó sustancia perteneciente al mismo grupo que el almidon y que se encuentra en gran cantidad en el reino vegetal, ha sido estudiada por M. Prasotl en 1870; su trabajo ha sido coronado por la Universidad de Munich. Los resultados obtenidos por el autor de esta memoria conforme con los trabajos de MM. Najeli y Sachs designan á esta sustancia como un hidrato de carbono que se distingue del almidon, de la celulosa y de la liquenina, pero que no reviste jamás una forma orgánica; su fijeza la diferencia constantemente de la dextrina; se parece bastante al azúcar de caña. Se halla disuelta esta sustancia en la organizacion en un volúmen por 7 de agua; en las soluciones artificiales de esta sustancia 0,01 gramo satura cien centímetros cúbicos de agua; hace suponer esta diferencia que al disolverse en la planta sufre una transformacion. Se produce muy frecuentemente en las raices de las plantas de diversas familias y sobre todo en las compuestas. La dalia y ciertos helianthus contienen grandes cantidades. Bajo el punto de vista fisiológico la inulina juega un papel importantísimo, por ser uno de los principios nutritivos de reserva, lo mismo que el almidon, el azúcar, los aceites, etc. En el crecimiento se transforma en azúcar de caña cerca del cuello de la planta, y subiendo por el tallo bajo la forma de este ó almidon reviste en la parte superior la forma y caracteres de inulina.

Conforme á la teoría de Darwin, que supone no se reproducen las especies vegetales por el polen de los mismos individuos, sino por el cruzamiento de individuos de especies diferentes, sino en todas las plantas, la fecundacion directa y espontánea es imposible, siendo siempre necesaria la intervencion de los insectos.

En algunos casos, pero poco numerosos, la dilatacion de los estigmas tiene lugar al mismo tiempo que la dehiscencia de los estambres; mas en la mayoría de los casos tienen lugar estos fenómenos alternativamente, recibiendo las flores la denominacion de *dicógenas*. Estas pueden ser *protandricas* y *protoginias*. Las del primer caso son las mas frecuentes; familias completas y de las mas numerosas en especies entran en esta primer

categoría, á saber: Labiadas, Scrofulariaceas, Compuestas y Campanulaceas. Aquí el papel de los insectos es bien importante y palpable, favorecido la mayor parte de las veces por detalles de organizacion muy variados: por ejemplo, en todo el inmenso grupo de las compuestas, los cinco estambres cuyas anteras se sueldan en un cilindro envolviendo al pistilo, se abren y dejan escapar el polen, antes que el pistilo se haya alargado. Lleva este por debajo del estigma un cierto número de pelos rudos que retienen los granos de polen, y los lleva en su movimiento de ascension al crecer el pistilo. El polen, así colocado al rededor del tubo de los estambres, es recolectado por los insectos, y trasportado sobre las flores cuyo estigma está abierto.

En las Campanulaceas, Lobeliáceas, etc., (1870) el sistema es el mismo, solamente que los apéndices para retener el polen sobre el estilo ofrecen una forma muy variable. En la universalidad del grupo de las Labiadas y Escrofulariaceas el eje de la flor es horizontal y los estandartes están unidos debajo del labio superior de la corola; los insectos al pasar los apartan, los sacuden y hacen caer el polen para trasportarlo á otra flor mas avanzada. En ciertos géneros los estambres solo se presentan en el camino del insecto, que buscando siempre el fondo de la flor ó sea los nectarios dejan adherirse á su cuerpo los granos de polen. Mas tarde se encorva el estilo hacia atrás, alárgase ocupando otro lugar y su estremidad abierta encuentra el cuerpo del insecto cargado de polen. En ciertas plantas donde la estension de los órganos reproductores es simultánea, la intervencion de los insectos no está menos reservada. En su ausencia la fecundacion espontánea que parece inevitable produce muy escaso efecto; tales son, por ejemplo, la mayor parte de las Leguminosas, en las que los estambres y pistilos casi tocándose, están encerrados en la quilla; los insectos al recolectar el nectar tocan en el dorso de aquella, que separándose bruscamente hacia atrás deja al insecto recoger algunos granos de polen para llevarlos á una flor vecina. Sin este requisito ni un solo fruto se produce.

La familia de las Fumariaceas recientemente estudiadas por M. Hildebrandt ofrece hechos análogos. Los estambres y el pistilo se hallan estrechamente encerrados entre los dos pétalos que prolongados en espolon ofrecen una abundante provisión de nectar; para llegar á él, el insecto debe pasar por entre los dos órganos anteriores. En fin, algunas flores son polimorfas designándose bajo este nombre las especies en las cuales el estigma y los estambres colocados en la corola á alturas diferentes no ocupan constantemente su posición respectiva. En ciertos individuos el estigma colocado sobre un largo pistilo sale de la corola en tanto que los estambres se quedan muy cortos: lo contrario sucede en algunos otros.

M. Darwin fué el primero que estudió estos fenómenos en la primavera y otras plantas. En las polimorfas es donde mejor pueden hacerse resaltar los cruzamientos como indispensables, puesto que un estilo no es fecundable mas que por los estambres que están á igual altura relativamente á la corola necesitando aquellas por lo tanto el polen de otra flor. Las cifras deducidas en las observaciones de M. Hildebrandt hablan mejor en este asunto. Esperimentando sobre un *Oxalis trimorphe* ha encontrado los resultados siguientes.

Veintiocho flores de largo estilo fecundadas con el polen de las flores de largos estambres produjeron veintiocho cápsulas con once granos fértiles por término medio cada una. Veintitres flores de largo estilo fecundadas con polen de estambres medianos produjeron dos cápsulas que solo tenían un grano. Catorce flores de largo estilo fecundadas con polen de estambres cortos, no produjeron cápsula alguna. Treinta y ocho flores de estilo mediano fecundadas con polen de estilos muy prolongados produjeron treinta y ocho cápsulas de once granos. Las demás cifras siguen esta regla, mas basta esto para cerciorarse de la importancia de los insectos y de la intervención del polen segun el grado de desarrollo de las anteras.

M. E. German de Saint-Pierre en su Diccionario de Botánica y en la edicion de 1871 consigna una serie de descu-

brimientos importantísimos, la mayor parte debidos á sus propias observaciones y de alguna trascendencia botánica. Mas lo avanzado de la hora y la molestia consiguiente, me impiden sacrificar mas la atencion de tan ilustrado público, dejando para otra sesion algunos estudios pertenecientes á este y otros notables naturalistas franceses. Sin embargo, por la trascendencia que para el plan de unidad botánica tiene el tratado de Saint Pierre sobre el *origen del cordon placentario, el funículo y el ovulo*, no terminaré sin espresar sus observaciones en los propios términos que en su obra lo consigna.

«Ciertas anomalías accidentales, dice este ilustre naturalista, han aclarado la naturaleza de estas producciones vegetales. Muchos observadores han hecho notar, y yo mismo he visto en muchas ocasiones en la (*Brasica napus*) carpelos cuyos óvulos están reemplazados por una pequeña hoja. Entre algunos de estos carpelos anormales, se encuentran todas las transiciones entre un óvulo mas ó menos irregular y uno bien conformado. El óvulo, pues, tiene por elemento esencial la primera hoja ó foliolo del boton; el funículo es el peciolo ó peciolillo de este foliolo y el cordon placentario es el resultado de la reunion de los funículos ó peciolos de los óvulos ó huevecillos.

»Se ha objetado diciendo que las hojas no nacen sobre las hojas mismas, mas yo no hablo de las hojas normales, sino de las yemas. Estos botones pueden ser comparados á las expansiones foliaceas que salen del haz de las hojas, en una curiosa anomalía de la berza propiamente dicha (*Brasica oleracea*), pareciendo ser el resultado de una elevacion de los nervios paralelamente á la superficie de las hojas; los nervios que resultan libres por este fenómeno se terminan por una expansion foliacea que parece, no tanto una hoja como un boton ó un ramo cuyas partes apendiculares se presentan á menudo bajo la forma de una lámina continua que se arrolla en espiral alrededor de un eje.

»Una hoja además, si bien no se termina nunca por un boton, puede en cambio producirlos. En las hojas normales

»tiene lugar en una axila; en las largamenté pecioladas, este »boton se estraña hasta el limbo mismo de la hoja, donde »tiene su insercion, en las hojas carpelares, los botones ovu- »lares nacen ordinariamente sobre los bordes de las hojas, al- »gunas veces en la base de esta, y rara vez en la superficie.»

Reasumiendo; los trabajos modernos, llamados á cubrir los hiatus que, presenta el cuadro de la vida de las plantas, son todos de idéntica especie; estudios de detalles que dirigidos á la esencia de los fenómenos, aspiran á presentar en su día el plano Fisiológico vegetal. Esta marcha, general á todos los ramos de la ciencia una y mas aún á la Historia natural, ciencia de la naturaleza por escelencia, es la única aceptable y justa para adquirir su claro concepto. Por ingrato que sea el procedimiento, por escasas y poco aparentes que sean las ventajas ó los descubrimientos adquiridos en nuestros días, será vano pretender estudios de otra naturaleza.

Por lo espuesto podeis juzgar los nuevos adelantos y observar la sinceridad de mi aserto.

Mas no quiere decirse con ello que los descubrimientos carezcan de importancia. Bajo el punto de vista científico, [para el concepto botánico propiamente dicho, el valor de tantos pormenores, de cada uno por separado, no reconoce precio; no necesitan hacerse comentarios para probarlo; el conocimiento exacto de la vida vegetal va siendo un hecho, y la aspiracion constante del espíritu á darse razon de los fenómenos naturales que pasan en el reino de las plantas, podemos decir con orgullo y placer que va satisfaciéndose en nuestros tiempos. ¡Ojalá que el curso rápido y progresivo de tanta maravilla no sufra interrupcion alguna! Que la pequeña nube que en el horizonte de la Europa se cierne, no llegue á convertirse en amenazadora tormenta y la felicidad de las naciones ligadas por lazos íntimos é indisolubles al progreso de las ciencias, llegará á ser una realidad.

Considerados estos descubrimientos con relacion á la Agricultura no son menos importantes. Lo que esta tiene de ciencia ¿á quien es debido, señores sino á la Fisiología y Orga-

nografía de las plantas? No puede juzgarse en Agricultura sin la Botánica; quedaría trasformada aquella como en los primeros tiempos, en un arte rutinario, impropio en las facultades humanas sin el auxilio de esta, que es su madre y maestra. Darnos cuenta de los fenómenos que el agricultor observa, que el labrador no ignora sin duda alguna pero que no se explica, es el fin de la verdadera ciencia de las plantas. No, señores, no está llamada la agricultura á lo que muchos creen, á lo que el práctico admite: conocer la materialidad de las labores, lo empírico del arte, no es impropio de la Agricultura, sino ageno por completo á tan importante ramo. Otra cosa es, que de los conocimientos científicos, de los progresos fisiológicos, químicos ó físicos se saquen aplicaciones secundarias á la Agricultura,

Por eso, sin negar que las observaciones consignadas, tengan una aplicacion muy indirecta, me creo en el caso de hacer constar, y yo he llegado á persuadirme de que, la disertacion presente, en que tanto he molestado á mi escogido auditorio, no ha propasado los limites del objeto con que estas sesiones se han fundado.

Tal vez en otra sesion sea menos difuso y mis conocimientos sobre la materia que trate concedan á mi pobre palabra lo que en vano he procurado adquirir en la presente de mis débiles fuerzas.

He dicho:

CESÁREO MARTINEZ.



POESIAS.

Para tu mengua con rumor de escándalo,
Llegaron á mi oido
Frasas candentes como lava, haciendo
De mis penas ludibrio;
Presente mi recuerdo, aun no apagado
De perdicion el grito,
Con que en la fiebre de mi mal, culpable
Al cielo osaba impio,
Ofreces con tranquila complacencia
Dar á un advenedizo
Lo que no tienes, el pudor del alma,
Casto ambiente de un ángel desprendido!
¿De qué especie de cieno, estás formada
Mujer, que piensas que te amé solícito
No por un alto y puro sentimiento,
Sino por tus hechizos!
¿Tengo celos? no sé! celos es poco;
Hay en mi desengaño, repulsivo
Un móvil contra mí, que no te alcanza,
Desprecio un corazon y ese es el mio!

24 Diciembre de 1876.

Llegó un niño á pedir una limosna;
Lloraban sus palabras:
El invierno era crudo y él muy débil,
Harapiento, con hambre, la faz pálida:
Clamando esperó un poco;
No hubo que dar ó no le dieron nada,
Y noté que al marcharse
Feliz el niño al parecer, cantaba.
¡Cuanto daño me hizo
La alegre juventud de la desgracia!

ATENODORO MUÑOZ.

3 Enero de 1877.



LITERATURA

DRAMÁTICA CONTEMPORÁNEA.

Cuando comenzó la literatura española á emanciparse, en nuestros dias, del yugo de otra literatura estraña, reconquistando, digámoslo así, sus derechos populares; despidió de nuevo vivos resplandores nuestra poesía nacional, y volvió á ser nuestra dramática y nuestra lírica una en su carácter y en su tendencia, conservando quizás mas que ninguna otra nacion de Europa el sello del tipo nacional. Háse notado recientemente por notables críticos, entre los que aparecen nombres como los de Canalejas, Vidart, Carvajal y Escosura, la notable reaccion operada en el sentido mas favorable á nuestra lírica: nosotros añadimos que la de nuestra dramática es no menos evidente. Verdad es que no aparece siempre superior en la elevacion del asunto, ni es siempre la inspiradora de los tranquilos deseos y las virtudes domésticas; pero alcanza por lo general esa profundidad de invencion y toque de pincel tan atrevido, que instruye siempre, aunque no predique jamás. A pesar de todo, no se puede menos de lamentar, á veces, el olvido en este punto de los verdaderos principios constitutivos de la belleza, al proclamar su independencia de toda bondad moral; y aún cuando sea imposible negar el mérito relativo de determinadas obras, es necesario precaverse, cuando en versos bien medidos, en sentencias agudas, en ficciones interesantes, se difunden las máximas de la corrupcion ó de la impiedad y se nos ofrecen obras dramáticas, donde la ambicion y el egoismo son enseñados, aprobados el duelo y el suicidio bajo frívolos pretestos de honor; escusado el adulterio, cuando circunstancias fatales parecen explicarle, en suma, cuantos estienden hipócritamente la inmoralidad con la pretension

de proclamar el bien. A los que escusan este proceder con el peregrino pretesto de que en nuestros días se abren á las bellas letras horizontes desconocidos y de que habiendo sucedido una sociedad indiferente á una sociedad dogmática, han variado respectivamente los gustos é inclinaciones; les recordaremos nuestros clásicos del siglo décimo sexto que no han llegado á ser superados por los dramáticos modernos, aunque reconozcamos en estos ventajosísimas cualidades. Y es que la belleza propiamente tal encierra por naturaleza en sus propias leyes las condiciones procedentes de la razón y la fé, y según la observa con mayor ó menor fidelidad, así es el grado de perfección con que cumple lo que á sí misma se debe. Sin sujetarse jamás *Calderon* ni *Lope* á las unidades ficticias, que precisan á veces á los autores á violar las verdaderas, no proclamaron el orgulloso divorcio de la Edad Media y del Cristianismo, y conservaron por consiguiente una originalidad, Tanto mas de admirar, cuanto en sus respectivos géneros seguían los demás autores las huellas de los extranjeros. ¡Cuán profunda y patética aparece la mayor parte de las veces la poesía de Calderon!

No encuentra ejemplos de virtud sino en lo ideal; y en lugar de ofrecer á las miradas, como los antiguos, una catástrofe en que el hombre perece enteramente, solo considera su fin como una transformación espiritual, como una nueva vida que se desarrolla cuando lo demás concluye. *La Devoción de la Cruz*, que el Krausista D. Manuel de la Revilla considera como *sombria producción de la Edad Media*, nos ofrece bajo una forma ideal y fantástica, ejemplos vivos de generosidad y virtud. *El Mágico Prodigioso* podría pasar por su mas bella obra, incluso aún la *Vida es Sueño*. ¡Qué puede haber comparable con la magnífica escena en que aparece triunfante el generoso esfuerzo de Justina de las ardezas maquinaciones de Luzbel! Es sin duda esta una de aquellas obras de preilección, en que el culto del arte se levanta á tal altura, que parece resumir en ella el poeta todo el sentimiento de su alma y la fuerza de su genio. Aparecen en *Lope de*

Vega como cualidades indispensables, una riqueza inagotable de caracteres, pinturas admirables, sentimiento profundo, una poesía tan pronto sublime como patética.

El Castigo sin Venganza la *Dama Boba* la *Estrella de Sevilla* son el verdadero trasunto de una época de devoción y galantería, rica en convicciones poderosas y en acciones magnánimas. En los autores siguientes incluso *Tirso*, *Rojas* y *Moreto*, aparecen quizás mas dulzura en los versos y pureza en el estilo que vigor de imaginación. A pesar de esto, *La Prudencia en La Muger*, *El Amor y la Amistud*, *García del Castañar*, *Las Paredes oyen*, *Ganar Amigos*, *La Verdad sospechosa*, fueron minas inagotables que han explotado felizmente la mayor parte de los ingenios.

Con tales modelos que imitar, no debe estrañarse, que decaído en nuestra patria el influjo dramático de la literatura francesa, volvieran á aparecer en autores eminentes las reminiscencias de nuestros clásicos, apareciendo el cielo estrellado, entre fugitivas nubes escondido hasta entonces. Los poetas dramáticos que iniciaran la favorable reacción de nuestras letras, poseían las cualidades mas á propósito para dejarnos en sus producciones un recuerdo imperecedero; el don de sentir profundamente, de pensar bien, de imaginar con esplendor, de expresar con poder y comunicar por su palabra á los otros hombres, el entusiasmo de la virtud, la convicción de la verdad, la admiración de lo bello. Seria tarea bastante enojosa la relación de los nombres ilustres que habían ya dado tanta gloria al Teatro Español á mediados del siglo. *El Pelayo*, *Guzman el Bueno*, *Sancho Garcia* demuestran ya esa independencia generosa de los preceptos que tan solo al génio es permitida. Monstráronse los autores de estas obras profundamente iniciados en los artificios mas fáciles del estilo, en el cual introdujeron una variedad de expresión prodigiosa y una inagotable riqueza de ritmo: comprenden toda la belleza de sus predecesores y léjos de obstinarse en un deseo de originalidad que les aparte de ellos, les copian añadiéndoles purísimos rasgos que solo á ellos son peculiares. A pesar de todo, échanse aún d

menos por esta época esos cuadros que como obras maestras describen por completo la vida humana, en una palabra las terribles emociones que se despiertan á la vista del espectador con la pintura de las afecciones y de los dolores domésticos. La escena cambia de aspecto á la aparicion de *Harstzembusch* *Garcia Gutierrez Equilaz*, *Larra*, *Tamayo* y otros muchos que seria difícil enumerar. Los caracteres del *Trovador* pertenecen á lo ideal tanto en los vicios como en las virtudes. Lleno de un convencimiento que tiene mucho de inspirado es poeta *Garcia Gutierrez* aún en la concepcion de su obra: no se sabria que admirar mas en ella, si el interés que logra despertar por el desprestigiado género romántico, ó la aficion que enjendra dentro del espectador, hacia los tres mas importantes personajes de su drama.

En *Don Alvaro* aparece un pensamiento atrevido desarrollado con sin igual maestría; pero no podemos hallar el verdadero sentimiento cristiano en medio de odios y pasiones violentas, llegando su autor hasta á recurrir al fatalismo material y á la duda del Teatro Pagano. La verdadera gloria de los *Amantes de Teruel* no consiste como algunos supusieron, en el oportuno desarrollo de una accion dramática interesante, se funda en el interés de todos los personajes de la obra, de los cuales cada uno de por si demuestra un estudio profundo. El amor ardiente de Marrilla encuentra una barrera en la dignidad de la esposa que se sobrepone con heroismo á la amante; la pasionde Azarra se halla retratada con tal maestría que el espectador no vacila en disculpar la pasion que hasta tal punto ciega al hombre. *Venganza Catalana*, *la Vaquera de la Finojosa*, además de ser un bello trasunto de la época que describen, compiten en la brillantéz del colorido y la magnificencia del relato. Admirando en estas producciones al poeta mas que al filósofo! cuanto se goza con la brillantéz de la frase, siempre elevada y enérgica! ¡Qué habilidad en la eleccion de los detalles, que multitud de bellezas se descubren á cada nueva lectura de estas obras! *Bienaventurados los que lloran*, *La Cruz del Matrimonio* nos revelan bajo un mismo punto de vista un

mérito peculiar á sus autores. Ambos conocedores profundos del corazón humano, no se contentan al describir el amor, con alguno de sus accidentes ó de sus mas notables crisis, sino que transforman en subjetivo lo que ha sido objetivo hasta entónces, se insinúan en el fondo de los corazones y siguen paso á paso el curso de una pasión desde su nacimiento hasta el instante en que triunfa ó sucumbe. Hé aquí la causa por qué la mayor parte de las veces con un argumento fácil, cuyo desenlace es imposible preveer, aparecen sencillos, naturales, patéticos, sin hacer jamás alarde de ricos cuadros que solo se limiten á las esterioridades.

Es imposible dejar de recordar las numerosas producciones cuya existencia ha sido tan efímera que han tenido á un mismo tiempo, puede decirse nacimiento y muerte. La causa de esto es bien sencilla. No poseyeron sus autores el buen talento de recurrir á la naturaleza y al manantial inagotable de los sentimientos. Resultaron composiciones poco naturales, una elegancia amanerada, locuacidad artificial y una ciencia puramente de apariencia. Otro de los motivos que para explicacion de esto debemos considerar, es el afán desatentado con que ciertos autores disfiguran y exponen á la execracion y al menosprecio instituciones justamente respetadas de los siglos, cuerpos morales reconocidos por la Iglesia, nobles caracteres históricos. Considérense bajo este punto de vista la diferente impresion producida por el *Haz de Leña* y el *Conde de Aranda* representadas há poco mas de tres años, y en la primera de cuyas obras se hizo conocer ventajosamente *Nuñez de Arce*.

Al mismo tiempo vense alternar con las mencionadas producciones obras notables no tanto por su original pensamiento, como por su rica variedad y el arte de describir con fuerza los caracteres. *Lo Positivo*, *La Bola de Nieve*, *el Hombre Libre*, nos describen no la vida, sino la sociedad, que aplaude todo lo que hay en el hombre rudo y característico, vese, pues, que el que anhele representarla, se encuentra reducido á la fatuidad de los hombres, á la coquetería de las mugeres, á la lucha de las frívolas pasiones.

Cansados algunos relevantes ingenios de seguir las reminiscencias de los antiguos, buscaron nuevos recursos en golpes atrevidos y concepciones audaces, *Un drama nuevo, la Esposa del Vengador el Bien y el Mal* demuestran que la comedia del arte, fruto nacional, sin embarazarse por los preceptos, puede ser mejorada y aún secundada por los vuelos rápidos de la imaginación.

A pesar de su portentosa fecundidad, no notamos en las producciones de *Retes y Echevarria* ese pensamiento íntimo y perfección de forma que sirven para perpetuar las obras del arte. Siguen á los mejores autores de la escuela romántica, pero; cuanta distancia les separa de ellos! Hay en sus obras falta de intriga; pero la suplen con la variedad de los desarrollos accesorios y la riqueza de los detalles. Es imposible dejar de reconocer en ellos el genio del poeta; pero sus diálogos es tan lejos de poseer ese movimiento fácil que se nota en el genio y el abandono que solo posee el hombre profundamente conocedor de la naturaleza. Sus reformas en el arte dramático que tanto han aclamado algunos críticos son puramente negativas.

En la lucha de las escuelas seguidas por los diferentes autores que hemos mencionado, es imposible negar el triunfo del género romántico sobre el género clásico. Y en efecto. Los clásicos habian considerado las reglas no como una historia de de lo que habian hecho los hombres superiores, sino como un origen de producción. Los románticos en cambio establecieron una generosa independencia de reglas que proclamaba la supremacía del individuo y obtuvieron como consecuencia de esto menos pulimento, pero mas vivacidad. Convenimos con un autor ilustre, en que si el drama es la forma mas expresiva de una civilización y esta se halla representada por la variedad y lo infinito del género romántico, es una ignoble teoría la de restablecer las reglas con que debe expresarse la inspiración.

CONFERENCIAS AGRÍCOLAS DE MALAGA.

Conferencia pronunciada en la sesion del 26 de Diciembre último por el Sr. D. Rafael Gimenez Baena.

Señores:

Entre los innumerables dones con que la Providencia tan pródigamente ha dotado á la humana especie, descuella en primer término la feracidad de la tierra; pero esta misma espontaneidad en la producción seria insuficiente sin el auxilio del trabajo para satisfacer nuestras primeras necesidades. Por desgracia las plantas inútiles tienen mas vida y se multiplican con mas rapidéz que las alimenticias: los animales dañinos tienen mas fuerza y peores instintos que los útiles; solo al hombre le es dado restablecer el equilibrio favoreciendo la reproducción de las plantas y animales provechosos, é impidiendo la de los feroces.

Este esfuerzo ó trabajo no es otro que la agricultura, cuya importancia no he de esforzarme en probar, toda vez que está en el ánimo de todos los que componen este ilustrado auditorio. Solo haré notar que á ella debemos no solo nuestra subsistencia, sino tambien multitud de primeras materias para otras industrias, como el hilo, el algodón y la seda, con las que nos preservamos de la intemperie, y la muger, esa hermosa compañera del hombre, aumenta el atractivo de sus naturales encantos. Y si bajo el punto de vista social y político la consideramos, tambien ofrece la agricultura un objeto interesantísimo de estudio, y es de mas trascendencia de lo que generalmente se cree, pues donde prospera se observa que las defunciones disminuyen, los matrimonios se multiplican, la vida media es mayor, el órden se consolida, las guerras y rebeliones se dificultan, y estréchanse las relaciones internacionales.

La agricultura, ó ese trabajo que incesantemente aplica

el hombre sobre la naturaleza para satisfacer sus crecientes necesidades, podemos considerarle, ó como ocupacion productiva de determinados individuos, en cuyo caso constituye un oficio, ó como série de operaciones productivas, y entonces se llama industria, ó como conjunto de reglas, y se apellida arte, ó por último, como coleccion sistemática de conocimientos agrícolas, que reciben el nombre de ciencia. Tenemos por lo tanto una ciencia, un arte, una industria, y un oficio agrícolas.

Lejos de mi ánimo el considerar la agricultura como una ciencia ni como un arte, solo voy á ocuparme de ella en concepto de industria, y á esponer las cualidades que deben adornar al trabajador ó sujeto activo de ella, así como las condiciones económicas en que debe verificarse la produccion agrícola, con el fin de que el esfuerzo empleado dé cada vez mayores y mejores productos.

El trabajo agrícola no puede producir los resultados de que es capaz, sino se cumplen las leyes de toda industria: el trabajador ha de ser libre y apto, debe asociarse, aumentar su capital, dividir su trabajo, introducir máquinas, y en una palabra, cumplir todas y cada una de las leyes económicas.

La libertad del empresario ha de estenderse á los cultivos, mejoras, contratos, etc., sin mas limitaciones que las que la moral y el derecho le asignen.

Todo entorpecimiento de esta libertad, disminuye el interés del empresario, le convierte en instrumento de agenos fines y mata su iniciativa y actividad. Las prohibiciones que todos recordamos, hechas por nuestras leyes, de plantar árboles y viñas, sembrar linos y cáñamos sin real licencia, de vendimiar sin permiso del Ayuntamiento, que entrasen los ganados en las fincas despues de alzados los frutos, acotar las heredades y otras de esta índole, fueron disposiciones todas anti-económicas que no produjeron otro efecto, sino el estorbar los progresos de la agricultura española y sumirla en el atraso mas lamentable. Si importante es la libertad del em-

presario agrícola, no lo es menos la del obrero trabajador. La esclavitud ó privacion del libre albedrío ha producido siempre, y en todas las industrias fatales resultados como lo demuestra la experiencia de los siglos. La agricultura del coloso imperio se perdió, y con ella toda la Italia, por estar abandonada á rebaños de esclavos, y tan funestos fueron los efectos de este régimen, que los autores de la razon escrita, los legisladores de Roma, trataron de variarla creando la servidumbre de los *Scripti*, *Glevae*. Estos siervos tenian la obligacion de trabajar para su dueño todos los dias de la semana, escepto uno ó dos que lo hacian para sí, manteníanse unidos siempre á la tierra, y con ella se enagenaban, legaban ó trasmitian, recibiendo de este hecho su denominacion. Ya en la institucion á que aludimos existe algun criterio económico, se concede al trabajador interés en la produccion, toda vez que hace suyos los productos obtenidos en los dos ó tres dias de trabajo, que dedica á sí propio pero este interés era insuficiente, y la produccion en último término habia de languidecer; trabajaba el siervo con verdadero interés y ahinco los dias que trabajaba por su cuenta, y vagueaba los que habia de dedicar á su señor.

La institucion para los limites de la historia antigua, penetra en la edad media con el nombre de *Corbea*, pero el germen de destruccion lo llevaba en su seno, y bien pronto desaparece para dar lugar á una nueva servidumbre, propia del régimen feudal, llamada de los tributarios ó censatarios: en ella el siervo no paga trabajando, sino que satisface anualmente á su señor un tributo ó censo, fijado por él arbitrariamente; interésase si al trabajad que hace suyos todos los resultados de su trabajo, pero se le priva de los medios de aumentar su capital, no dejándole otro beneficio que el que la rapacidad ó generosidad de su señor asigna; de esta manera vejado, con poco capital y sin posibilidad ni interés en aumentarlo, el tributario producía poco y mal, y era incapaz de aumentar la produccion en el porvenir.

La civilizacion moderna enarbolando el estandarte de la

libertad, ha conseguido acabar en Europa la ominosa institución de la esclavitud, al mismo tiempo, que penetrando sus doctrinas filosóficas en nuestras leyes ha roto cuantas trabas se oponían al libre desenvolvimiento de la agricultura, dándonos la base para que esta industria prospere y llegue á asimilarse con la fabril, en cuanto sea posible, alcanzando así su perfeccionamiento.

Mucho se ha hecho en el pasado, pero todavía nos queda más que hacer en el presente, tenemos la industria libre, el trabajador libre, pero por desgracia no le tenemos apto. Los conocimientos que el empresario y el obrero agrícolas adquieren en la mayor parte de los países, y con especialidad en España y en la provincia, á que esta conferencia se refiere, son empíricos y rutinarios, y de aquí que se transmitan los errores y las malas prácticas, por la sola razón de que las ejecutaron nuestros antepasados huyéndose de toda innovación, de todo perfeccionamiento, cual si hubiese un verdadero peligro en abandonar la senda marcada por los que nos antecedieron. Cierto es que las rutinas se abandonarán, que las antiguas prácticas cederán sus puestos á las nuevas teorías científicas, pero para que esto se consiga es necesario que tanto los individuos como los Ayuntamientos, las Diputaciones y el mismo Gobierno, se interesen en la difusión de las escuelas se estudien cartillas de agricultura, y en los institutos se aprendan elementos de la ciencia agrícola: estos estudios no serán bastantes por sí solos, pero engendrarán el deseo de perfeccionarlos, y constituirán la base de una enseñanza superior, que deberán recibir los ingenieros agrónomos.

Nunca debemos ni podemos olvidar que la agricultura es una ciencia de aplicación inmediata, y por lo tanto que su enseñanza debe ser teórico-práctica, naciendo de esta combinación de la idea con el hecho, y de la teoría con su aplicación, el feliz pensamiento que ha tenido el Gobierno de S. M. de crear granjas modelos en todas las provincias de España, pidiendo bases ó informes á las Juntas de agricultura para su mejor constitución y planteamiento.

Esta circunstancia y el ser una cuestion de actualidad la de la formacion de las granjas modelos me obliga á emitir algunas ideas acerca del concepto que tengo formado de dichas granjas, de la manera que deben funcionar, y el modo de llevarse en ellas la contabilidad, si han de dar los apetecidos resultados.

Una granja modelo si ha de merecer ese nombre creo, que no solo tiene por objeto la produccion de los mejores frutos, si que tambien debe dar un gran resultado económico, es decir, que ha de dar muchos productos con el menor esfuerzo posible, ó lo que es lo mismo un beneficio líquido considerable. Si se desatiende este principio la granja no será modelo; y si lo es, solo la imitarán los propietarios de fincas de recreo, pero no los verdaderos agricultores, los industriales agrícolas, es decir los que aspiran á obtener en esa industria una diferencia entre el capital que invierten, y los frutos que recojen. Mucho se pueden perfeccionar los frutos de la tierra, muchísimo se han perfeccionado en algunas granjas modelos de Alemania ó Inglaterra, pero á veces se ha sacrificado en dichos frutos mas capital que el que su valor representa, y de aquí la muerte de las mismas.

El empresario agrícola no produce por el solo deseo de producir, ó por tener el gusto de admirar frutos artificialmente perfeccionados, si trabaja es para adquirir un lucro, y lo primero que instintivamente pregunta cuando se le presenta un modelo es, lo que ha costado producirle para comparar su valor con los gastos de produccion, y aceptar ó rechazar su cultivo. Inútil es por lo tanto que la granja le ofrezca magníficos ejemplares, sino le presenta al mismo tiempo una cuenta justificada de lo que ha invertido en producirlos, y un exacto índice del valor que los mismos tienen en los principales mercados.

De este principio se deducen dos consecuencias, primera, que la granja modelo debe labrar económicamente y costearse; segunda, que ha de llevar una contabilidad exactísima de cuantos gastos ocasione el cultivo, así como un estado de los precios que hayan alcanzado los frutos.

Constituida así la granja, satisfaría indudablemente las necesidades de hoy, pero no procuraría la satisfacción de las del porvenir. La industria agrícola como todas, es susceptible de perfeccionamiento; y para alcanzarlos es preciso hacer ensayos mas ó menos atrevidos, que no siempre los corona el éxito, tentativas, que muchas veces no dan resultado en la práctica, gastos no compensados; y de aquí el que la granja modelo crea que debe dividirse en dos secciones, una que pudiéramos llamar de experimentacion cuyo objetivo sea la aclimatacion de plantas exóticas; el estudio de las enfermedades de las aclimatadas, y el remedio á dichas enfermedades; los ensayos sobre abonos, mejoramientos de los terrenos ó de las condiciones de las plantas, ó en una palabra, todo aquello que siendo desconocido en la actualidad pueda contribuir al perfeccionamiento de la agricultura. La otra que denominariamos simplemente de cultivo tendria por fin la aplicacion de las teorías conocidas hoy, y de las que le suministra como indudables la experimentacion, aplicando al cultivo las leyes económicas. La primera no puede costearse por sí sola, mas la segunda debe dar un resultado ó beneficio líquido, y el bello ideal en mi concepto seria que con el sobrante de la una se saldase el déficit de la otra.

Como quiera que el cultivo para hacerse en la forma que la ciencia económica aconseja, ha de necesitar maquinaria que multiplique la fuerza del hombre; y como quiera tambien, que los trabajadores de esta provincia no son lo suficientemente instruidos para manejar dichas máquinas, ni mucho menos para remediar los diarios desperfectos que les ocurren, seria convenientísimo que dentro de las mismas granjas modelos, y al mismo tiempo que se daban lecciones teóricas de agricultura en general, se constituyese una clase teórico práctica de mecánica, en donde se enseñase á los capataces los rudimentos de esa ciencia, la manera de funcionar cada mecanismo, y la de ocurrir á los entorpecimientos ó leves obstrucciones que puedan padecer los aparatos, evitando cuidadosamente el empleo de formas algebráicas, superiores á la

inteligencia de los que han de concurrir á esas aulas, así como de la enunciacion de teorías que no hubieran de tener inmediata aplicacion; y que no habian de producir otro efecto, sino el de disgustar á los oyentes, haciéndoles antipáticos esta clase de estudios. De este modo organizadas las granjas creo que corresponderian perfectamente al objeto de su institucion, y serian la base del perfeccionamiento de la agricultura en toda España, y principalmente en esta privilegiada de provincia, al parecer providencialmente destinada por Dios para producir los frutos mas hermosos y mas preciados de Europa.

Gerrando la especie de paréntesis abierto con ocasion de las granjas, y volviendo al exámen de las leyes económicas que en la agricultura como en cualquier industria deben cumplirse, si se han de obtener buenos resultados, nos encontramos con la division del trabajo principio auxiliador de las facultades y fuerzas del hombre. Bien conozco que en la agricultura no puede llevarse hasta sus últimos límites el principio de la division, que tanto la poca duracion de las faenas agrícolas, como la necesidad de variar de cultivo para que descansen las tierras; y la precision de recolectar y preparar varias cosechas para que la abundancia de las mas compense la escasez de las otras, son otros tantos obstáculos que se oponen á que la division del trabajo llegue á sus últimos límites en el empresario y el obrero agrícolas; pero á pesar de todo y por lo que respecta á estos últimos, pudiera intentarse y aún llevarse á cabo la separacion de algunas operaciones, que si bien no llegarían nunca hasta el extremo de que una sola fuese bastante para ocupar continuamente al obrero, dedicándose solo á tres á cuatro de ellas economizaria por una parte berramin tas, y se haria por otra mucho mas apto para su desempeño, evitándose la pérdida de tiempo, al pasar de un trabajo á otro, y quizá desterrándose por completo en lo futuro esos hábitos de indolencia que distinguen á los operarios andaluces.

Si bien la naturaleza es una condicion necesaria para la industria agrícola, no lo es menos el capital, toda vez que sin el auxilio de este, las tierras serian infecundas, ó su produccion

seria insuficiente para satisfacer las actuales necesidades.

El capital empleado en la agricultura puede ser de dos clases, uno permanente y otro de explotación; aquel consiste en las mejoras hechas en la tierra para sanearla, desaguarla, regarla, cercarla, asegurarla, y enriquecerla con sustancias útiles; este solo tiene por objeto la producción periódica; y unas veces es fijo como las aptitudes, edificios, animales y máquinas y otras circulantes como las semillas, subsistencias, y el dinero: tanto los de una clase como los de otra son importantísimos para la agricultura, bastando lo que al empezar espuse acerca de las aptitudes, y lo que con relación al capital de explotación llamado abonos, dijo con tanta lucidez mi ilustrado compañero D. Dionisio Roca para formar idea de esa importancia.

Solo, pues, voy á ocuparme de las máquinas. Todo lo que sirve al hombre para utilizar su destreza y dirigir y aprovechar las fuerzas de la naturaleza recibe el nombre de máquina. Las máquinas nacieron con el hombre, no crean las fuerzas, pero sin su auxilio las de la naturaleza serian ingobernables. El hombre armado de una palanca levanta enormes pesos, desmenuza con la pólvora las piedras mas duras y doma y vence hasta los animales dotados de mas fuerzas, agilidad ó instinto feroces, con una vara de hierro ó una escopeta. Las máquinas hacen producir mas, mejor y mas barato, y sobre todo economizan de una manera prodigiosa el tiempo que puede dedicarse á otra especie de producción; gracias á ellas, un solo hombre muele hoy mas harina que en la antigüedad ciento cincuenta, hila mas algodón que trescientos veinte, y reemplaza en la industria de la locomoción á seis mil. Merced á su auxilio se ha podido fabricar con una libra de algodón un hilo de veinte y nueve leguas de largo, y por último tan solo el ferrocarril del Norte de Francia ahorra en un solo año dos mil ciento noventa y un años de trabajo, porque siendo ocho millones segun la última estadística el número de personas que por él han circulado y suponiendo que cada una de ellas no ha ahorrado mas que una hora, resulta una economía de ochocientos mil dias de á diez horas de trabajo que equivale al número

de años ya indicado. ¿Si tantas ventajas producen las máquinas por qué no introducirlas en la agricultura? Si se usa por ejemplo el arado que no es mas que una máquina sencilla, y se comprenden las ventajas que proporciona al sustituir al palo afilado de que se vale el salvaje? por qué no perfeccionar ese mismo arado usando otro moderno que profundize mas la tierra haga necesaria la fuerza animal para ser movido y exija muchos menos desembolsos que el actual para cada metro cuadrado de superficie que cultive? Solo la ignorancia, la rutina, el temor á las innovaciones y la falsa idea que de las máquinas tiene la clase obrera son los obstáculos que impiden que la agricultura llegue á su apogeo en España, y que revista el carácter de industria que ostenta hoy en el norte de Francia, en Inglaterra y en Bélgica.

La rutina y la ignorancia la combatiremos todos hasta donde nuestras fuerzas alcancen por medio de estas conferencias, y la falsa idea de las máquinas se combate solo con estudiar los datos que la Estadística nos arroja, pues no solo vemos en ella que los artículos se han abaratado considerablemente despues de la introduccion de las máquinas sino que por consecuencia del aumento de consumo se ha aumentado tambien la produccion, la demanda de trabajo y por tanto el jornal del obrero. Es verdad que cada introduccion de una máquina trae consigo una crisis, pero tambien lo es que esta solo dura hasta el momento en que se restablece el equilibrio en la industria, que cada una de ellas supone un nuevo progreso de la humanidad que debemos bendecir y aceptar con los brazos abiertos, pues de lo contrario preferiríamos á la perfectibilidad, la tranquilidad de la muerte.

Diráseme por algunos de los labradores que me escuchan que de buen grado admitirian las máquinas si contasen con un capital bastante, y estension de terreno suficiente para darles ocupacion durante algun tiempo, pero que dividida la propiedad como lo está, una máquina en dos ó tres dias practicara las labores, teniendo que estar el resto del año encer-

rada; y permaneciendo inactivo el capital que representa. Cierta es la observacion, y digna de ser atendida en el estado actual de la industria agrícola, pero no lo seria si imitando el ejemplo de otras naciones se asociaran los labradores, y multiplicando de esta manera su capital obtuviesen todas las ventajas del grande cultivo, sin los inconvenientes de la grande propiedad. En esta provincia sobre todo, donde el espíritu mercantil y de asociacion anima todas las inteligéncias, aquí donde se han realizado grandes empresas debidas solo á la asociacion es inconcebible que no se haya pensado siquiera en aplicarla á la industria agrícola.

Asociados, una sola máquina podria practicar las labores de muchos, un solo edificio podria bastar para establo comun, granero general y demás dependencias agrícolas. Abundaria el capital, y comprarianse mejores y mas baratas semillas, sin tener nunca el labrador que recurrir al prestamista que ahoga todo el interés que pudiera tener en la produccion, la esteriliza y absorbe íntegro el producto de la tierra. No pretendo que desde el principio la asociacion fuera completa, pero si desearia por el interés que me inspira esta hermosa ciudad y su provincia á la que tan grata acogida he merecido que se intentasen asociaciones parciales que se empezase por comprar algunas máquinas entre varios propietarios colindantes, y así que tocaran los resultados de la reunion, bien puede asegurarse que la completarian estendiendola á otras operaciones.

Feliz yo mil veces si mi pobre y desautorizada palabra ha podido desterrar alguna errónea doctrina, y contribuir en lo mas mínimo, siquiera sea con la conduccion de un grano de arena á elevar el gigantesco edificio del mejoramiento de esta provincia en la parte agrícola para que coadyuvando todos los que por ella se interesan llegue al grado de cultura, ilustracion y riqueza de que tan merecedora es por su excelente situacion y espíritu trabajador de sus habitantes.

He dicho.

RAFAEL GIMENEZ BAENA.