
ALGUNAS CRITICAS AL MENDELISMO. REFLEXIONES MARGINALES

A. BARRERA

Escuela Nacional de Ciencias
Biológicas, I. P. N.

*Grande es el poder de una falsa
concepción admitida; pero la
Historia de la Ciencia demuestra
que, afortunadamente, ese poder
no dura mucho.*

Carlos Darwin.

Con la anterior paráfrasis se adorna la portada de una obra cuyo autor (Morton, 1953) se propuso en ella presentar una introducción a la nueva teoría elaborada por un grupo de trabajadores soviéticos y a una parte de la base experimental y de hechos que la sostiene. Dicha obra fue publicada en Inglaterra primero y traducida luego al español y editada en México por un grupo de personas interesadas en el desarrollo de la controversia —en aquel entonces en su punto más álgido— suscitada en 1948 por la resolución tomada, al término de la sesión ordinaria de la Academia Lenin de Ciencias Agrícolas de la U.R.S.S. y por el tono mismo en que se desarrollaran los debates cuyas actas taquigráficas fueron transcritas y publicadas en varios idiomas, incluso en español, por la mencionada Academia de Ciencias Agrícolas, en 1949.

Si la controversia hubiere tenido lugar dentro de un marco político y social diferente, aparte de que habría tenido menor resonancia política hubiera quizá resultado en un acuerdo entre científicos para examinar los hechos presentados por ambos bandos a modo de encontrar una interpretación a los hechos experimentales, la realidad objetiva de los resultados obtenidos en las investigaciones; pero estaba en juego, en primer lugar, el problema de incrementar la producción agrícola y ganadera en la Unión Soviética y en segundo lugar, la decisión tomada por el gobierno de ese país —en aquella época en las poderosas manos de José Stalin— de poder en las del académico Trofim D. Lysenko, entonces Presidente de la Academia Lenin de Ciencias Agrícolas, el futuro y la orientación de la investigación agrobiológica en la U.R.S.S.

En aquel tiempo ya universalmente era admitido que "... la transmisión de ciertos caracteres constitucionales de padres a hijos esta determinada por ciertas partículas hipotéticas, denominadas *genes* dispuestas en orden lineal dentro de los cromosomas contenidas en el núcleo celular". Se consideraba "... a los genes como grandes moléculas o agregados de moléculas proteínicas que tienen la facultad de autorreproducirse y la de dirigir o gobernar, cada uno de ellos, una función o un proceso determinado del desarrollo" y puesto que "...los cromosomas aparecen en número constante y que en el momento de la división celular se parten longitudinalmente se supone que por este procedimiento, cada una de las células resultantes de la división asegura un juego o conjunto de genes idéntico al de la célula madre antes de dividirse..." "...que los genes influyen unos sobre otros de tal modo que la herencia no está determinada tan sólo por el número y la clase de los genes, sino también por la posición que ocupa cada uno de ellos dentro del cromosoma y en relación con los demás..." "...que la naturaleza prácticamente invariable de los genes determina una constitución en los seres vivos que, ante la acción de cambios en el medio externo, puede modificarse sin considerar, por ello, que los genes se alteren, ya que cuando los mencionados cambios cesan, los descendientes adquieren de nuevo la constitución o apariencias primitivas; o sea, que los caracteres adquiridos no se heredan. Sin embargo "...los genes pueden sufrir mutaciones, cambios bruscos en su naturaleza, que determinan cambios bruscos también en el fenotipo; pero la importancia que se da al medio ambiente como factor decisivo de tales mutaciones es prácticamente nula puesto que {se supone} los agentes del medio (luz, calor y otras radiaciones por ejemplo) lo único que hacen es acelerar la producción de las mutaciones las cuales, por otra parte tienden, una vez que se han producido, a volver a mutar en sentido opuesto, o sea, que las mutaciones son reversibles". Y como los hechos demuestran que a determinados cambios o mutaciones corresponde un cambio simultáneo en la configuración cromosómica y como estos cambios son constantes, siguen leyes de segregación de caracteres, con precisión matemática, esta teoría debe ser

universalmente aceptada porque ofrece una explicación correcta y en bases materialistas a los hechos observados.

Más o menos y muy someramente, éstas son las bases de lo que se ha dado en llamar Genética Clásica o Genética Mendel-Morganista. ¿Qué crítica seria y substancial se le puede hacer? ¿Qué crítica ha sufrido ya de hecho?

No nos ocupáramos de las críticas al Mendel-Morganismo de no mediar los siguientes hechos:

1º La confusión que ha provocado el uso liberal del término Mendel-Morganismo.

2º La confusión que creó el clima político de la más reciente controversia entre Lysenko y sus seguidores, que se denominaron a sí mismos Michurinistas-Lysenkistas y los que aceptaron la denominación de Mendel-Morganistas.

3º El carácter verbalista de dicha controversia en muchos aspectos cuya solución se planteaba meramente en términos de interpretación de hechos que no estaban en disputa, o lo que es lo mismo, cuya naturaleza íntima no podía ser descubierta por el geneticista y ni aún por el histólogo, sino —como vino a demostrarse poco después— por el biólogo que trabajara no al nivel de la población, ni al nivel del individuo, ni al de la célula misma o de sus orgánulos, sino al de sus agregados moleculares.

La confusión que provoca el uso irrestricto del término Mendel-Morganismo en las apreciaciones críticas a la teoría genética clásica es tal, que quienes se enteran de ellas sin conocer la obra original de Mendel (como es el caso más frecuente entre los estudiantes de los niveles medio y profesional) se quedan con la impresión de que la obra de Mendel fue tan sólo una serie de observaciones más o menos superficiales de las cuales éste dedujo, sin mayor rigor científico, un conjunto de reglas descriptivas y cuya generalidad se pone hoy en duda. Nada más falso, injusto y realmente superficial que una apreciación de este tipo. Parece que fuera necesario hoy otro redescubrimiento de la obra de Mendel. Por eso nos felicitamos de que recientemente y en conmemoración del centenario de la presentación de dicha obra, se celebrasen en la Ciudad de México varias series de conferencias organizadas por diferentes instituciones científicas y culturales y se editase una buena traducción española del trabajo original de Gregorio Mendel, “Experimentos de Hibridación en Plantas”, por la Universidad Nacional Autónoma de México. La Sociedad Mexicana de Historia Natural no podía, tampoco, pasar inadvertida esta importante fecha a conmemorar y es por eso que nos encontramos hoy reunidos en esta Sesión Especial.

El trabajo experimental de Mendel, llevado a cabo con el mayor rigor científico estuvo basado en la previa y general experiencia práctica de la fecundación artificial realizada en plantas ornamentales para obtener nuevas variaciones en el color; en las observaciones, también previas, de otros trabajadores como Kölreuter, Gärtner, Herbert, Lecoq y Wichura, como él mismo cita en su trabajo; pero también —y eso es lo más importante— a la claridad, revolucionaria para su época, conque concibió la necesidad de a) “...determinar el número de formas diferentes que aparecen en la descendencia de los híbridos, b) “clasificar dichas formas en certeza, por generaciones separadas” y c) “...establecer con precisión sus relaciones estadísticas”.

Ocho largos años duró este trabajo experimental (en el que Mendel examinó más de diez mil plantas y sus correspondientes flores y semillas) y sus resultados fueron expresados por él en términos de un sencillo, pero adecuado y riguroso análisis matemático. En sus experimentos utilizó testigos, planeó contra-pruebas y eliminó las posibilidades de contaminación (de pólenes extraños) como el más moderno investigador de tipo experimental. Sus experimentos fueron y son repetidos obteniéndose siempre los resultados por él descritos y previstos. De sus experimentos dedujo reglas o leyes generales, de valor universal y cuyas excepciones sólo confirman su validez. Fue además uno de los primeros trabajadores que introdujeron el método experimental en cuestiones de evolución y es, a este respecto, extraordinariamente interesante su crítica a la posición de Kölreuter y de Gärtner sobre la *transformación de una especie en otra por fecundación artificial*. En fin, que a Mendel no sólo se le debe un importante descubrimiento en sí mismo revolucionario y progresista, sino una gran lección práctica sobre el método científico, en este caso experimental, y sobre su limpio, claro y luminoso poder cuando es ajeno a cualquier dogma, político o religioso. Y hay que recordar que Mendel era político y aunque ignoro si llegó a distinguirse como religioso, era al menos un abate.

Las críticas a la genética clásica no son, como algunos creen, gracias a la enorme propaganda suscitada por la última controversia, tan recientes que daten de 1948, ni han sido los Lysenkistas-Michurinistas los únicos en hacerlas. Goldschmidt en sus “Conferencias Silliman” de la Universidad de Yale, sobre la base material de la evolución, decía lo siguiente en 1939:

“Cuando Darwin escribió los primeros borradores de El Origen de las Especies (Ensayos de 1842 y 1844), creía

que las anomalías, ahora llamadas mutaciones, desempeñaban una parte muy importante en la evolución. Más tarde cambió de opinión y se inclinó a admitir que el conjunto de las pequeñas variaciones es lo que forma el material de la mutación de De Vries, la concepción de los cambios bruscos figuró en primer plano, y aun cuando su material original la *Oenothera*, resultó importante en una dirección completamente diferente, el mendelismo consideró a la teoría de los mutantes como el material básico de la selección y de la evolución. Todos los estudios mendelianos anteriores fueron hechos con tipos de mutantes que a menudo se diferenciaban considerablemente de las formas originales, casi todos ellos recesivos, y la mayoría apenas viable en condiciones naturales. A veces se producían verdaderos monstruos. Indudablemente el optimismo creado por el descubrimiento de la ubicuidad y la frecuencia más bien considerable de los mutantes rebasó los límites de lo razonable. Más pronto se hizo sentir la reacción. Algunos geneticistas se dieron cuenta de que los taxónomos, al desprestigiar esas mutaciones y considerarlas sin posible significado evolutivo, tenían razón, y comenzaron a preguntarse a sí mismos si no podrían procurarse mejores materiales. Así Johannsen (1923) expresó sus dudas con las siguientes palabras: "Acaso todo el mendelismo en conjunto no sea quizá otra cosa que el establecimiento de muchas irregularidades cromosómicas, perturbaciones o enfermedades de enorme importancia teórica y práctica, pero sin un valor profundo para la comprensión de la constitución "normal" de los biotopos (*sic*) naturales. El mendelismo no parece acercarnos a la solución del problema de las especies, ni al de la evolución ni tampoco logran ese fin las experiencias modernas en lo que concierne a la mutación". El mismo Goldschmidt, hacia 1923, criticaba del mismo modo el supuesto papel evolutivo de las mutaciones. Después cambió quizá influenciado por Baur, quien en 1925, escribía: "en el curso de los años, mediante el ejercicio de nuestros propios sentidos, nos damos cuenta de que los mutantes conspicuos sólo constituyen casos extremos. Cuando menos con tanta frecuencia y probablemente más aún, aparecen mutaciones diminutas, que no hacen tipos patológicos sino perfectamente viables..." Así, Goldschmidt concluye por proponer que "en lo que a genética concierne, las variaciones heredables que el darwinismo necesita como materiales de la evolución pueden conseguirse en forma de mutantes que aparecen constantemente; los más conspicuos entre ellos son deletéreos o aun monstruosos, en tanto que las pequeñas desviaciones, posiblemente más frecuentes, son menos fáciles de notar, de aislar". Nuestra tarea —dice— consiste ahora en descubrir hasta donde esos mutantes, y su acumulación debida al cruzamiento consanguíneo y a la selección, explicarían los pasos sucesivos que deben ocurrir en la evolución. Goldschmidt emplea la terminología de la teoría clásica del gene, así que el término mutación dice es un cambio, localizado en uno de los genes individuales, y por lo tanto mendeliza (*sic*) con la forma original; sin embargo, duda respecto de la teoría del gene, sobre todo cuando el análisis de los hechos observados exige ideas precisas respecto de la naturaleza de la mutación. Las micromutaciones, con todo su valor evolutivo, dice Goldschmidt, sólo conducen a la diversificación dentro de la especie, pero el gran paso necesario para la desviación de una especie a partir de otra no puede demostrarse ni concebirse basándose en la acumulación de mutaciones; dicho de otra manera, las micromutaciones y su acumulación son la base de la microevolución, pero no de la macroevolución. Para Goldschmidt "... en realidad no existen genes particulares, sino que todas las mutaciones, se basan en cambios muy pequeños del patrón". Ya veremos, más adelante, cómo esta posición de Goldschmidt se acerca más a lo que modernamente se sabe de la base material de la herencia que el concepto de los genes como *unidades* colocadas en posición lineal dentro del cromosoma. Todavía más, de una manera genial el mismo autor asienta: "... una nueva disposición completa puede producir un nuevo sistema químico, que como tal, v.g., actuando como unidad, puede tener una acción definida, y completamente divergente sobre el desarrollo, una acción que puede concebirse como sobreponiéndose a las acciones combinadas de numerosos cambios individuales debido al establecimiento de un nuevo sistema químico. Ejemplo: dos figuras diferentes producidas con el mismo juego de bloques del mosaico, pero la nueva representación "emerge" únicamente cuando todos los bloques están en su debido lugar. Ciertamente —prosigue— resulta notable comprobar que los nuevos desarrollos de la genética nos llevan a las mismas conclusiones que las que se derivan como postulados de un análisis certero de los hechos evolutivos. Esto me da ánimo para creer que ahora podemos avanzar más allá del punto muerto en que se encuentra la teoría neodarwiniana, basada en las concepciones de la genética clásica".

En otras palabras, se ve en esa época y por tal autor que "... la así llamada mutación, y recombinación de genes dentro de una población cuyos miembros se cruzan entre sí, quizá determine una diversificación caleidoscópica dentro de la especie, la cual puede tener su expresión en la producción de categorías subespecíficas, si la selección la adaptación, las migraciones, etc., actúan separando algunos de los grupos de recombinación..." El cambio de una especie a otra no es un cambio que signifique más y más cambios atomísticos acumulados, sino un cambio completo de la posición primaria o del sistema de reacción en otro nuevo, el cual más tarde podrá así mismo, producir variaciones interespecíficas por micromutación.

Quitando las partes anecdóticas (la exclamación de alguien en una sesión de la Academia Lenin de Ciencias Agrícolas de que *los cromosomas no son sino colorantes y estadística* es un ejemplo); las expresiones oportunistas características de la época stalinista; tratando de buena fe de entresacar algo de las pésimas traducciones de las ya de por sí curiosas obras de divulgación de Lysenko con su tan especial terminología y yendo a autores más

familiarizados con el ambiente político y social de la época en la Unión Soviética, como Morton (*loc. cit.*), la crítica al llamado Mendel-Morganismo, hecha por Lysenko y sus seguidores, puede resumirse así:

“Se rechaza el concepto de que la herencia sea gobernada por una substancia especial hereditaria, inmutable en medio del conjunto de las transformaciones que continuamente están ocurriendo en la célula; en cambio la herencia debe ser considerada como una propiedad de la organización de la materia vida, como una propiedad inherente al organismo como conjunto. Aceptar la existencia de un órgano especial de la herencia es oponerse a todo cuanto se conoce acerca de “la naturaleza de la materia viva, porque tal cosa presupone que dentro de la unidad metabólica del organismo vivo existe una parte que gobierna al metabolismo sin tomar parte en él. El desarrollo del organismo no puede estar determinado “. . .por algo que en sí no sufre, a su vez, cambio y desarrollo alguno y el problema no puede ser resuelto por medio de suposiciones adicionales, tales como la interacción entre genes “la acción de genes a diferentes tiempos, la existencia de genes citoplásmaticos, el efecto de posición, etc.” “La autonomía del gene puede únicamente sostenerse suponiendo que éste depende del citoplasma en cuanto a su alimentación en la misma forma que una bacteria depende del medio nutritivo en que vive. En otras palabras, al gene mismo se le hace poseer las características de un ser vivo”. “El gene es una entidad metafísica que no puede tener existencia real puesto que está provisto de propiedades que ninguna porción de sistema viviente puede poseer. Pero negar la realidad del gene como órgano especial de la herencia no implica negar la de los cromosomas o de cromosomas o de su diferenciación interna, aunque, por el hecho de que es posible establecer cierta correlación entre cambios en algunos caracteres de un organismo y alteraciones en los cromosomas no debe concluirse que todos los cambios puedan correlacionarse del mismo modo; ambos son la expresión y el resultado de cambio en el tipo de metabolismo. No se niega la segregación de los caracteres que siguen las leyes de Mendel; la teoría Mendeliana lo único que aporta es “una descripción del fenómeno en términos de materiales hipotéticos” y el mero análisis de regularidades estadísticas en la genética no puede por sí mismo explicar la naturaleza fundamental de la herencia. Por otra parte, los factores del medio externo al actuar en una determinada etapa del desarrollo del organismo, puede alterar su herencia y aún más dicha alteración es posible de ser obtenida o lograda no sólo por vía sexual o interesando las células germinales sino mediante injertos cuya descendencia muestra una peculiar segregación de caracteres semejante, pero no idéntica a la segregación mendeliana como lo demuestran los experimentos de vernalización y los de hibridación vegetativa, respectivamente”.

Si a la aseveración de que la autonomía del gene puede únicamente sostenerse suponiendo que éste depende del citoplasma *para su alimentación*, en la misma forma que una bacteria depende del medio nutritivo en que vive, la alteramos diciendo *genoma* en vez de *gene* y *virus* en vez de *bacteria*, no sólo dejaría de señalar un falso concepto, sino que se aproximaría extraordinariamente a lo que hoy se sabe respecto del papel que juegan los ácidos nucleicos de los virus, como factores de disturbio de los sistemas de codificación genética de las células huésped. Dichos sistemas, lineales, capaces de duplicación y cuyo código de información se conforma de acuerdo con la posición que toman cuatro o cinco bases púricas y pirimídicas, que se repiten a lo largo de la cadena, esto es, los ácidos desoxirribonucleicos o ribonucleicos, según el caso, modifican substancialmente la idea primitiva, pero ingeniosa de los genes como partículas dispuestas en forma de rosario en el interior de los cromosomas y hacen más válida la aseveración de que el tratamiento de los efectos discontinuos, resultantes de la continua variación de un sistema dinámico de reacción por medio de la técnica normal estadística, sugerirá siempre, de modo inevitable, la actuación de alguna causa determinada a su vez por un conjunto de partículas actuantes. Es cierto que se sigue hablando de genes, pero en realidad sólo por razones didácticas, de trabajo, pues el concepto de gene como partícula se ha desvanecido no solamente por razones de delimitación física, sino por el tipo de actividad de las grandes moléculas del ADN contenidas en los cromosomas y en general en el núcleo y por la manera en que la información es transferida a otros ácidos nucleares y a las polisomas sobre los que se ordenan y reaccionan entre sí los aminoácidos para formar los polipéptidos y las proteínas específicas de cada organismo. La parte más débil de la posición lysenkista es la de negar la posibilidad de que aun cuando el material genético pudiera como él dice, tomar parte en los procesos normales del metabolismo y que las nucleoproteínas de los genes se estuvieran formando y escindiendo continuamente para dejar persistir solamente cierta estructura específica que el mantenimiento de dicha estructura dependa, como él mismo dice que es necesario de la organización y funcionamiento de la célula en conjunto, porque esto es justamente lo que ocurre. Hay pues, en todo esto, más verbalismo que análisis de hechos de observación o de experimentación. Lo que sería más importante es repetir y comprobar los experimentos de Michurin, calificados por algunos como producciones de lo que se llama técnicamente *quimeras*, y examinar sus ya famosos *híbridos vegetativos* y la segregación de los caracteres de la descendencia de éstos a la luz de los más modernos avances de la biología molecular y de genética misma. Pero lo que no es posible hacer es seguir sosteniendo que, puesto que el análisis estadístico de la segregación de caracteres no conduce al conocimiento íntimo de los procesos bioquímicos involucrados en los fenómenos de la herencia, dicho análisis y el mendelismo en conjunto deben ser abandonados no sólo por dicha incapacidad sino por su naturaleza idealista e incientífica. Todo es cuestión del nivel al que se pretenda manejar un fenómeno; la ley de los conjuntos nos enseña que las propiedades de un conjunto no son la simple suma de las de cada parte y que

éstas, las partes, deben ser estudiadas mediante técnicas diferentes que las que pueden usarse para manejar el conjunto; así mismo el estudio de la naturaleza íntima de los sistemas genéticos no corresponde al geneticista, sino al bioquímico y sólo en la investigación basada en organismos muy sencillos, como los virus y quizá las bacterias, el bioquímico puede ser a la vez bioquímico y geneticista.