

REVISIÓN DE TEMA

De Gregor Mendel y la docencia sin licencia*

FERNANDO SUÁREZ¹, ADRIANA ORDÓÑEZ²

Resumen

Gregor Mendel, padre de la genética, fracasó en su intento por obtener la licenciatura que lo acreditara como profesor, pero su fracaso fue el origen de su posterior triunfo histórico. La fidelidad de Mendel hacia la defensa del preformismo fue la base de los experimentos en *Pisum sativum*. Su historia demuestra que la licencia no necesariamente certifica al verdadero maestro y que el buen maestro no requiere de licencia.

Palabras clave: docentes, genética, epigénesis genética, fenómenos genéticos.

Title

Gregor Mendel: teaching without license

Abstract

Gregor Mendel, father of Genetics, failed in his attempt to obtain an accredited degree as a teacher, but his failure was the origin of a subsequent historical triumph. Mendel's faithfulness toward the defense of preformationism was the basis of the experiments in *Pisum sativum*. His history shows that the license does not necessarily certify the true master, and that the good teacher does not require licensing.

Key words: faculty, genetics, epigenesis genetics, genetic phenomena.

* El presente artículo, la revisión de la literatura y la consecución de fuentes bibliográficas, se llevaron a cabo con el soporte del Instituto de Genética Humana dentro de la línea de investigación de Humanismo y Ciencia.

1 Profesor asistente, Facultad de Medicina, Instituto de Genética Humana, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

2 Profesora asociada, Facultad de Medicina, Instituto de Genética Humana, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

El profesor Mendel

En el otoño de 1849, Gregor Mendel, de 27 años, iniciaba su carrera de profesor dictando clases de matemáticas elementales, griego y latín, a los niños del tercero y el cuarto curso del *Gymnasium* de Znojmo³; aunque era un profesor sustituto y sin licencia oficial, Mendel tenía más dotes para la enseñanza que para el trabajo pastoral o la evangelización. Su talento pedagógico quedó demostrado desde el inicio de los cursos, cuando adoptó un método de enseñanza lúcido, y se destacó por su empeño y tenacidad, consolidando la confianza en sí mismo a lo largo de los meses[1].

Para poder continuar con su trabajo como profesor, Mendel debía tomar el examen estatal de licenciatura, el cual constaba de tres partes: la exposición de conocimientos científicos por medio de ensayos, un examen escrito y un examen a *viva voce* en la ciudad de Viena. A Mendel se le solicitó escribir dos ensayos: uno sobre geología, y el segundo, sobre las propiedades del aire y el origen del viento. El ensayo de geología le exigía al autor explicar las principales diferencias entre las rocas formadas por el agua y las formadas por el fuego, detallando las principales variedades de los estratos neptunianos en forma serial según sus edades

geológicas, un trabajo muy por encima de su preparación académica.

En estos tempranos escritos, el monje se revelaba ya como un genio de carácter especial, principalmente en el área de la biología, puesto que ocho años antes de que Darwin expusiera su teoría sobre la selección natural, Mendel escribió: “Plantas y vida animal se desarrollan más y más abundantemente, las formas antiguas en parte desaparecen, para dar espacio a las nuevas, más perfectas [...] siempre y cuando el fuego arda y su atmósfera se movilice, la historia de la creación no está finalizada”[2].

Aunque los trabajos de Mendel pueden parecer pioneros, incluso a la luz del revolucionario Darwin, los primeros ensayos mendelianos fueron apenas aceptables para los evaluadores vieneses, lo suficiente para darle la oportunidad a Mendel de continuar con la siguiente fase del examen para la licenciatura.

El examen escrito no fue especialmente sobresaliente. El 16 de agosto de 1850, seis profesores de la Universidad de Viena esperaban escuchar a Mendel en el examen oral: Bonitz, Enk, Grauter, Kner, Lott y el presidente de la junta, el conde Andreas von Baumgartner; todos tenían una mala impresión sobre la sustentación del

3 Znojmo: ciudad al sur de Moravia en la República Checa, cerca de la frontera con Austria.

monje, tanto por su desempeño en las pruebas escritas, como por haberles retrasado sus vacaciones.

En efecto, aunque la cita de Mendel para el *viva voce* fue fechada originalmente para el 16 de agosto, por opinión del profesor Kner, especialmente sobre el trabajo escrito de meteorología, la junta había aplazado el examen oral hasta el otoño. Kner describió el ensayo de Mendel como oscuro y nebuloso; afirmó que el proceso de pensamiento de Mendel era erróneo y que su estilo de escritura era hiperbólico. El aplazamiento del examen le daría tiempo a Mendel para prepararse mejor y, a la junta de examinadores, les permitiría adelantar sus vacaciones desde el 12 de agosto. Sin embargo, Mendel nunca recibió la comunicación de Baumgartner, en la que se le notificaba el aplazamiento de las pruebas. La llegada de Mendel a Viena, una semana antes de la fecha originalmente pactada, trastocó los planes de los examinadores, obligándolos a acceder a que Mendel presentara los exámenes orales de licenciatura y a postergar sus vacaciones una semana más.

La junta fue implacable: si el examen escrito fue una desilusión, el examen oral de Mendel fue un desastre: “El candidato parece no saber nada de terminología técnica, y todos los animales que menciona los llama por el nombre coloquial en alemán, evitando la nomenclatura sistémica linneana [...] Este examen no nos permite con-

siderarlo competente para el cargo de instructor, ni siquiera en una escuela primaria”[3].

A pesar del pobre desempeño del monje, el profesor Kner estaba dispuesto a concederle a Mendel el beneficio de la duda, pues Kner creía que el problema de Mendel era el origen de su preparación y conocimiento como autodidacta, y que, dándole la oportunidad de estudiar más y acceder a mejores fuentes de información, sería posible que el monje se pusiera a la altura. La posición de Kner le dio una segunda oportunidad a Mendel, profesor y monje, quien como buen agustino, era un pensador que le daba tanta importancia a la enseñanza y a la educación como a la oración.

Desde 1801, el Emperador Francisco I había fomentado de manera especial que los monjes de la Orden de San Agustín se encargaran de la enseñanza de las matemáticas y la religión en el Instituto Filosófico Olmütz, de Brünn (hoy Brno, República Checa). El abad Cyrill Napp, cabeza del Real Monasterio de Santo Tomás, fue uno de los primeros en responder al llamado imperial. Fue el mismo Napp, líder espiritual de la abadía en donde vivía el ahora fracasado profesor Mendel, quien decidió enviarlo a la Universidad de Viena para que completara su entrenamiento, cumpliendo así con las recomendaciones de Kner.

Mendel partió de Brünn el 27 de octubre de 1851 y llegó a Viena el 5

de noviembre del mismo año. Aunque las clases en la Universidad de Viena habían empezado un mes antes, Mendel presentó una recomendación de Napp a Andreas von Baumgartner, en la que le solicitaba el favor de permitir a Mendel ingresar con retraso a las clases. Baumgartner recordó la buena voluntad del monje un año atrás en los exámenes de licenciatura y le dio permiso para que se incorporara a los cursos.

Preformismo y epigénesis

Los misterios de la reproducción sexual hacían parte de los temas de debate en el mundo académico de la Universidad de Viena en el que Mendel vivía; en el origen del cigoto, el embrión y el organismo adulto, se fundamentaba la disputa entre el preformismo y la epigénesis, disputa que para la época se estaba inclinando a favor de los seguidores de Demócrito.

Junto con su maestro, Leucipo de Mileto, Demócrito es considerado el fundador del atomismo mecanicista, según el cual la realidad está formada por partículas infinitas, indivisibles, de variadas formas, siempre en movimiento: los átomos[4]. Negando la génesis y la corrupción, Leucipo y Demócrito fueron los principales defensores del preformismo, el cual postulaba que todos los organismos contienen a su futura descendencia, plegada o encapsulada dentro de sí, en forma minúscula.

En el siglo XVII el preformismo triunfó entre los naturalistas por diversas razones. La propuesta epigenética de Descartes, basada en el movimiento de las partículas provocado por el calor, no ofrecía el marco conceptual adecuado para explicar el paso del cigoto a un organismo maduro. En segundo lugar, el temprano desarrollo de la biología microscópica reveló la existencia de las células germinales masculinas: animálculos diminutos que constituían el organismo completo en una escala perceptible sólo por los instrumentos de Leeuwenhoek. En 1694, Nicolás Hartsoeker describió en el esperma humano a un hombre completo en miniatura, un “homúnculo”, que era la prueba del preformismo. Por último, el desarrollo del cálculo integral permitió modelar matemáticamente que la materia era divisible hasta el infinito, por lo tanto, era posible la existencia de estructuras orgánicas infinitamente pequeñas.

Para la época en que Mendel llegó a la Universidad de Viena, el Instituto Botánico estaba constituido por dos departamentos: anatomía vegetal, dirigido por el profesor Eduard Fenzl, y fisiología vegetal, dirigido por el profesor Franz Unger. Los cursos con Fenzl le dieron a Mendel conocimientos sólidos en la clasificación y descripción de las plantas, pero fueron los cursos de Unger los que avivaron la imaginación y dotes científicas del monje.

Fenzl mantenía una posición según la cual las especies de plantas eran esencialmente estables, permaneciendo virtualmente sin cambios desde el principio de los tiempos. Fenzl defendía la fuerza vital, *vis viva*, que impulsaba y guiaba el desarrollo de todas las cosas vivientes. Unger, en cambio, resaltaba en sus enseñanzas los últimos descubrimientos de fisiología y anatomía vegetal, y creía que el desarrollo de la vida era dirigido por las mismas leyes físicas y químicas que gobernaban los cambios en el mundo inorgánico. Enfatizaba la importancia que tenía el estudio de la variación, especialmente en el proceso de la reproducción, como una forma de entender el proceso por el cual las plantas contemporáneas habían cambiado desde formas primitivas, ahora fosilizadas en las rocas.

Unger acentuaba en sus clases la importancia de comprender el proceso de reproducción celular y, junto con Schleiden y Schwann, sostenía que los organismos eran comunidades de células, en las que cada célula era una unidad estructural independiente: cada célula se deriva de una célula antigua[5]. Fenzl, cuya autoridad incluía la dirección del Jardín Botánico de Viena, era declarado defensor del preformismo; Unger, en cambio, apoyaba la teoría evolutiva, adoptando la teoría celular y fundamentando la epigénesis, entendiendo el proceso de desarrollo de un individuo por medio

de la diferenciación y el incremento progresivo de la complejidad[6].

La influencia de Fenzl y Unger en la posterior propuesta experimental de Mendel, se aprecia en su rigurosidad taxonómica, la escogencia de rasgos característicos de las plantas y en su novedosa propuesta sobre la herencia. Pero sería específicamente Fenzl quien empujaría a Mendel a resolver una disputa entre la revolucionaria noción evolutiva y la inmanencia estática de las especies.

La licenciatura perdida

Mendel regresó a Brünn en julio de 1853 cuando terminó sus estudios en Viena y reasumió sus funciones de profesor en mayo de 1854; aunque no había tomado el examen necesario para calificarse oficialmente, se creó para él un puesto como profesor de historia natural y física. En 1855, Mendel presentó una nueva solicitud para obtener la licencia de profesor.

Los años de aprendizaje en Viena y sus primeros experimentos en el huerto, le daban a Mendel conocimientos más profundos en álgebra, estadística y botánica; sin duda, estaba más preparado que en 1850. Demostró sus conocimientos científicos mediante nuevos ensayos y el examen escrito. Sin embargo, en el *viva voce*, Mendel fracasó de nuevo. Luego de tener dificultades para responder la primera pregunta, Mendel decidió

simplemente no continuar. Este segundo fracaso lo relegó, por el resto de su vida, a la condición de profesor sustituto sin certificado, recibiendo, como consecuencia, la mitad del sueldo de un profesor licenciado.

Pero su fracaso no fue por ineptitud ni por falta de valor. Por el contrario, fue una demostración de lealtad a los ideales y propósitos de un científico en ciernes. Mendel tuvo un enfrentamiento con uno de los examinadores: Eduard Fenzl. La posición “espermista” de Fenzl, suponía que los orígenes de una planta estaban preformados y embebidos en el interior de los órganos de reproducción de los vegetales. Mendel, en cambio, creía que los gametos masculinos y femeninos contribuían por igual a la constitución de la descendencia. Mendel prefirió capitular ante sus examinadores, pero el enfrentamiento con Fenzl definiría el camino de los experimentos con el *Pisum sativum*⁴.

El resolver la disputa entre el preformismo y la epigénesis, requería de las herramientas aprendidas en Viena, en donde Mendel se familiarizó con el análisis matemático de los eventos naturales, los principios de la estadística, los análisis combinatorios y las permutaciones. La evolución se abría paso en los círculos académicos, como lo demostraba Unger, al apoyar-

se en varios ensayos científicos que apuntaban hacia un desarrollo de la biología más allá de lo establecido.

Franz Unger y Gregor Mendel se encontraban en el mismo momento histórico en el que Karl von Nägeli, descubridor de los cromosomas, proponía que las especies no podían existir en completo reposo, sino que deberían estar en acción perenne, en transición de una a la otra. Un argumento similar al expuesto por el monje moravio en sus primeros ensayos sobre geología.

El confirmar el cambio progresivo y perenne de Nageli, y reivindicar a Unger frente a la tozudez de Fenzl, llevaron a Mendel a la conducción de sus experimentos en *Pisum sativum*, la arveja de su jardín. Nägeli y Mendel mantuvieron correspondencia entre 1866 a 1873, en la que discutían los resultados de los experimentos mendelianos publicados en 1864, resultados que inexplicablemente Nägeli no mencionó en su última obra, “Teoría mecánico-fisiológica de la evolución orgánica”, publicada en 1884, el año en que murió Mendel[7].

Mendel reivindicado

El redescubrimiento de Mendel, por parte de los pioneros de la biología del siglo XX, solucionó el enigma

4 *Pisum sativum*: semilla comestible conocida por diversos nombres como guisante, alverja, arveja o chícharo. Es una planta fácil de cultivar, de crecimiento rápido y que permite realizar experimentos de fertilización cruzada y la autofertilización.

de los mecanismos básicos de la herencia, la reproducción sexual y el triunfo de la epigénesis sobre el preformismo. Se señala a cuatro científicos como los primeros genetistas mendelianos: Hugo de Vries, William Bateson, Carl Correns y Erich von Tschermak[8]. Sin embargo, el papel de von Tschermak como verdadero mendeliano ha sido puesto en duda, dado que su concepto de dominancia difiere del de Mendel, aunque coinciden en el desarrollo de la idea de segregación independiente[9]. De cualquier forma, el nombre de Mendel estará atado al de von Tschermak para siempre.

Von Tschermak nació en Viena en 1871, en el seno de una familia de científicos. Su padre, Gustav Tschermak, era profesor de Geología en la Universidad de Viena y su abuelo materno era precisamente Eduard Fenzl. Las raíces de la familia Tschermak se pueden trazar hasta las antiguas familias de Moravia, como los Czermak, Daniel, Karl y los Nitschmann. El antepasado más remoto de von Tschermak se relacionaba con la familia Mendel de Heinzendorf, el poblado en donde nació Mendel en 1822[10].

Mientras que Fenzl fue un adversario de Mendel, el nieto del director del Jardín Botánico de Viena, Erich von Tschermak, fue un defensor, tanto de la teoría mendeliana como de la propia persona de Mendel. El 12 de octubre de 1910 en la ciudad de Brünn

se descubría un monumento en honor al padre de la genética; el discurso inaugural estuvo a cargo de Bateson y von Tschermak pronunció la segunda alocución del homenaje. El mismo von Tschermak hacía parte de la comisión que recogió los fondos para costear la ceremonia y la estatua de mármol. Correns asistió al encuentro sin participar activamente y de Vries estuvo ausente de la ceremonia pues, aparentemente, prefería que los motivos de su inmortalidad fueran sus propias teorías sobre la mutación y la pangénesis intracelular, y no ser recordado simplemente como el codescubridor de Mendel[11].

El desarrollo de la epigénesis y el misterio develado de la herencia, se vieron opacados por las dudas sobre el verdadero papel de von Tschermak en el redescubrimiento de Mendel, su simpatía por el partido nazi y su apego por la eugenesia[12]. El ambiente académico de la nascente ciencia de la genética, en la primera mitad del siglo XX, estaba enrarecido; pero ya habían sido plantadas las bases fundamentales de la ciencia más influyente del siglo XXI.

El profesor Mendel, un docente sin licencia, no conoció en vida el reconocimiento de su obra, pero enfrentó a los adversarios de sus convicciones, con el escudo de la experimentación y de la palabra. La vida de Mendel hizo honor así a la profesión docente: del latín *docere*: enseñar, y es hoy re-

ferencia fundamental en la formación escolar y universitaria, aunque, como fue el caso de varios pioneros de la ciencia a través de los tiempos, no hubiera sido validado por el sistema administrativo y académico en el que se desarrollaron sus correspondientes teorías.

Agradecimientos

Los autores agradecemos al doctor Alberto Gómez Gutiérrez, profesor de la Facultad de Medicina, Instituto de Genética Humana de la Pontificia Universidad Javeriana, por su atenta revisión a este manuscrito.

Bibliografía

1. Klare R. *Gregor Mendel: Father of genetics*. Berkeley Heights, NJ: Enslow Publishers; 1997.
2. Edelson E. *Gregor Mendel and the roots of genetics*. New York: Oxford University Press Inc. 1999.
3. Marantz, R. *El monje en el huerto*. Madrid: Debate. 2001.
4. Cartledge P. *Democritus*. New York: Phoenix. 1999.
5. Corcos A, Weber M. *Gregor Mendel's experiments on plant*. New Brunswick: Rutgers University Press. 1993.
6. Lemun M. Franz Unger and Sebastian Brunner on evolution and the visualization of Earth history; a debate between liberal and conservative catholics. *Geological Society, London*. 2009;310:259-67.
7. Mawer S. *Gregor Mendel: planting the seeds of genetics*. New York: Harry N. Abrams, Inc. 2006.
8. Sturtevant A. *The early mendelians*. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1965;109:199-204.
9. Monaghan F, Corcos A. Tschermak: A non-discoverer of mendelism. I. An historical note. *J Hered*. 1986;77:468-9.
10. Ruckenbauer PE. von Tschermak-Seysenegg and the Austrian contribution to plant breeding. *Vorträge für Pflanzenzüchtung*. 2000;48:31-46.
11. Sorsby A. Gregor Mendel. *Brit Med J*. 1965;1:333-8.
12. Kremontsov N. *International science between the World Wars: The case of genetics*. New York: Routledge. 2005.