



Programa sinóptico de la unidad curricular: **HISTORIA DE LA GENÉTICA**

Unidad Curricular: Historia de la Genética						Unidad Responsable: Dpto. de Biología			
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
151206	5	3	0	0	3	0	3	9	144
Prelaciones: Haber aprobado todas las unidades curriculares hasta el 3er. semestre									

HSTP: Horas semanales de trabajo que se realiza en el aula o laboratorio y requiere preparación y trabajo adicional

HSTNP: Horas semanales que se realizan en el aula o laboratorio y no requieren de preparación o trabajo adicional

CA: créditos académicos

Justificación

Una rama del conocimiento se desarrolla gracias al aporte de hombres y mujeres que, planteando aproximaciones novedosas a problemas viejos, logran cambiar el paradigma imperante en la sociedad científica en la que se desenvuelven. En ocasiones, estas nuevas visiones enfrentan enorme oposición por parte de los grupos de poder que manipulan la interpretación de la historia, economía, vida pública, y la misma ciencia en función de intereses ajenos a ésta. El estudiante de Biología debe estar al tanto de que los conocimientos también evolucionan, y que al hacerlo así, no sólo cambian nuestra visión del mundo sino que ofrecen la oportunidad y las herramientas para dar otro paso en nuestra comprensión de los fenómenos sujetos a estudio. La Genética es una ciencia joven que nace de una aplicación antigua: la domesticación de plantas y animales. Cómo llegamos de ejercer selección para lograr mejoramiento genético hasta la manipulación actual de los genomas de manera dirigida, es parte de los temas que abordaremos en este curso en el cual también nos plantearemos estudiar por qué la Genética, como rama del saber construida sobre los hombros de hombres y mujeres notables, supo darle cabida a éstas (a veces) en un mundo dominado por los primeros; qué experimentos, elegantes y sencillos como lo ha demostrado la historia, cambiaron para siempre nuestra concepción de los seres vivos y su propia evolución; de qué manipulaciones ideológicas y políticas fue objeto la herencia de los caracteres para justificar matanzas, segregación y experimentos sociales de dramáticas y nefastas consecuencias; por qué la Genética brinda la mejor oportunidad para trazar árboles genealógicos de las ideas; cómo el Biólogo moderno es responsable de las decisiones que a nivel de la sociedad en la que vive tomen políticos, académicos, juristas, etc.; y finalmente, para adoptar a la Genética como la rama del saber que permite demostrar cómo y por qué los



organismos vivos se comportan como lo hacen, tienen una identidad fija, pero flexible, y se adaptan a las más variadas condiciones de existencia.

El desarrollo histórico de la Genética es el mejor ejemplo del triunfo de la razón sobre la superstición y el prejuicio- pero representa también el cuerpo de conocimientos que puede ayudar a solventar los problemas más acuciantes de la humanidad, o ayudar a empeorarlos tal como lo demuestra el dilema que representa el primer experimento de edición genética de embriones humanos en el año 2015.

Requerimientos

Haber aprobado todas las materias de los tres semestres anteriores.

Objetivo General

Presentar los avances de la Genética y los experimentos e ideas que la sustentan en el marco temporal histórico que explica su propio desarrollo.

Objetivos Específicos

- Presentar los experimentos clave que dieron solidez a, y permitieron la evolución de, la Genética como rama del saber.
- Explicar el marco temporal histórico que permitió la aceptación y adopción de los conocimientos derivados de los experimentos que le dieron forma a la Genética.
- Exponer de manera crítica las razones que explican el exitoso papel de la mujer en el desarrollo de la Genética.
- Discutir el papel de los grupos de poder en la manipulación del conocimiento sobre la herencia de los caracteres.
- Presentar las razones que explican por qué un biólogo no puede prescindir de su responsabilidad ética frente a la sociedad a la que se debe.

Contenidos

UNIDAD I. Prehistoria de la Genética: desde el Big-Bang hasta *Omne vivum ex vivo*.

Tema 1. Los Griegos y su aporte a la comprensión de la herencia de los caracteres: las generaciones biológicas, el preformacionismo, la epigenesis y la herencia de los caracteres (las gémulas). ¿Quién dijo algo que los Griegos no hayan dicho?

Tema 2. La Edad Media: ¿por qué la generación espontánea no es tal? *Omne vivum ex ovum, ex vivo*. Desde la visión cercana de astros y planetas hasta la visión de lo que no se ve: ¿qué le debemos, entre otros, a Galileo y van Leeuwenhoek? La época de oro del Creacionismo “inteligente” y por qué no acaba de morir.



Tema 3. El Renacimiento nos descubre y acerca a la libertad. La Iglesia Católica y el freno al pensamiento creador. El Mecanicismo y La Ilustración. ¿Cómo se le pone orden a todo esto? ¿Y de dónde viene todo esto? El origen y clasificación de las cosas vivas e inertes. El preformacionismo es un hueso duro de roer. La Teoría Celular y un nuevo orden difícil de aceptar.

UNIDAD II. La era de Mendel y lo que le tocó vivir: el mundo occidental del siglo XIX y las ganas de mejorar (todas) las cosas.

Tema 4. La época de oro de la Revolución Industrial, y la Modernidad. El conocimiento de plantas y animales, y la selección artificial. El problema de los híbridos: desde la creación de especies hasta la creación de variedades. La necesidad del mejoramiento genético y espiritual. El Creacionismo amenazado y el Arca de Noé que no fue.

Tema 5. Cuando el trabajo y el estatus imponen su modo: la Abadía de Brnő y el viaje del Beagle. ¿Qué pasó con la Teoría Celular que ninguno de Uds. dos le hizo caso?... ¿o sí? Los factores de la herencia sin nombre de Mendel (del *Merkmal* al *Anlage*). La selección natural y la selección artificial. El origen de las especies.

Tema 6. ¿Y mientras tanto qué pasaba con los factores de la herencia? Los equivocados pangenés de Darwin. El afán de reconocimiento y la triste historia de tres mosqueteros que pretendían olvidarse de D'Artagnan. Alguien tenía que descubrir el ADN. El origen de las células: *Omnis cellula e cellula*.

UNIDAD III. El lanzamiento de la Genética y el “descubrimiento” de la mujer: sobre la influencia de la mecánica cuántica y de los seminarios de verano del Cold Spring Harbor.

Tema 7. Bateson, las mujeres y la Genética. The Fly Room: las moscas de las frutas llegan a la Academia. Los simposios de Cold Spring Harbor: ¿nos reunimos para hablar? ¿Qué es la vida y qué saben los químicos de eso? Los físicos también se las traen (parte I). Haldane, Dobzhansky, las poblaciones de todo y la Teoría Sintética. Cambiar es bueno: cómo y por qué las mutaciones nos trajeron aquí.

Tema 8. La Teoría Cromosómica de la Herencia, y las hélices simples y dobles. Los Boveri: y los declaro marido y mujer (parte I). Los Morgan: y los declaro marido y mujer (parte II). El sexo y Lisa Morgan. ¿Y este mapa me permite llegar a dónde? El Tutor y sus Tesistas.

Tema 9. Eugenesia y la política de los bastardos: la Alemania Nazi, la producción agrícola en la URSS y otros casos menos conocidos de experimentos sociales. La eugenesia no está bien porque todos estamos “mal”. El Arca de Noé revisitada: los centros de origen y los centros de diversidad de las especies.

Tema 10. De cómo las cosas pequeñas ayudan a entender a las grandes. Los agentes filtrables producen más agentes filtrables. Las bacterias y los virus. Los físicos también se las traen (parte II). El pangen intracelular, el gen y otras



partículas elementales. El test de fluctuación: cuando se entiende bien el valor de la varianza y de la media.

UNIDAD IV. La era del ADN: a la caza de una estructura y todas las cosas que hace (y no hace).

Tema 11. La monotonía de una molécula y el engaño de la complejidad ajena. Que sí, que sí es el ADN. Los bioquímicos hacen cosas muy interesantes- excepto genética. Lo que descubrieron los que hacían genética. Los Lederberg: y los declaro marido y mujer (parte III). El gen revisitado: lo que se hace en *cis* y lo que se hace en *trans*. El sexo en las bacterias, la transferencia horizontal de genes y los mapas otra vez.

Tema 12. Los genes cambian de posición: ¿era posible entender a Bárbara? La doble hélice y una heroína olvidada. El artículo más corto resultó ser el más importante. El mensaje tiene un código, pero además un mensajero. Y el mensajero tiene un adaptador. Los genes se organizan, y los genetistas y bioquímicos también. Para entender mejor al ADN es mejor verlo y manipularlo fácilmente: la electroforesis del ADN. “El Dogma” y la doctrina de la tríada.

UNIDAD V. La era del ADN recombinante y la Conferencia de Asilomar.

Tema 13. Se derrumba “El Dogma”- como tenía que ser. Hay cosas que no están vivas que se comportan como si lo estuvieran. La restricción no es lo que tú crees: el comienzo de la manipulación de la información (no, no se trata de la Política). Y al séptimo día creamos un ADN recombinante. Cuando el destino nos alcance: ¿dónde estamos realmente? La Conferencia de Asilomar.

Tema 14. Los códigos se descifran. Ahora que sé leer vamos a ver qué es lo que dices con tu lenguaje de cuatro letras, y con tu lenguaje de tres letras. El egoísmo del ADN: ¿de qué me acusan si lo doy todo? Genes sin fronteras. Las bacterias a tu servicio. Las primeras plantas transgénicas: la saga continúa.

UNIDAD VI. La era de la genómica y la epigenética: la caja de Pandora ahora sí está completamente abierta.

Tema 15. La joven Dolly envejece. La amplificación por PCR: sexo, drogas y rock-and-roll. Para cada cosa un acrónimo más: los marcadores moleculares. Los genomas secuenciados no lo dicen todo: el código de las histonas y la metilación del ADN. Los genes también tienen su consecuencia cuando se callan: el silenciamiento se deja oír. No es ohm es “oma”: genoma, exoma, proteoma, transcriptoma, metaboloma, etc... cada una con su propia iluminación.

Tema 16. Biología sintética, organismos de laboratorio y el fascinante Craig Venter. Los trasplantes de genoma y por qué la ciencia divulgativa confunde. Los metagenomas, la hipótesis Gaia, los animales verdes y pare Ud. de contar. Si algo se puede hacer... ¿se debe hacer? Los genomas en 3D. Los dilemas éticos nunca



acaban: la edición genética de los embriones humanos. Conclusión: el shock del futuro es parte del pasado.

Estrategias Metodológicas

En este curso se pretende que se discutan abiertamente los temas que se presenten. En este sentido, el Instructor del curso proporcionará material que fomente la discusión entre los y con los estudiantes. El Instructor del curso empleará material audiovisual que permita al estudiante ubicarse en el contexto histórico durante la ejecución de los experimentos que dieron cabida a cambios de paradigma en nuestra concepción de la herencia de los caracteres y la base material de su funcionamiento. Par tal fin, además de la coherencia de su discurso, el Instructor aclarará los aportes de los personajes y la importancia de los experimentos clave de la Genética, tratando de establecer la genealogía de las ideas, así como de la importancia de las reuniones científicas y la herencia intelectual entre los actores y actrices que dieron vida a esta rama del saber.

Estrategias de Evaluación

El curso será evaluado fundamentalmente por la participación del estudiante en las discusiones en clase, la exposición de seminarios cortos, la redacción de críticas a lecturas escogidas y la presentación de cortos ensayos acordados previamente al inicio del curso.

Referencias

- Allen, GE () Mendel and modern genetics: the legacy for today. *Endeavour* 27:63-68. doi:10.1016/S01609327(03)00065-6.
- Brock, T (1990) *The Emergence of Bacterial Genetics*. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, MA, USA.
- Chakravarti, A () Perspectives on human variation through the lens of diversity and race. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology* doi: 10.1101/cshperspect.a023358
- Dahm, R (2005) Friedrich Miescher and the discovery of DNA. *Developmental Biology* 278:274-288.
- Dahm, R (2008) Discovering DNA: Friedrich Miescher and the early years of nucleic acid research. *Human Genetics* 122:565-581.
- Darwin, C. (1859) *El Origen de las Especies*. Traducción de Antonio de Zulueta. Disponible en línea en: www.rebellion.org/docs/81666.pdf
- Dawkins, R (1976) *El gen egoísta*. Disponible en línea en: www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/944.pdf de Kruif (1926) *Cazadores de Microbios*. Traducción disponible de Ediciones Nueva Fénix. Disponible en línea en: www.eduteka.org/gestorp/recUp/51b832659d4bcb92fa3580fb22ea996a.pdf
- European Commission (2009) *Women in Science*. European Communities. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.



- Fairbanks, DJ, Rytting, B (2001) Mendelian controversies: a botanical and historical review. *American Journal of Botany* 88:737-752. Con una corrección en la misma revista 89:176.
- Hartl, DL, Fairbanks, DJ (2007) Mud sticks: on the alleged falsification of Mendel's data. *Genetics* 175:975-979.
- Henig, RM (2000) *The Monk in the Garden: The Lost and Found Genius of Gregor Mendel*. Houghton Mifflin Harcourt, New York.
- Jacob, F (1970) La lógica de lo viviente. Traducción al Español en Tusquets Editores. Barcelona, España.
- Keenan, K (1983) Lilian Vaughan Morgan (1870-1952): Her Life and Work. *American Zoologist* 23:867-876.
- Maddox, B (2003) The double helix and the 'wronged heroine'. *Nature* 421:407-408.
- Mendel, G (1866) Versuche über pflanzenhybriden. Verhandlungen des naturforschenden vereines in Brünn, Bd. IV für das jahr 1865, Abhandlungen 3-47. Versión traducida al Inglés disponible en:
www.esp.org/timeline/
- Monod, J (1971) *El Azar y la Necesidad*. Barral Editores, Barcelona, España.
- Orel, V (1996). *Gregor Mendel the First Geneticist*. Oxford University Press. Oxford, United Kingdom.
- Peterson, MJ (2010) Asilomar Conference on Laboratory Precautions. International Dimensions of Ethics Education in Science and Engineering. Disponible en línea en: www.umass.edu/sts/ethics Petsko, GA (2002) An Asilomar moment. *Genome Biology* 3:104.1-1014.3.
- Rice, P, Moloney, N (2008) *Biological Anthropology and Prehistory: Exploring Our Human Ancestry*. Pearson Education Inc.
- Richmond, ML (2001) Women in the early history of genetics: William Bateson and the Newnham College Mendelians, 1900-1910. *Isis* 92:55-90.
- Satzinger, H. (2008) Theodor and Marcella Boveri: chromosomes and cytoplasm in heredity and development. *Nature Reviews Genetics* 9:231-238.
- Schrödinger, E (1947) *¿Qué es la Vida?* Traducción y notas de Ricardo Guerrero. Colección Metatemas. Tusquets Editores. Barcelona, España. Disponible en línea en: campus.usal.es/~licesio/Biofisica/QEV.pdf.
- Smýkal, P (2014) Pea (*Pisum sativum* L.) in Biology prior and after Mendel's Discovery. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 50:52-64.
- Sturtevant, AH (1965) *A History of Genetics*. Harper and Row, New York. En el año 2001, fue publicado de nuevo por Cold Spring Harbor Laboratory Press & Electronic Scholarly Publishing Project.
- Vorzimmer, PJ (1968) Darwin and Mendel: the historical connection. *Isis* 59:77-82. Se puede leer en línea en: www.jstor.org/discover/10.2307/227854?uid=3739296&uid=2&uid=4&sid=21106663037723
- Zaballa, L (2010) *Polis: Historia Natural de la Sociedad*. Editorial Alfa. Caracas, Venezuela.

Recursos en línea

<http://wellcomelibrary.org/collections/digital-collections/makers-of-moderngenetics/genetics-timeline/>



<http://wellcomelibrary.org/collections/digital-collections/makers-of-modern-genetics/> <http://www.esp.org/books/sturt/history/>
<http://www.genome.gov/25019887>
<http://www.esp.org/books/morgan/mechanism/facsimile/>