

# GEDU

## GENÉTICA Y EDUCACIÓN

## UNA APLICACIÓN GENÉTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA DE GRAFOS Y DE LAS CADENAS DE MARKOV

Almorza Gomar, D.<sup>1</sup>, M.V. Kandus<sup>2</sup>, A. Prada Oliveira<sup>3</sup>, J.C. Salerno<sup>4</sup>. <sup>1</sup>Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Cádiz, España. <sup>2</sup>Instituto de Genética INTA Hurlingham, UM, Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup>Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía Humana y Embriología, Universidad de Cádiz, Cádiz, España. <sup>4</sup>Instituto de Genética INTA Hurlingham, USAL, UM, Buenos Aires, Argentina.  
david.almorza@gmail.com

Las aplicaciones de los procesos estocásticos en genética se han ido incrementando, mientras que en los contenidos académicos de titulaciones asociadas (biología, genética, agronomía, etc.), no han acabado de integrarse formalmente como materia estructurada. En los estudios de postgrado, sin embargo, los procesos estocásticos cuentan con una presencia más importante. A veces el problema de llegar a estos procesos estocásticos suele estar en la necesidad de una base matemática que los apoye. En estos casos la alternativa es utilizar ejemplos de aplicación que ilustren los contenidos teóricos. En este trabajo presentamos un ejemplo que puede integrar varios conceptos. Consideramos nueve estados denominados (A, B, C, D, E, F, G, H e I), cada uno de los cuales corresponde a un modelo genético. Los estados A, C, F, G, H e I serán absorbentes, y los demás estados transitorios. Desde el estado B solo se podrá pasar a los estados A, B o C; y desde el estado D solo a los estados A, D o G. Sobre el estado E no hay ninguna limitación. A partir de esta información puede construirse el grafo asociado a la matriz de transición correspondiente. Se trata de modelos genéticos que se trabajan mediante autofecundación. Los modelos C, F, G, H e I resultan no viables. Con esta información los estudiantes pueden seguir el desarrollo del modelo en el tiempo, que derivará en los modelos A, B, D, y E indefectiblemente. A partir de aquí se plantea la asociación con los modelos de genes letales balanceados, y el efecto que produce la sustitución del modelo E por un modelo balanceado K sobre la evolución del sistema.

## USO DE LAS CADENAS DE MARKOV EN LA ENSEÑANZA DE LAS LEYES DE MENDEL

Almorza Gomar D.<sup>1</sup>, M.V. Kandus<sup>2</sup>, A. Prada Oliveira<sup>3</sup>, J.C. Salerno<sup>4</sup>. <sup>1</sup>Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Cádiz, España. <sup>2</sup>Instituto de Genética INTA Hurlingham, UM, Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup>Departamento de Anatomía Humana y Embriología, Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz, Cádiz, España. <sup>4</sup>Instituto de Genética INTA Hurlingham, USAL, UM, Buenos Aires, Argentina.  
david.almorza@gmail.com

Mediante el uso de la teoría de procesos estocásticos y las cadenas de Markov para desarrollar la matriz de transición, es posible aplicarlas en las Leyes de Mendel para lograr obtener un ejemplo del equilibrio de Hardy-Weinberg. En lo sucesivo se denominará por X al factor dominante y por x a su correspondiente recesivo. A partir de estas denominaciones, utilizando el orden (XX, Xx, xx), se puede definir una matriz de transición A (3x3) de la siguiente manera:  $A = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 & 0 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 0 & 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$ . La matriz de transición A construida se llamará Mendel Matrix y se utilizará en un proceso de Markov para probar el resultado obtenido, considerando la definición clásica del equilibrio de Hardy-Weinberg (en ausencia de migración, mutación, selección natural y apareamiento aleatorio), las frecuencias de genotipo en cualquier locus son una función simple de las frecuencias. De cualquiera de estos estados XX, Xx o xx, a través de Mendel Matrix, se obtiene una situación de equilibrio de Hardy-Weinberg. Concluimos que, mediante este modelo de aprendizaje se puede determinar la evolución de la población en estudio. Como la frecuencia de los alelos no cambia de una generación a otra, y ya que, tras una generación de apareamiento aleatorio, las frecuencias del genotipo de la descendencia se pueden predecir a partir de las frecuencias de los alelos parentales, se consigue una mayor efectividad en la selección de caracteres de importancia agronómica.



## FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS DE LA COMUNICACIÓN EN LA CÁTEDRA DE GENÉTICA DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Baltian L.R.<sup>1</sup>, E. Schmidt<sup>1</sup>, D. Peratta<sup>1</sup>, G. Peyronnet<sup>2</sup>, J. Orozco<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), La Pampa, Argentina. <sup>2</sup>Facultad Ingeniería, UNLPam, La Pampa, Argentina.

laurabaltian@gmail.com

Desde el enfoque de la Formación Basada en Competencias se admite el protagonismo del estudiante frente a la tarea de aprender. Ofrece variación de enfoques sobre la enseñanza, aunque algunos son más apropiados que otros para lograr procesos graduales de construcción de competencias. El objetivo del presente estudio fue estimular la competencia de comunicación con el propósito de promover su aprendizaje y construcción. Se plantearon problemáticas simuladas verosímiles, vinculadas al perfil del Médico Veterinario, cuya resolución requería la puesta en práctica de competencias generales y específicas. Se trabajó en grupos de hasta 6 estudiantes, con clases tutoriales durante 15 días. Las consignas a evaluar fueron: 1) Exposición oral con el uso de herramientas informáticas; 2) Escritura de un texto bajo pautas específicas; y 3) Abordaje del caso utilizando conceptos de genética y de otras asignaturas. Los resultados evidenciaron un marcado interés de los estudiantes por dilucidar la situación problema. Considerando los resultados obtenidos en los 4 años anteriores, se observaron mejoras en las calificaciones en cada consigna. Particularmente en el último año se observó con respecto al año anterior, un incremento de las calificaciones para cada consigna del 26,75%, 41% y 15,7% respectivamente. Ante estas propuestas didácticas los estudiantes requirieron mostrar el uso de competencias y un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes mucho más amplias que las que se pueden poner de manifiesto mediante exámenes orales o escritos a través de respuestas breves o extensas.

## ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GENÉTICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Lannutti L.<sup>1</sup>, M. Auteri<sup>1</sup>, F. Pantuso<sup>1</sup>, F. Stella<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Escuela Superior de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

llannutti@hotmail.com

La pandemia del COVID-19 afectó a más de 18 millones de estudiantes en América latina, donde las barreras sanitarias se han vuelto un inconveniente para el proceso educativo clásico. Esto implica un cambio de contexto que resulta en la necesidad de cambiar nuestra forma tradicional de enseñar. Este nuevo esquema de enseñanza implica tiempos más breves, la utilización de material teórico y multimedia atractivo, que apoye el desarrollo de las clases teóricas, y la posibilidad de la participación activa de los estudiantes. En este sentido, hemos dictado las clases de Genética General mediante la plataforma Blackboard de la Universidad de Morón, utilizando diapositivas y pizarrón digital para aspectos teórico-prácticos junto a los estudiantes. Realizamos evaluaciones, cuestionarios, sondeos y grupos de trabajo. La experiencia en la virtualidad incentiva también el uso de herramientas fundamentales para la práctica diaria: bases de datos bibliográficas, herramientas bioinformáticas, de cariotipo, etc. Desarrollamos trabajos prácticos “caseros” y actividades on-line donde los estudiantes tengan una participación interactiva y que el docente aprenda de las necesidades de estos. La situación de aislamiento brindó una oportunidad para repensar la forma de abordar el proceso de enseñanza. En nuestra experiencia observamos una participación activa e interesada de parte de los estudiantes, al emplear estas herramientas. Este camino servirá de aprendizaje para seguir mejorando la educación en las sociedades contemporáneas por venir.

## **FORMACIÓN HUMANÍSTICA EN LOS LICENCIADOS DE GENÉTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

Lavatti N.<sup>1</sup>, C. Ferrari<sup>1</sup>, M. Bertone Arolfo<sup>1</sup>, J. Lordi<sup>1</sup>, Y.A. Gloazzo Gimenez<sup>1</sup>. <sup>1</sup>ECANA, Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA), Buenos Aires, Argentina.  
nlavatti@comunidad.unnoba.edu.ar

Desde su fundación, la UNNOBA ha subrayado su intención de ofrecer una formación humanística y cultural, de carácter interdisciplinario, y dirigida tanto a la integración del saber cuánto a una capacitación científica, técnica y profesional específica (Estatuto de la Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales-UNNOBA, 2018). De esta forma, 9 años atrás, se crea el seminario de Bioética para la Licenciatura en Genética, que a partir del 2019 y en respuesta a los estándares solicitados, ha pasado a formar parte de la propuesta curricular obligatoria. Esto trajo consigo la necesidad de elaborar una formación robusta, capaz de responder a la complejidad y devenir que caracteriza a las prácticas científicas en el dominio de la Genética. Haciendo hincapié en la necesidad de una formación extendida a la participación interdisciplinaria y transversal, y el alcance aplicativo de los principios bioéticos tradicionales. Desde la cátedra de Bioética y Legislación de la UNNOBA, se han evaluado casos conflictivos de la genética y otros campos relacionados desde una perspectiva bioética y legislativa, con el objetivo de fomentar la formación ética de los futuros genetistas. Con esta finalidad se analizaron temas relacionados a edición génica humana, OGM, tests de riesgo genéticos, prácticas médicas, investigaciones con células madres, comités de bioética, y legislación nacional e internacional. La presente contribución pretende documentar brevemente algunas discusiones y resultados al respecto.