

Análisis de las dificultades en el aprendizaje de Genética veterinaria

SUJETOS CONTEMPORÁNEOS, APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN

Felipe Saravia Faraut¹

Claudia Borlido Castro²

Silvia Llambi Dellacas²

1 Facultad de Veterinaria-UDELAR, Uruguay, felipesaravia1414@gmail.com

2 Facultad de Veterinaria-UDELAR, Uruguay

RESUMEN

Este trabajo surge de la problemática observada por docentes del Área de Genética de la Facultad de Veterinaria-Udelar sobre las dificultades de aprendizaje que existen de los contenidos ofrecidos en el curso dictado en el primer año de la carrera de Medicina Veterinaria (plan 1998). Los objetivos incluyen realizar un análisis de las dificultades que encuentran los estudiantes al momento de cursar Genética general, identificando los contenidos o metodologías de evaluación que presentan una mayor dificultad. Para poder contestar las incógnitas se utilizaron como fuentes de información las respuestas de los estudiantes en los exámenes correspondientes a los periodos ordinarios de la materia, en el transcurso de un año, realizando un análisis cuantitativo y cualitativo. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los docentes del área y encuestas a los estudiantes que cursaron la materia en el año 2016, de manera de poder contrastar la percepción que tienen ambos actores con respecto a las dificultades que tiene el aprendizaje de la materia. Al analizar las entrevistas con los docentes y las encuestas a los estudiantes, surgen dos ejes principales que generan una problemática, por una parte las unidades temáticas en las que predomina el contenido teórico como: citogenética y alteraciones cromosómicas en animales domésticos, alteraciones estructurales, patologías cromosómicas en animales domésticos, mutación génica, aspectos de la genética oncológica (temática

2); organización y regulación del genoma eucariota, herramientas biotecnológicas para la manipulación de genes, transgénicos y marcadores moleculares (temática 3), pero también surge que los estudiantes tienen dificultad a la hora de resolver situaciones que impliquen actividades de lectoescritura, como por ejemplo contestar preguntas abiertas. El análisis estadístico realizado con los datos obtenidos de los exámenes corroboró lo antes mencionado, ya que de éste surge que existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos entre los temas mencionados anteriormente y el resto. También surge que, a la hora de analizar la metodología, los estudiantes obtienen un 28,4% del total de puntos que pueden obtener en las preguntas abiertas (sin discriminar por tema) seguido por un 36.9% en la resolución de situaciones problema y un 50.9% en la múltiple opción. Es importante señalar que cuando se preguntan los temas problemáticos con preguntas abiertas, los estudiantes obtienen aproximadamente solo el 15% de los puntos posibles. Como conclusión principal se puede considerar que la mayor dificultad se observa en las unidades temáticas 2 y 3, y a la hora de responder los exámenes, las preguntas abiertas son las que obtienen menor puntaje promedio. Una de las causas posibles son las dificultades en lectoescritura que repercuten en la comprensión de unidades más teóricas y en la posibilidad de desarrollar una respuesta en las preguntas abiertas.

Palabras clave: aprendizaje, genética veterinaria, metodología

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de aprendizaje

El aprendizaje debe entenderse como un proceso de adaptación al medio y los requerimientos de este (Davini, 2008), de ahí se desprende que si este proceso no transcurre de forma eficiente el individuo, o el conjunto de estos, no será capaz de desarrollar las aptitudes que se espera tenga incorporadas para desenvolverse de forma adecuada en su ambiente, o por lo menos no en el grado que se espera.

Este proceso depende por un lado de la capacidad y la disposición del individuo a incorporar nuevos conocimientos pero también de una adecuada interrelación con el resto de los factores que conforman su entorno social (Davini, 2008), quienes deberían ser capaces de administrarle de forma adecuada los insumos para desarrollar el mencionado proceso. Algunos autores (Gardner 1988; DeVries 1997; Bateson 1998; Bandura 1989; Greeno 1997; Perkins 1993; Argyris 1993; entre otros) mencionan que lo individual y lo social son aspectos que se integran en un sinergismo que hace que los factores integrantes de dicho proceso se potencien unos a otros.

La dinámica del desarrollo del proceso antes descrito no es única y puede darse de distintas maneras. Perkins y Salomon (1998) mencionan y resumen de forma sistematizada estas interacciones de seis maneras:

- a) *«La mediación social activa en el aprendizaje individual a través de una persona o grupo que apoya ese aprendizaje».*
- b) *«La mediación social activa en el grupo de pares».*
- c) *«La mediación social en el aprendizaje a través de herramientas culturales».*
- d) *«Las organizaciones sociales como ambientes de aprendizaje».*
- e) *«Aprendizaje del conocimiento social».*
- f) *«Aprendizaje para ser un aprendiz social».*

Cabe mencionar que no se puede considerar que el desarrollo de la incorporación de los distintos conocimientos requieran el mismo esfuerzo y que los diferentes individuos pueden tener variaciones en su capacidad o en el tiempo requerido para realizar dicho proceso. La no comprensión de esta realidad puede llevar a que la incorporación del saber de las distintas áreas de conocimiento provoque diferentes dificultades al querer transcurrir por el proceso del aprendizaje y esto lleve a la generación de las denominadas «resistencias» a aprender (Davini, 2008).

El universo de posibilidades y combinaciones de aptitudes o conocimientos que puede adquirir un individuo es demasiado amplio como para sistematizar las diferentes dificultades que pueden encontrarse en el desarrollo de este proceso, pero a pesar de esto es útil reconocer distintos niveles de intensidad y complejidad para adquirir conocimiento. Esto último es un poco más posible de realizar y se pueden tomar como referencia tres niveles básicos mencionados por Davini (2008, 9) tomando los conceptos de Bateson (1998):

- a) *«Aprendizajes de baja intensidad»*, en la que no se requiere mayor comprensión, como la adquisición de hábitos y rutinas.
- b) *«Aprendizajes de intensidad media»*, en los que se requiere la comprensión de significados que se aprenden y el desarrollo de habilidades para aplicarlos en distintas situaciones.
- c) *«Aprendizajes de alta intensidad»*, en los que se requieren el análisis reflexivo, la generación de hipótesis, la identificación de distintas alternativas de acción posibles, la toma de decisión o la elaboración de soluciones, incluyendo cuestiones de valoración o compromiso ético.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado se puede interpretar que la incorporación de diferentes metodologías, tecnologías, etc. pueden ayudar a que todos los individuos sean capaces de realizar el proceso del aprendizaje de forma eficiente.

El aprendizaje de la genética veterinaria

El avance del conocimiento científico ha demostrado un crecimiento exponencial en el correr de la historia y el avance de la genética no está exento de esta realidad, todo lo contrario. La genética como área de conocimiento cada vez cobra más importancia dentro de la carrera veterinaria ya sea como insumo para seleccionar especímenes de alto rendimiento, analizar la generación de resistencias a los fármacos así como la interacción entre estos y el organismo de diferentes especies, entender el origen de ciertas patologías con base genética, etc.

La velocidad de este proceso no siempre está a la par del avance de la metodología utilizada para lograr el aprendizaje de los conceptos que se consideran necesarios en esta disciplina, que como menciona la Dra. Silvia Llambí en su *«Propuesta de plan de desarrollo académico del área genética de la Facultad de Veterinaria-Udelar (Octubre 2013)»* *«La genética es una disciplina que se caracteriza por tener un vocabulario complejo encontrándose en continuo avance debido a la revolución de la biotecnología y bioinformática. En esta disciplina en los últimos años, los recursos informáticos han permitido procesar en forma automatizada pero con concepción lógica un gran volumen de conocimiento (...).»*

«Es por eso que no podemos ni debemos estar ajenos a ello y menos dejar de transmitir esos avances a nuestros estudiantes». En concordancia con esto, es que actualmente el área se encuentra adecuando y reformulando los materiales que se utilizan en el curso. En este sentido, en el último año se generó un *«Cuaderno de actividades prácticas»* para la unidad V del curso de Biología Molecular y Celular (BMC) del primer año de la carrera.

El presente trabajo pretende generar insumos, con el respaldo que aporta el análisis de las situaciones a través del método científico y con la experiencia que posee el Departamento de Educación Veterinaria (DEV), que les permita a los docentes de genética, contar con elementos para plantear mejoras en los cursos.

2. PROBLEMÁTICA PROPUESTA Y CONTEXTO

Cuando desde el área encargada de dictar un curso, se realiza un proceso de evaluación del mismo, se hace necesario contar con insumos y datos objetivos para encarar los lineamientos que se plantearan, con el fin de mejorar la calidad de las actividades brindadas.

En el departamento de Genética y Mejora Animal, existe la creencia de que ciertas áreas del conocimiento brindado en el curso pueden generar mayores dificultades que otras, y esto, lleva a pensar que una evaluación que posea mayor cantidad de estos contenidos pueda dar resultados con menor puntaje, que una evaluación que contemple un menor número de estos. Unas de las problemáticas que hacen necesaria la realización de este trabajo es generar insumos para confirmar o dar por tierra estas creencias y luego, a raíz de esto, plantear medidas enfocadas a mejorar esta situación.

Por otro lado, también surge la idea de que no solo los temas evaluados pueden afectar los resultados, sino que también las distintas metodologías utilizadas para evaluar estos temas pueden influir en el resultado final obtenido, haciendo necesario identificar cual o cuales metodologías generan mayor dificultad por sí mismas y las razones por las cuales esto sucede.

También, en los últimos tiempos se ha observado que el nivel de aprobación, tanto en el curso como en el examen de la asignatura, ha descendido e incluso, el curso ha pasado de ser uno de los más «accesibles» del semestre, a ser un curso catalogado como difícil y es importante analizar si esto es una «impresión» del estudiantado o si realmente el nivel de dificultad ha aumentado, sin que los docentes lo perciban de esa manera.

3. OBJETIVO GENERAL

De la problemática antes mencionada surge que es necesario realizar un análisis de las dificultades que encuentran los estudiantes al momento de realizar el curso de Genética general perteneciente al área II de la carrera de Medicina Veterinaria y sus respectivas evaluaciones.

3.1. Objetivos Específicos

- Identificar las áreas temáticas dentro del curso de Genética General que generan mayor dificultad para los estudiantes.
- Analizar si las áreas temáticas que presentan dificultades son comunes para el conjunto de los estudiantes o si existe algún tipo de estratificación entre ellos que posea relación con estas dificultades.
- Identificar las razones por las que estas áreas temáticas se presentan con mayor dificultad que otras.
- Realizar propuestas de mejora o incorporación de materiales didácticos para el apoyo en las áreas temáticas detectadas con mayores dificultades para su aprendizaje.

4. METODOLOGÍA

Para poder contestar las preguntas que surgen de la problemática antes mencionada, se realizó un análisis tanto cuantitativo como cualitativo utilizando tres fuentes de información principales:

Las respuestas de los estudiantes en los exámenes correspondientes a periodos ordinarios realizados en el periodo de un año (desde el 15-07-2015 hasta el 29-07-2016), interpretando los datos obtenidos desde dos perspectivas, por un lado analizando las diferencias en los puntajes obtenidos en las diferentes unidades temáticas, para lo que se realizó una distribución de los contenidos temáticos brindados en el curso basado en el que utiliza el departamento de Genética y Mejora Animal (ver cuadro 1). Por otro lado, se realizó un análisis entre las diferencias en los puntajes obtenidos entre las diferentes metodologías con la que se evalúan los conocimientos independientemente de la temática que evalúan, considerando para esto, que el formato que se utiliza para diagramar los exámenes y evaluaciones parciales se mantienen en forma muy similar en los distintos periodos, constando de un módulo de diez preguntas múltiple opción con una respuesta correcta de tres posibles que totalizan aproximadamente el 30% del puntaje de la evaluación, dos preguntas en la que se evalúan principalmente contenidos teóricos en las que los estudiantes deben ensayar la redacción de respuestas abiertas que suman un 30% del puntaje total y la resolución de dos situaciones problemas divididas en varios subítems que contemplan tanto contenido teórico como práctico y que implican el 40% del puntaje total de la prueba.

La realización de una encuesta entre los estudiantes que realizaron el curso de Genética General en el año 2016, en el que se les realizó tres preguntas: - **¿Cuál de las unidades temáticas dadas en el curso le resultó de mayor dificultad?** (aquí se presenta como opciones las unidades temáticas mencionadas en el cuadro 1); - **Con respecto a las evaluaciones parciales, ¿qué tipo de pregunta le resultó de mayor dificultad?** (aquí se brindan como opciones las tres metodologías antes mencionadas); - **¿Ha tenido dificultades al realizar las evaluaciones parciales? ¿Qué cuestiones de las pruebas le resultaron más difíciles?** (en este ítem los estudiantes redactan una respuesta en pocas palabras y se analiza de punto de vista más cualitativo que cuantitativo).

Cuadro 1: Distribución temática

UT1	UT 1a	Conc. básicos de la herencia Mendeliana y no Mendeliana: Genes Individuales; Alelos; Conc. de Fenotipo Relación de Dominancia: Transmisión y Segregación Independiente. Alelos Múltiples.
------------	------------------	--

Transmisión y Segregación Hereditaria	UT 1b	Genes Letales y Semiletales: Consejo Genético; Penetrancia y Expresividad. Interacción Génica: Complementación; Epístasis; Relaciones Alélicas. Genética del Sexo: Bases Moleculares y Citogenéticas; Mecanismos; Genes Ligados, Influidos y Limitados por el Sexo. Ligamiento y Mapeo Génico. Herencia Poligénica: Caracteres semi-cuantitativos.
UT2 Alteraciones Génicas y Cromosómicas en Animales de Interés Pecuario.		Citogenética y Alteraciones Cromosómicas en Animales Domésticos. Alteraciones Estructurales: Las translocaciones, inversiones y su relación con problemas reproductivos; Sub-fertilidad. Patologías Cromosómicas en Animales Domésticos (Intersexos). Mutación Génica: Elementos móviles Aspectos de la Genética Oncológica
UT3 Organización del Material Genético.		Organización y regulación del Genoma Eucariótico. Herramientas Biotecnológicas para la Manipulación de Genes: Métodos de Secuenciación. Tecnología del ADN Recombinante y su Aplicación en la Medicina Veterinaria. Animales Transgénicos: Inyección de Genes. Marcadores Moleculares: Metodologías para su identificación y su relación con la Práctica Veterinaria.
UT4 Genética de Poblaciones y su Proyección en Mejoramiento Animal	UT 4a	Cálculo de Frecuencias Alélicas y Genotípicas: Equilibrio génico. Procesos Sistemáticos: Mutación, Migración y Selección. Procesos Dispersivos: Deriva Génica. Tamaño efectivo poblacional. Endogamia
	UT 4b	Diversidad y conservación de recursos genéticos. Marcadores Genéticos y su Aplicación en la Selección Asistida: Genética Cuantitativa Proyectada al Mejoramiento Animal.

La realización de entrevistas semi-estructuradas con los docentes del área para conocer su perspectiva de la problemática, en las que se les preguntó: -¿Considera usted que existe alguna dificultad al momento que los estudiantes adquieran los conocimientos en la asignatura?; -Considerando la distribución temática utilizada en este trabajo ¿cuál o cuáles de las unidades temáticas considera usted que genera/n mayor dificultad y por qué considera que esto sucede?; ¿considera usted que alguna de las metodologías utilizadas para la evaluación genera mayor dificultad? ¿cuál/es? ¿por qué?; -Considerando las preguntas anteriores ¿cuánto cree usted que influye el tema que se evalúa y, cuánto considera que influye la metodología con la que este se evalúa, en la dificultad que enfrenta un estudiante a la hora de ser evaluado?

5. RESULTADOS

Para plantear los resultados obtenidos en principio se desglosarán según la forma de obtención de los datos para luego realizar un análisis y una conclusión de forma integral de los mismos.

5.1. Respuesta de los estudiantes en los exámenes

A la hora de analizar los resultados de los exámenes, desde el punto de vista de la temática evaluada a partir del análisis estadístico, surge que, si tomamos en cuenta solo la evaluación por medio de las preguntas múltiple opción, se observa que existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en las unidades temáticas 3 y 4b con respecto al resto, pero con la particularidad de que la UT3 presenta un puntaje promedio menor al del resto de las unidades, mientras que las UT4b presenta el puntaje promedio mayor entre todas estas.

Cuando se realiza el mismo análisis con los resultados de las preguntas abiertas o las situaciones problemas, se observan diferencias significativas entre todas las unidades temáticas. Pero, cuando se realiza una comparación entre los puntajes obtenidos en estas, es claro que las UT2 y 3 son las que presentan menor puntaje promedio (ver Cuadro 2).

Cuadro 2: promedio de los datos obtenidos en los periodos ordinarios de examen

U.T.	\bar{X} de % de correctas en M.O	\bar{X} Preguntas Abiertas /15pts	\bar{X} Sit. Problema /20pts
1a	52,85%	4,85	8,93
1b	50,26%	5,61	5,74
2	52,03%	2,08	6,2
3	42,26%	2,53	S/D
4a	53,45%	4,77	7,72
4b	54,54%	5,74	8,26
	50,90%	4,26 (28,4%)	7,37(36,9%)

Por otro lado, cuando se analizaron los resultados comparándolos según la metodología utilizada, todas las metodologías presentaron diferencias significativas entre sí, pero, de los datos queda claro que la metodología en la que se obtiene menor porcentaje de respuestas correctas es en las preguntas abiertas (ver cuadro 3)

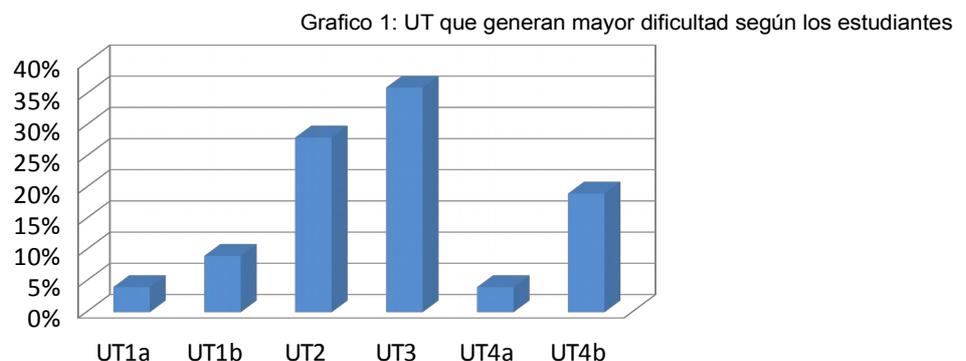
Cuadro 3: frecuencias totales por metodología

	V	X	total	% de correctas
M.O.	3471	3186	6657	52,10%
Preg. Ab	210	1017	1227	17,10%
Sit. Prob	372	1183	1555	23,90%
	4053	5386		

*en el caso de las preguntas abiertas y las situaciones problemas se consideró como «respuesta correcta» en aquellos casos que se obtuvo al menos el 70% de los puntos totales de la pregunta.

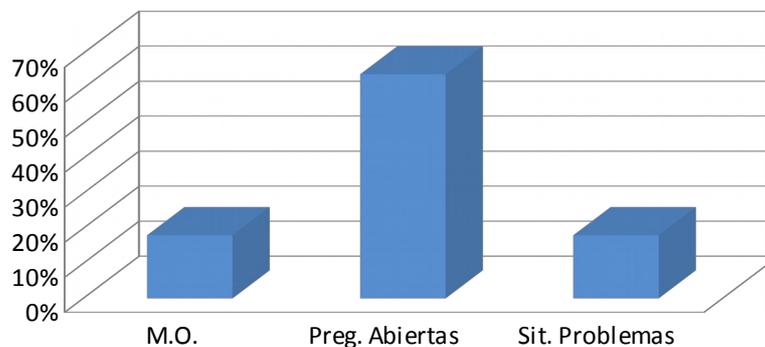
5.2. Encuesta a los estudiantes

De la primera pregunta: «¿Cuál de las unidades temáticas dadas en el curso le resultó de mayor dificultad?» se obtiene que (gráfico 1), según la percepción de los estudiantes la unidad temática que presenta mayores dificultades es la UT3 (36%), seguida por la UT2 (28%) y la UT4b (19%).



En cuanto a la segunda pregunta: «Con respecto a las evaluaciones parciales, ¿qué tipo de pregunta le resultó de mayor dificultad?» vemos que la metodología que genera mayor dificultad, según los estudiantes, es la de preguntas abiertas (64%), mientras que las otras dos metodologías no poseen diferencias entre ellas (18% c/u).

Grafico 2: Metodologías que generan mayor dificultad según los estudiantes



En la tercera pregunta: «¿Ha tenido dificultades al realizar las evaluaciones parciales? ¿Qué cuestiones de las pruebas le resultaron más difíciles?», gran parte de los estudiantes contestaron que lo que les generó mayores inconvenientes fueron las preguntas abiertas, tanto por la dificultad a la hora de redactar la respuesta, como al momento de interpretar la preguntas. También, muchos mencionaron que les resultó difícil interpretar las letras de las situaciones problemas o los encabezados y las opciones de las preguntas de múltiple opción. Por otro lado, en cuanto a la dificultad en los temas, mencionaron que les parecieron más difíciles los temas del segundo parcial (que contemplan las UT3; 4a y 4b), resaltando la dificultad de entender las fórmulas utilizadas para resolver las situaciones prácticas de la UT4b.

5.3. Entrevistas a los docentes

En la primera pregunta: «¿Considera usted que existe alguna dificultad al momento que los estudiantes adquieran los conocimientos en la asignatura?», los docentes contestan que existe un problema que cada vez se hace más visible en los estudiantes, en cuanto a que estos no manejan el idioma con fluidez y esto se suma a que la asignatura tiene una suerte de «idioma propio». También se señaló que la asignatura maneja conceptos abstractos y aunque estos estén demostrados no son tangibles, lo que le genera una dificultad al estudiante a la hora de asimilar algunos conceptos. Por último, cabe señalar que algunos docentes consideran que existe una problemática, pero entienden que no es única de la asignatura.

En la segunda pregunta: «Considerando la distribución temática utilizada en este trabajo ¿cuál o cuáles de las unidades temáticas considera usted que genera/n mayor dificultad y por qué considera que esto sucede?», casi todos los docentes señalaron que observan dificultad en la UT1a en la parte de las leyes de Mendel y genética mendeliana y en la UT1b en la parte de las excepciones a las leyes de Mendel (como ser ligamientos entre otros). Algunos docentes también señalaron como problemáticas a la UT2 y otros la UT3, ambas de parte teórica, lo particular es que, si bien todos coincidieron en que genética Mendeliana generaba problemas, no la señalaron como la más problemática, sino que señalaban otras y consideraban genética Mendeliana como en un segundo escalón en cuanto a la dificultad que genera.

En la tercera pregunta: «¿considera usted que alguna de las metodologías utilizadas para la evaluación genera mayor dificultad? ¿cual/es? ¿por qué?», todos coinciden que las preguntas abiertas generan mayor dificultad y que cuando se evalúa el mismo tema con otra metodología, como puede ser preguntas de forma orales, los estudiantes demuestran un conocimiento, aunque sean mínimos de los conceptos evaluados. En modo de autocritica señalan también que esto puede ser en parte porque durante el curso no se los ejercita a los estudiantes en esta metodología, aunque también con las múltiples opciones se puede ver que hay veces que no entienden lo que se les pregunta.

En la cuarta pregunta: «Considerando las preguntas anteriores ¿cuánto cree usted que influye el tema que se evalúa y cuánto considera que influye la metodología con la que este se evalúa en la dificultad que enfrenta un estudiante a la hora de ser evaluado?», Casi todos los docentes coinciden

que lo que más influye es la metodología. Esto se puede observar en que el puntaje obtenido en las preguntas abiertas es mucho menor con respecto a las otras metodologías, aunque si los estudiantes no poseen el conocimiento la metodología no influye, mientras que si estos poseen el conocimiento tratan de contestar la pregunta, aunque sea de forma parcial. Por último, los docentes también plantean que puede haber una relación entre la temática que se evalúa y la metodología utilizada, haciendo recurrente una metodología para cierto contenido evaluado.

6. CONCLUSIONES Y CONTRIBUCIONES

Al analizar los datos obtenidos se hace claro que la resolución de situaciones relacionadas a la capacidad de redacción son las que generan mayor dificultad. Si bien existen temáticas que pueden generar un mayor grado de dificultad a la hora de assimilarlas, la principal problemática se debe a la influencia de la metodología de evaluación, como ser las «preguntas abiertas», en las que tanto la percepción de los estudiantes, como las de los docentes y los datos estadísticos obtenidos del análisis de las evaluaciones, la resaltan como el principal inconveniente. No obstante, dejando de lado la metodología, también se puede señalar que existen diferencias en cuanto a la dificultad de las distintas unidades temáticas, siendo las más problemáticas la UT2 y la UT3, aunque en un segundo plano también es llamativa la dificultad que generan los temas relacionados a la Genética Mendeliana, leyes de Mendel y sus excepciones. En el caso de las UT2 y UT3, manejan conocimientos de corte principalmente teórico en los que se requiere la lectura de mayor cantidad de materiales para generar un «fundamento teórico» adecuado para las mismas.

Por último, de las observaciones que se realizaron en el desarrollo de este trabajo surge que podría existir una relación entre las unidades temáticas que generan mayor dificultad y la metodología con la que se las evalúa y, aunque del mismo no surgen datos estadísticos que puedan confirmar dicha hipótesis, esta observación puede dar pie a una nueva línea de investigación en la materia.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece tanto al Departamento de Educación Veterinaria como al Departamento de Genética y Mejora Animal por la colaboración a la hora de brindar los materiales y los recursos tanto materiales como humanos para llevar adelante esta investigación. También al Departamento de Bioestadística, en particular al Dr. Fernando Vila, por el asesoramiento a la hora de analizar estadísticamente los datos obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Davini, M.C. (2008). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana. Buenos Aires. (pp 33-51)
- Llambí, S. (2013). Propuesta De Plan De Desarrollo Académico del Área Genética de La Facultad De Veterinaria-Udelar.
- Salomón, G.; Perkins, D. N. (1998). Review of Research in Education, 23, 1-24.