



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

## **Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos**

**Aplicación de tecnologías de la información y la  
comunicación (TIC) en la enseñanza de Anatomía y Fisiología de  
animales de interés zootécnico a nivel universitario**

**Autora: Patricia Durando**

**Directora: Marcela Benito**

**Co-Director: Gustavo Giambastiani**

**Asesor: Carlos Fernando Barioglio**



## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por otorgarme una beca que me permitió solventar la Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos y así mejorar mi formación académica.

A la Directora y a todo el cuerpo docente de la Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos, por su incondicional apoyo y seguimiento sin el cual no habría podido culminar este trabajo.

A mi Directora, Marcela Benito por estar siempre presente, brindándome sus conocimientos, sus explicaciones, sus correcciones y cálidas palabras de aliento que me permitieron seguir en los momentos de desánimo.

A mi Co-Director, Gustavo Giambastiani por orientarme en aspectos técnicos que mejoraron la funcionalidad del aula virtual.

A mi Asesor, Carlos Fernando Barioglio por darme amplia libertad para llevar adelante este proyecto, respetar mis puntos de vista y corregir minuciosamente este trabajo, hecho que acrecentó la calidad académica del mismo.

A mis compañeros que con sus aportes contribuyeron a mejorar la calidad de mi trabajo: Cecilia Pen, por sugerirme los artículos periodísticos empleados en los foros de discusión; Martha Villar, por la lectura crítica del manuscrito y sus acertadas correcciones; Cristina Bonardi, por aportar el video del parto bovino; Pablo Loza, Rosario Brouard y Laura Varela, por la revisión crítica del aula virtual y sus acertados consejos que contribuyeron a optimizarla.

A los estudiantes y nóveles Ingenieros Agrónomos, Emilia López Seco, Ornella Paz Ruggia, Martín Alejandro Ongini, Torcuato Tessi y Matías Alejandro Castillo Moine por sus sugerencias y la corrección pormenorizada que realizaron del aula virtual.

Al Ing. Agr. Jorge Menajovsky por la cesión desinteresada de la imagen ecográfica que ilustra la página WEB.

A Gabriela Cimino por su generosa colaboración en la obtención y edición de las fotografías de la página WEB.

A Eduardo Rodríguez Pesce y a Ignacio Krallian por solucionar todos los inconvenientes técnicos de la plataforma Moodle y del program WordPress.

Y finalmente un agradecimiento muy especial a toda mi familia, por su comprensión y paciencia ante las innumerables horas que le he dedicado a este trabajo y no pude compartir con ellos.

A todos, MUCHAS GRACIAS!!!



## RESUMEN

A nivel universitario, se ha incrementado el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como estrategia que permite generar procesos de enseñanza-aprendizaje más activos y participativos, superar las limitaciones de espacio y de tiempo de la presencialidad y generar nuevos canales de comunicación entre los docentes y los alumnos. Por ello, dichas instituciones han incorporado sistemas educativos que complementan las instancias de enseñanza presencial con el uso de aulas virtuales. En este trabajo se propone implementar un aula virtual como mediadora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” de la Carrera de Ingeniería Agronómica. En primera instancia, se planteó identificar, mediante una encuesta diagnóstica, los intereses, los conocimientos y las habilidades respecto a la utilización de las TIC de los alumnos que cursan dicha asignatura. El análisis de dichas encuestas permitió establecer que los estudiantes expresan interés en el uso las TIC y cuentan con los medios tecnológicos y las competencias informáticas para su implementación. En consecuencia, se diseñó -en la plataforma Moodle- el aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal” siguiendo un modelo pedagógico constructivista, que persigue el aprendizaje activo, autónomo y colaborativo por parte de los estudiantes, bajo la tutoría de los docentes. En dicha aula se han dispuesto las siguientes secciones: 1. *Presentación* que informa alcances de la asignatura y objetivos del aula y cuenta con foros de comunicación y el calendario académico; 2. *Información General* con la nómina de los docentes, sus direcciones de correos electrónicos, horarios de consulta, programas, reglamentación para el cursado de la asignatura y horario de clases; 3. *Glosario* con la terminología específica de la materia; 4. *Gestión de contenidos* en las que se presentan actividades de integración de conceptos y se utilizan distintos recursos multimediales de autoría propia. Además, se diseñó la página WEB denominada “Aparato Reproductor de la Hembra Bovina”. Esta página se asoció al aula virtual a fin de complementar los contenidos relacionados con la reproducción de bovinos y permitir la resolución de las actividades relacionadas con esta temática.

En conclusión, mediante la implementación del aula virtual y la inclusión de distintos recursos multimedia, se espera potenciar las instancias presenciales de los procesos de enseñanza-aprendizaje con el aporte de las TIC a fin de que los alumnos logren un aprendizaje significativo de los conceptos básicos que les permita fundamentar los contenidos de las asignaturas aplicadas.

**INDICE**

Introducción	3
Diseño Metodológico	12
Identificación de los intereses, los conocimientos y las habilidades que poseen los estudiantes que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” respecto a la utilización de las TIC con fines educativos.	12
Diseño de un aula virtual como mediadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal”.	13
Resultados y Discusión	15
Identificación de los intereses, los conocimientos y las habilidades que poseen los estudiantes que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” respecto a la utilización de las TIC con fines educativos.	15
Diseño de un entorno virtual que favorezca el aprendizaje colaborativo y la comunicación docente-alumno y entre pares.	23
Modelo pedagógico	23
Mediaciones	30
Planificación didáctica del aula virtual	32
Diseño del aula virtual	36
Metodología de aplicación del aula	41
Actividades	42
Recursos	45
Evaluación	55
Administración de la plataforma	59
Conclusiones	60
Bibliografía	61
Anexo: Modelo de encuesta realizada a los estudiantes	65

## **Aplicación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la enseñanza de Anatomía y Fisiología en animales de interés zootécnico a nivel universitario**

### **INTRODUCCIÓN**

Actualmente estamos viviendo una nueva era en la que el conocimiento se ha convertido en un insumo esencial para el desarrollo social y económico de un país. En este contexto, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han demostrado ser herramientas fundamentales para permitir el flujo del conocimiento en la sociedad. Técnicamente, se definen a las TIC como: *“todas aquellas tecnologías que intervienen en la recolección, la emisión, la recepción, el almacenamiento, el procesamiento y la recuperación de datos e información a través del uso de señales electrónicas analógicas y digitales”* (Abdallah, Martin y Ruffolo, 2008, p. 15).

La rápida difusión y propagación del uso de estas tecnologías en las distintas esferas sociales han permitido acelerar e intensificar la circulación de información en el mundo entero, dando lugar a la denominada “Sociedad del Conocimiento” (Olivé, 2005). Este nuevo modelo social, en el que se han transformando las interacciones entre los individuos, las instituciones, los organismos sociales y gubernamentales, está cimentado en el aprendizaje, la productividad, la integración socio-cultural y la formación de una nueva ciudadanía (Fainholc, 2008).

Ante tales transformaciones, las Instituciones de Educación Superior deben contribuir a la formación de profesionales competentes y de ciudadanos comprometidos, diseñando planes educativos que permitan a los estudiantes *“desarrollar las competencias básicas propias de la profesión que han elegido y los valores que les lleven a ejercer sus tareas con dignidad, responsabilidad y con el compromiso de contribuir a la mejora de su comunidad y de la sociedad”* (Villardón Gallego, 2012, p. 1).

A nivel educativo, se definen a las competencias básicas como: *“la capacidad de poner en marcha de manera integrada los conocimientos adquiridos y los rasgos de personalidad que permiten resolver situaciones diversas”* (Marquès Graells, 2000, p. 2). Tales competencias suponen los saberes, las habilidades y las actitudes básicas que todos los estudiantes tendrían que alcanzar, de acuerdo a las finalidades generales de la enseñanza obligatoria, para comprender y actuar en la sociedad actual (Marquès Graells,

2000). Por ello, la formación universitaria basada en las competencias incluye no solo los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas, sino las actitudes y los compromisos personales que deben adquirir los estudiantes para desempeñarse como profesional (Vera, Torres y Martínez, 2014).

A nivel agropecuario, el manejo efectivo de la información y del conocimiento favorece una correcta toma de decisiones al momento de solucionar distintas problemáticas productivas. Por consiguiente, la incorporación de las TIC representa una herramienta eficaz, pues permiten -a los distintos sectores productivos- obtener asistencia técnica de forma más rápida y ajustada logrando una penetración geográfica más profunda en las áreas rurales. Por medio de ellas, los productores agropecuarios pueden conformar redes que favorezcan el acceso a la información referida a técnicas productivas, precios de productos, pronósticos climáticos y/o servicios técnicos; la ejecución de transacciones comerciales y trámites en organismos gubernamentales, por citar solo algunos ejemplos (Allahyari & Chizari, 2010; Palmieri y Rivas, 2007; Meera, Jhamtani & Rao, 2004). Este hecho ha revolucionado el mercado laboral, incrementándose la demanda de profesionales especializados en el manejo de las TIC (Allahyari & Chizari, 2010).

En este contexto, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) debe formar profesionales que den respuesta a estas demandas sociales. Dicha Facultad plantea como uno de sus fines lograr:

*“una formación profesional integral, entendiéndose como tal la que brinde no sólo información, sino que contribuya al desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico, con alta calidad académica, científica y técnica, entendiéndose por tal a la calidad de una formación verdaderamente integral que capacite al alumno para insertarse en el medio y para que dé respuesta al mismo”* (Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, 2004).

Tal perfil profesional puede lograrse por medio de la adopción de un modelo educativo basado en las competencias y articulado con las TIC, para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de las distintas asignaturas de la Carrera de Ingeniería Agronómica. En tal sentido, Hernández Pina y colaboradores establecen que:



*“Una formación basada en competencias debe garantizar el saber, que lleve al profesional al dominio integrado de los conocimientos teóricos y prácticos de un puesto de trabajo (desarrollo profesional); el saber hacer, donde los procedimientos que se poseen garanticen la calidad productiva cuando se entremezclan con los saberes. Y el saber ser y estar o dominio de la cultura del trabajo y del ámbito social que se une a la participación en los asuntos productivos y sociales”* (p. 316, 2009).

En respuesta a las demandas de la sociedad del conocimiento, en la UNC se ha creado el Programa de Educación a Distancia (PROED) considerando que: *“la creciente demanda de formación superior y los avances de las tecnologías de la comunicación y la información, signan un siglo donde el conocimiento constituye una preocupación social fundamental y las universidades se ven obligadas a procurar más y mejores ofertas educativas”* (PROED). Dicho programa tiene como misión coordinar los aspectos organizativos, técnicos y pedagógicos de la educación a distancia en la Universidad y promover la inclusión de las tecnologías en la Educación Superior.

En el marco de tales políticas educativas, distintas Instituciones –incluida la Facultad de Ciencias Agropecuarias- han desarrollado, por medio del uso de aulas virtuales, el sistema educativo denominado b-learning (blended learning cuya traducción al español sería “aprendizaje mezclado”) (González Mariño, 2006).

Este sistema educativo amalgama actividades de aprendizaje tradicional con otras apoyadas en el uso de entornos virtuales, generando un modelo compuesto por instrucción presencial y funcionalidades del aprendizaje electrónico, con la finalidad de potenciar las fortalezas y disminuir las limitaciones de ambas modalidades (Valenzuela-Zambrano y Pérez-Villalobos, 2013). Cabe destacar que, el sistema del b-learning no debe considerarse como una simple yuxtaposición de elementos de las modalidades presencial y virtual. Esta concepción representa una visión simplista del mismo que no redundaría en una modificación sustancial al modelo tradicional de enseñanza y de aprendizaje (Dávila, Bolívar y Francisco, 2013).

La modalidad del b-learning se orienta hacia una configuración de convergencia, entendida como:

*“una conjunción de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas orientadas a la confluencia de recursos para interactuar sinérgicamente,*

*generando una continuidad indistinguible de los escenarios de intervención: presencial y virtual. Esta evolución presupone la síntesis de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas, haciendo imperceptible las fronteras que las separa e inadmisibile el deslinde sobre donde termina una y empieza la otra* (Gebera, 2014, p. 2).

Al propiciar la confluencia de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas hacia un solo propósito, el formativo, se debe re-definir el alcance de este sistema, así como los roles que desempeñan el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El sistema del b-learning se fundamenta en un diseño curricular que persigue la generación de aprendizajes significativos y la autonomía mediante la construcción colaborativa del conocimiento, otorgándole a las mediaciones pedagógicas y tecnológicas igual importancia en el proceso de enseñanza y de aprendizaje (Gebera, 2014).

En este sistema, el docente asume el rol de tutor acompañando a los estudiantes durante todo el trayecto formativo, brindándoles apoyo cuando lo soliciten con flexibilidad, sin perder de vista la disciplina y estimulando la participación activa de los aprendices (Dávila et al., 2013). Para cumplir tales funciones, el docente se desempeña como organizador de la instrucción, experto en contenido, orientador psicopedagógico, gestor de la instrucción, mediador del aprendizaje y evaluador (Dávila et al., 2013).

El estudiante asume un rol activo, *“aprende haciendo, trabaja de manera autorregulada, utilizando diferentes estrategias y recursos, en interacción y colaboración con otros, bajo la orientación y tutoría del docente”* (Dávila et al., 2013, p. 119).

Tales características determinan que el aprendizaje se transforme en un proceso constructivo, en el que las actividades deben estar orientadas a la construcción de significados para el propio sujeto por medio de la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos previos que ya posee el alumno (Álvarez Álvarez, González Mieres y García Rodríguez, 2007). Dichas instancias de aprendizaje se potencian por medio de la interacción entre pares a través del trabajo colaborativo, propiciando (Carrió Pastor, 2007):

- la comunicación fluida y el liderazgo compartido entre los miembros del grupo,
- la heterogeneidad en la composición del grupo, hecho que permite establecer distintos puntos de vista y generar conclusiones más complejas y ricas,

- la intersubjetividad de los conocimientos que favorece la comprensión de los distintos temas en forma compartida. De este modo los puntos de vista subjetivos se intercambian y discuten hasta obtener uno solo,
- la discusión de los aportes de cada miembro del grupo, hecho que redundará en beneficios para el grupo y para cada individuo, pues de este modo cada miembro refuerza sus conocimientos y sus argumentaciones.

Sumados a estos beneficios, la aplicación del sistema de b-learning aporta las siguientes ventajas respecto a la organización administrativa del curso (Fainholc, 2008):

- Favorece la comunicación horizontal y personalizada, lo que permite conocer, guiar y apoyar a los estudiantes.
- Facilita la rápida actualización de los contenidos, las consignas de las actividades y los trabajos prácticos parciales y finales, tarea que se puede realizar desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- Mediante las instancias anteriores, posibilita una retroalimentación que contribuye al seguimiento constante del desempeño de los alumnos y enriquece las formas de evaluarlos.

Si bien el sistema del b-learning aporta al proceso de enseñanza aprendizaje las ventajas mencionadas precedentemente, para su implementación debe tenerse en cuenta lo señalado por Dávila y colaboradores (2013) *“la puesta en práctica de este tipo de proyecto educativo en el contexto institucional universitario, requiere de una implantación cuidadosa y planeada a objeto de optimizar su viabilidad funcional y eficiencia, como garantía de éxito”* (p. 119).

En la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), la asignatura Anatomía y Fisiología Animal estudia la morfología y el funcionamiento de los animales de interés zootécnico (bovino, equino, porcino, ovino/caprino y aves).

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha asignatura se espera que los alumnos logren cumplimentar los siguientes objetivos:

1. Conocer la anatomía y la fisiología de los distintos aparatos y sistemas de los animales de interés zootécnico.
2. Comprender los mecanismos homeostáticos de adaptación de los animales al medio en donde viven.
3. Adquirir el conocimiento de la terminología específica de la Anatomía y la Fisiología Animal.

4. Transferir los contenidos adquiridos a situaciones problemáticas reales.
5. Reconocer la importancia del estudio de la Anatomía y de la Fisiología Animal como asignatura para adquirir los fundamentos de conocimientos básicos utilizables en cursos posteriores.

El cumplimiento de dichos objetivos representa un serio desafío, tanto para los docentes como para los estudiantes, debido a las complejas interrelaciones que deben establecerse durante su estudio. En tal sentido, Hill y colaboradores (2006) establecen que “la Fisiología es una de las disciplinas más integradoras de la Biología”, ya que estudia todos los niveles de organización del cuerpo animal (desde la célula a los sistemas de órganos). Sumado a ello, es imposible estudiar el funcionamiento de un organismo animal sin contar con sólidos conocimientos acerca de su estructura anatómica. El principio que establece “la función se basa en la estructura” se aplica a todos los procesos fisiológicos. Es por ello que, el primer objetivo planteado establece la integración de las nociones aportadas por la Anatomía y por la Fisiología Animal durante el estudio de toda la asignatura. Además, el funcionamiento de un organismo responde a las leyes de la Física y de la Química, razón por la cual los estudiantes deben contar con estos conocimientos previos, a los fines de entender los procesos fisiológicos.

El conocimiento de la estructura y el funcionamiento del animal permiten comprender como se adaptan los organismos al medio ambiente en que habitan. Este hecho obliga a establecer relaciones con la Ecología, a fin de entender los mecanismos compensatorios que se desencadenan en los animales ante alteraciones del medio externo en que se encuentran. Los cambios del ambiente externo resultarían destructivos para ellos si no contaran con mecanismos fisiológicos de control que les permitan el mantenimiento de condiciones relativamente estables en las distintas variables corporales (por ej. presión arterial, nivel de oxígeno en sangre, temperatura corporal, etc.). Esta tendencia de los organismos a mantener una relativa estabilidad interna se denomina homeostasis. La noción de homeostasis proporciona un marco teórico que permite interpretar un amplio rango de cambios fisiológicos, razón por la cual es un concepto capital tal como lo refleja el segundo objetivo.

Como cualquier otra disciplina, el estudio de la Anatomía y la Fisiología Animal requiere el manejo de terminología específica que el alumno debe conocer para la correcta expresión de los procesos que deba explicar, según lo establece el tercer objetivo.

Finalmente, el cuarto y quinto objetivo planean la transferencia de los conocimientos básicos a situaciones problemáticas reales y su aplicación en materias de ciclos superiores. Estos objetivos responden a las actividades que debe desarrollar un ingeniero agrónomo conforme lo establece el Plan de Estudios de la Carrera (2004): *“Intervenir en la organización, dirección, control y asesoramiento de establecimientos destinados al mejoramiento y producción animal”*.

Para cumplir tales actividades, los ingenieros agrónomos deben contar con conocimientos básicos sólidos que les permitan fundamentar mejoras en el manejo racional de los recursos animales. En tal sentido, el estudio de la Anatomía y de la Fisiología de los animales de interés zootécnico resulta sumamente importante para los estudiantes de Ingeniería Agronómica ya que representa el basamento teórico sobre el que se asentarán los conocimientos relacionados con las producciones en los establecimientos pecuarios.

La asignatura Anatomía y Fisiología Animal, perteneciente al Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales, aporta los conocimientos básicos que serán aplicados en el módulo “Prácticas Pre-profesionales II” -en las asignaturas “Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche” y “Sistemas Pecuarios Alternativos: Producción Porcina, Rumiantes Menores y Producción Avícola” ambas del Ciclo de Conocimientos Profesionales- y en el curso “Tecnología de la reproducción animal” correspondiente al Área de Consolidación Profesional.

Actualmente, los contenidos de la asignatura se presentan en las clases teóricas -una por semana de tres horas de duración, de asistencia no obligatoria- y las clases prácticas -una por semana de dos horas y media de duración, de asistencia obligatoria- distribuidas en seis comisiones.

Además, esta materia se imparte en la extensión áulica de la localidad de Marcos Juárez (Provincia de Córdoba) en un encuentro presencial semanal obligatorio, de tipo teórico-práctico de cinco horas de duración.

En los encuentros presenciales teóricos y prácticos que se dan en la ciudad de Córdoba, la relación docente/alumno es muy baja debido a la gran cantidad de estudiantes que cursan la asignatura (un docente para la totalidad de los alumnos, en las clases teóricas y un docente cada cincuenta alumnos, en cada comisión de práctico). Si bien en la delegación Marcos Juárez mejora esta relación (un docente para diez a doce alumnos), la concentración de toda la actividad teórica y práctica en un solo día determina

que los estudiantes reciban una gran cantidad de información que les resulta muy difícil de procesar.

Tanto en los encuentros teóricos como prácticos, los docentes realizan una exposición dialogada de los contenidos, apoyadas en presentaciones realizadas en el programa Power Point. En las clases prácticas, además, se realizan mostraciones de estructuras óseas, dientes y disecciones de los distintos sistemas de órganos bovinos. Sin embargo, la cantidad elevada de alumnos que asisten a estos encuentros presenciales dificultan la participación activa de los estudiantes, así como el establecimiento de un diálogo fluido docente-alumno que permita la correcta internalización de los conocimientos para lograr una visión integrada del funcionamiento animal.

A fin de subsanar tales inconvenientes, los docentes de la Cátedra han realizado una presentación multimedia referida a la “Anatomía y Fisiología de las aves domésticas”, por medio de la cual los estudiantes realizan un auto-aprendizaje de esta temática (Bornardi, Pen, Varela y Villar, 2007). Esta presentación favoreció la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza y de aprendizaje de dicha temática, al utilizar videos e hipertextos que favorecen la internalización de los contenidos. Además, esta misma producción multimedia es utilizada por los docentes de la Cátedra de Producción Avícola para retomar los conocimientos previos de los estudiantes referidos a este tema. Este hecho permite reafirmar el aprendizaje de conceptos básicos a fin de sustentar los relacionados con la producción avícola.

Ante la respuesta favorable de los alumnos a dicha presentación multimedia, se considera importante ampliar los alcances del uso de las TIC implementando, como innovación educativa, un aula virtual.

El empleo del aula virtual representa una innovación educativa, ya que favorecería el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal”, por las siguientes razones:

*“a) se trata de la introducción de un cambio o novedad; b) se trata de procesos planificados o intencionales; c) se orienta a mejorar procesos y resultados de aprendizaje y d) supone cambios en las prácticas y en los supuestos o concepciones que subyacen a las mismas. Tiene su origen en una necesidad o problema que actuaría como motor para la planificación y puesta en marcha de procesos superadores. Esto es, se parte de una situación inicial con la finalidad de conseguir una situación objetivo, lo que*

*implica una ruptura en el pensamiento, las creencias y las prácticas de las personas e instituciones, en un intento por conseguir mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Macchiarola, Martini, Montebelli y Pizzolitto, 2012, p. 1).*

En función de lo expuesto anteriormente, esta propuesta tiene por objetivo implementar un aula virtual como mediadora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Anatomía y Fisiología Animal de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Dicha aula virtual permitirá adoptar el modelo de b-learning, para que los alumnos puedan reforzar los conocimientos adquiridos en las instancias presenciales con actividades desarrolladas en forma virtual, utilizando presentaciones multimediales de autoría propia. Además, mediante su uso mejorarán las competencias informacionales y la comunicación e interacción de los alumnos y la retroalimentación con los docentes.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Los destinatarios de esta propuesta son los alumnos del segundo año de la Carrera Ingeniería Agronómica que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” perteneciente al Departamento de Producción Animal.

A continuación se detallan las acciones realizadas para desarrollar la propuesta planteada.

### **Identificación de los intereses, los conocimientos y las habilidades que poseen los estudiantes que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” respecto a la utilización de las TIC con fines educativos.**

A fin de conocer la experiencia de los alumnos que cursan la asignatura Anatomía y Fisiología Animal en relación al uso de entornos virtuales educativos, sus conocimientos en el manejo de las TIC y sus expectativas de aprendizaje utilizando recursos digitales, se efectuó un estudio exploratorio de tipo descriptivo cuantitativo.

Para su ejecución se encuestaron a 274 alumnos regulares que cursaron -en el año 2013- la asignatura Anatomía y Fisiología Animal, del Departamento de Producción Animal de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad Nacional de Córdoba.

Los estudiantes respondieron, en forma anónima y voluntaria una encuesta (ver Anexo) con preguntas cerradas referidas a:

- edad
- sexo
- frecuencia de utilización de la computadora
- medios de acceso a internet
- intencionalidad en el uso de internet y de las redes sociales
- competencias informacionales

Los datos se valoraron estadísticamente por medio de análisis de frecuencias utilizando el programa Infostat (<http://www.infostat.com.ar/>).



## **Diseño de un aula virtual como mediadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal”.**

El aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal” se realizó en la plataforma denominada Moodle (acrónimo de: “Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment”, en español: “Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos”) en su versión 2.8.

Moodle es un programa intuitivo, cooperativo, interactivo y fácil de usar, donde se potencia el compartir objetos de aprendizaje por varios usuarios. Iglesias Rodríguez y colaboradores (2014) establecen que Moodle es un

*“entorno que favorece la transmisión y la generación de información y conocimiento pues permite procesar y gestionar información abundante y compleja, resolver problemas reales, tomar decisiones, trabajar en entornos colaborativos ampliando los entornos de comunicación para participar en comunidades de aprendizaje formales e informales y generar producciones responsables y creativas” (p. 156).*

Para el diseño del aula virtual se gestionó el espacio en la plataforma Moodle que se encuentra en el servidor del PROED de la Universidad Nacional de Córdoba.

Asignado dicho espacio virtual, se diseñó el aula considerando la planificación didáctica del curso y de los materiales que se ofrecerán a los estudiantes, así como la organización administrativa de la misma.

- a. En relación a la *planificación didáctica* se procedió a:
  - puntualizar los objetivos de aprendizaje,
  - seleccionar y estructurar los contenidos,
  - planificar las actividades,
  - establecer los criterios y las tareas de evaluación.
  
- b. Con respecto a la *selección de los materiales* se escogieron los recursos apropiados para la presentación de los contenidos. Para ello, se seleccionaron y se adaptaron distintos recursos de información que serán utilizados en las actividades del aula virtual. Así, los recursos impresos que se ofrecen a los alumnos (libros de texto,

apunte de clase y guía de práctico) se complementan con animaciones, videos y/o presentaciones (en power point o prezi), acompañados de actividades destinadas a guiar la observación de los mismos.

- c. En cuanto a organización de la *administración* de la plataforma, se procedió a asignar los roles que cumplirán los docentes y a la distribución de los alumnos en seis grupos (coincidentes con sus respectivas comisiones de prácticos) a cargo de un docente tutor.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Identificación de los intereses, los conocimientos y las habilidades que poseen los estudiantes que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” respecto a la utilización de las TIC con fines educativos.**

Actualmente, la mayoría de los estudiantes universitarios cuentan con habilidades en el manejo de las herramientas tecnológicas ya que pertenecen a la generación de los denominados *nativos digitales* (Prensky, 2001).

*“Estos jóvenes han crecido rodeados de computadoras, teléfonos celulares inteligentes, cámaras digitales, reproductores de música, consolas de videojuegos, etc., a los que utilizan con destreza sin haber recibido una instrucción formal. Por ello, este grupo se caracteriza por su capacidad de realizar multitareas, de emplear la escritura ideofonemática y de optar por el uso de contenido digital especialmente en formato gráfico”* (Hernández y Hernández, Ramírez Martinell y Cassany, 2014, p.120).

En consecuencia, la generación de los nativos digitales demanda cambios a nivel educativo que contemplen la incorporación de las TIC como mediadoras del proceso de enseñanza y de aprendizaje y en la construcción del conocimiento por medio del descubrimiento (Sanchez Espinosa y Castro Ricalde, 2013).

Cabe destacar que, si bien los nativos digitales poseen competencias informáticas en el uso de las TIC, distintos autores señalan que esta generación carece de competencias informacionales al desconocer estrategias de búsqueda, clasificación y evaluación de la información a la que tienen acceso (Sánchez Espinoza y Castro Ricalde, 2013; Aguilar Trejo, Ramírez Martinell y López González, 2014). Por ello, los docentes deben: *“enseñarles a buscarla, seleccionarla, entenderla, así como organizarla, procesarla y transformarla en aprendizaje y, posteriormente, en conocimiento”* (Sánchez Espinoza y Castro Ricalde, 2013, p. 12). En tal sentido, un estudio previo realizado por la Cátedra de Biología Celular de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, ha permitido establecer que el 70 % de los estudiantes conoce la existencia de las TIC, desconociendo con certeza sus alcances educativos (Daniele, Pérez, Manero, Kopp, García, 2012).

De lo antedicho se desprende que, al considerar la implementación de las TIC como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, es importante conocer las competencias informáticas e informacionales de los estudiantes que las utilizarán. Por ello, en este trabajo, se encuestaron a los alumnos que cursaron la asignatura Anatomía y Fisiología Animal durante el ciclo lectivo 2013 a fin de identificar tales competencias.

El análisis de las encuestas reveló que la edad promedio de los estudiantes fue de  $21,40 \pm 0,16$  años, de los cuales el 25% eran mujeres y el 75% varones.

En relación a la frecuencia de uso de la computadora, el 87 % de los estudiantes expresaron utilizarla a diario, siendo el porcentaje de empleo de los varones significativamente mayor que el de las mujeres ( $p=0,01$ ) (Figura 1A).

Con respecto a las horas de permanencia frente a la computadora, encontramos que el 89 % de los estudiantes la utiliza de una a tres horas por día (Figura 1B). Entre ambos sexos no se detectaron diferencias significativas respecto del tiempo de uso diario.

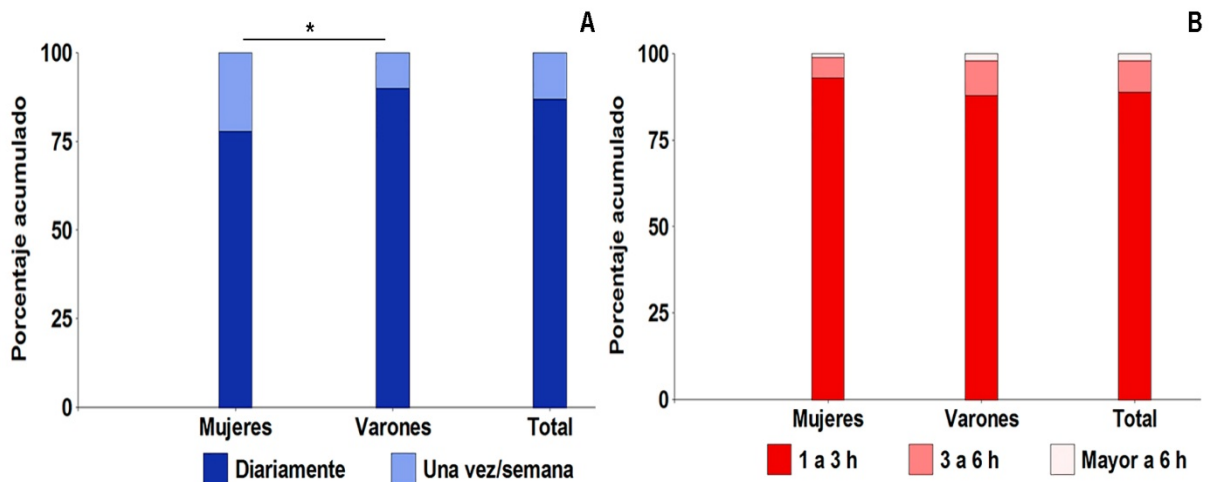


Figura 1: Proporción de estudiantes (expresada en porcentajes) discriminados por sexos ( $n = 69$  mujeres;  $n = 205$  varones) y por el total de encuestados ( $n = 274$ ), considerando: (A) la frecuencia de uso de la computadora y (B) la cantidad de horas diarias de permanencia frente a la misma. (\*) Indica diferencias significativas entre mujeres y varones ( $p = 0.01$ ).

En base a estos resultados se ha podido establecer que los estudiantes encuestados pertenecen -por su edad- a la generación de los nativos digitales (Hernández y Hernández, et al., 2014). Una elevada proporción de estudiantes declaró que utiliza la

computadora diariamente, siendo el porcentaje de uso de los varones significativamente mayor que el de las mujeres. Además, la gran mayoría de los usuarios permanece entre una y tres horas diarias frente a la misma.

Con respecto a los medios con que cuenta el alumnado para acceder a internet, el 64% afirma poseer tanto telefonía celular como computadoras (PC o portables) para tal fin, el 34 % solo tiene computadoras (PC o portables) y el 2% restante cuenta únicamente con telefonía celular (Figura 2).

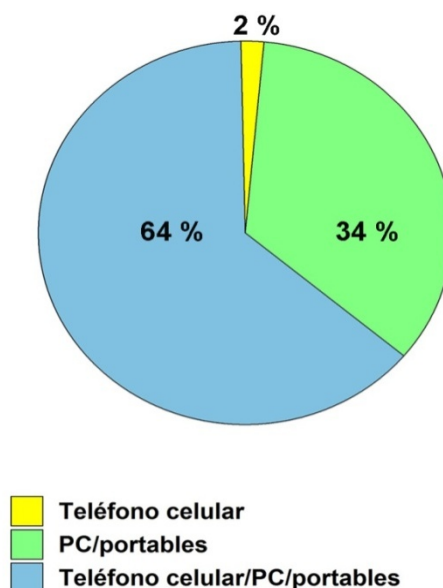


Figura 2: Proporción de estudiantes (expresada en porcentajes) considerando los medios de acceso a internet.

A partir de estos resultados se pudo determinar que una elevada proporción del alumnado cuenta con acceso a internet a través de distintos medios (telefonía digital, PC o computadoras portátiles), siendo la telefonía digital la que utiliza un número importante de los estudiantes encuestados. Tal penetración de los dispositivos móviles ha revolucionado las estrategias de enseñanza, dando lugar al denominado aprendizaje electrónico móvil o *m-learning*, en el cual los dispositivos móviles desempeñan un importante papel en las actividades de aprendizaje, independientemente del lugar en que se realicen (López Hernández y Silva Pérez, 2014). Además, ha determinado que los programas de gestión de contenidos (como la plataforma Moodle, entre otros) hayan

incorporado modificaciones en su interfaz que le permiten adaptarse a esta tecnología (López Hernández y Silva Pérez, 2014).

En relación a la finalidad con que los estudiantes consultan internet, prácticamente todos los encuestados declararon utilizarla para obtener información general; el 85% emplea las redes sociales, el 70% el correo electrónico y el 60% el chat, descarga de música y películas. Cabe destacar que, sólo el 50% de los alumnos afirma emplearla para acceder a las aulas virtuales de las distintas asignaturas de la Carrera y que la mayoría (el 80%) asevera no utilizarlas para su capacitación profesional (Figura 3).

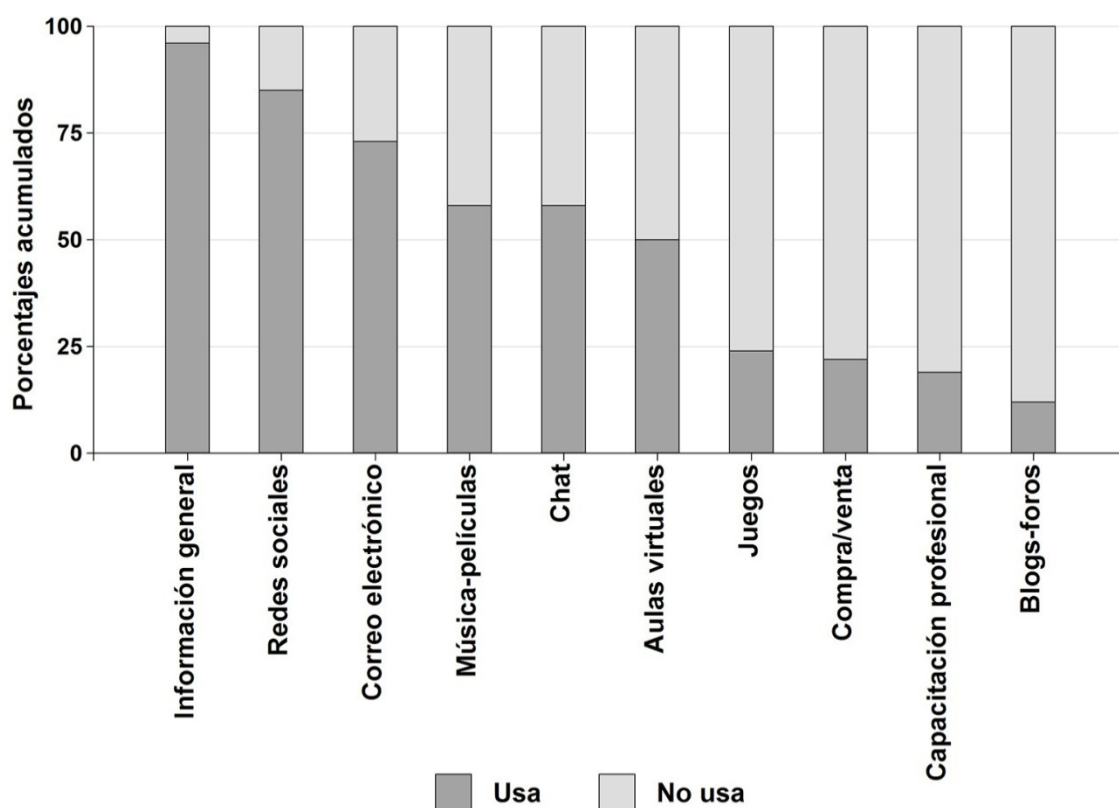


Figura 3: Proporción de estudiantes (expresada en porcentajes) según la finalidad en el uso de internet.

El análisis particular del uso de las aulas virtuales de la Carrera, discriminado por sexo, reveló que el porcentaje de usuarios mujeres fue significativamente mayor ( $p=0,01$ ) al porcentaje de varones.

Considerando el uso masivo de las redes sociales, se preguntó acerca de los fines para los cuales las utilizan los estudiantes. La gran mayoría de los encuestados las

emplean para comunicarse, seguido en menor proporción la recreación y la búsqueda de información en general (Figura 4). Cabe destacar que, en estos últimos ítems se han detectado diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la proporción de los sexos, siendo el porcentaje de varones que las emplean para tales fines mayor que el de las mujeres (Figura 4). El uso de las redes sociales con fines educativos fue declarado por un bajo porcentaje de alumnos, sin observarse diferencias significativas entre ambos sexos.

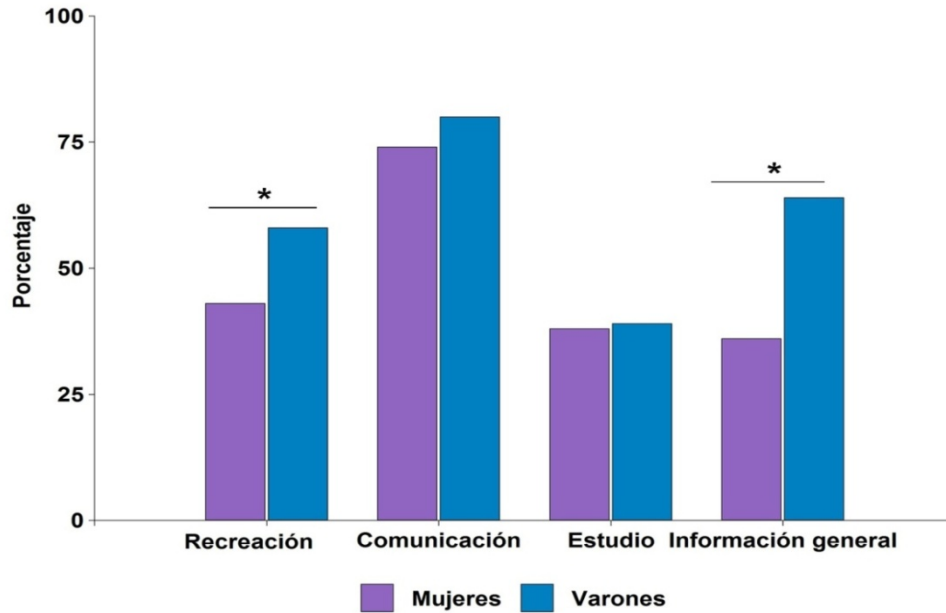


Figura 4: Proporción de estudiantes (expresada en porcentajes) discriminados por sexos, según la finalidad en el uso de las redes sociales. (\*) Indica diferencias significativas entre mujeres y varones ( $p < 0.05$ ).

En relación a los programas que los estudiantes manejan con fines educativos, el 94% afirma utilizar los procesadores de texto, el 80% videos obtenidos de YouTube y el 78% presentaciones en Power Point o Prezi. El uso de las planillas de cálculo es utilizado con menor frecuencia (64%) por parte de los estudiantes. Por otra parte no se detectaron diferencias significativas por sexo en el uso de los programas mencionados ( $p = 0,66$ ) (Figura 5).

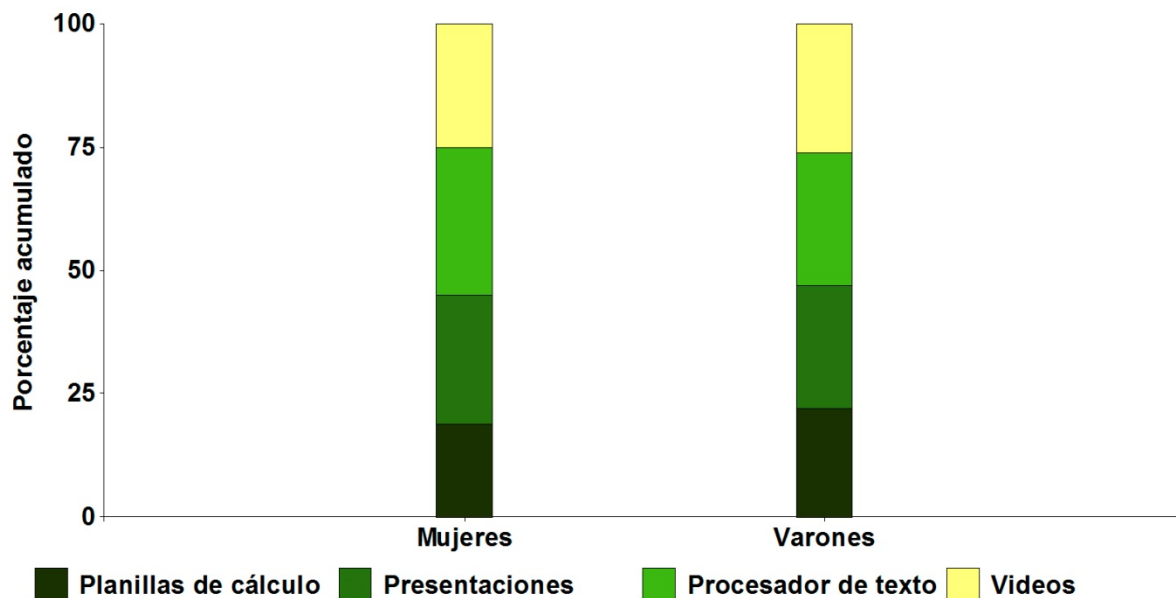


Figura 5: Proporción de estudiantes (expresada en porcentajes), discriminados por sexos, considerando programas que usan con fines educativos.

Respecto a la confiabilidad de la información educativa encontrada en Internet, un 11% expresó no fiarse de ella, empleando solo fuentes impresas. En contraposición, el 39% confía en la información aportada. El 50% restante declara que, aunque confía en la información obtenida en internet, la confirma a través de libros, apuntes de cátedra u otras fuentes. Por último, en este aspecto, no se detectaron diferencias significativas relacionadas con el sexo.

En relación a las actividades que los estudiantes realizan con la información extraída de Internet, se observaron dos grupos: aquellos estudiantes que realizan resúmenes, ya sea leyendo directamente de la pantalla o luego de imprimir la información (51%) y aquellos que no elaboran resúmenes, sino que leen directamente la información (49%) (Figura 6).



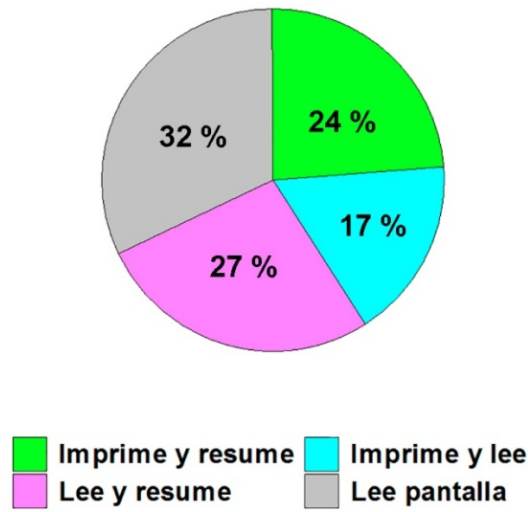


Figura 6: Proporción de estudiantes (expresados en porcentajes) considerando el manejo que realizan con la información obtenida en Internet.

La práctica de resumir los textos leídos fue significativamente más frecuente entre las mujeres que entre los varones ( $p=0,007$ ) (Figura 7).

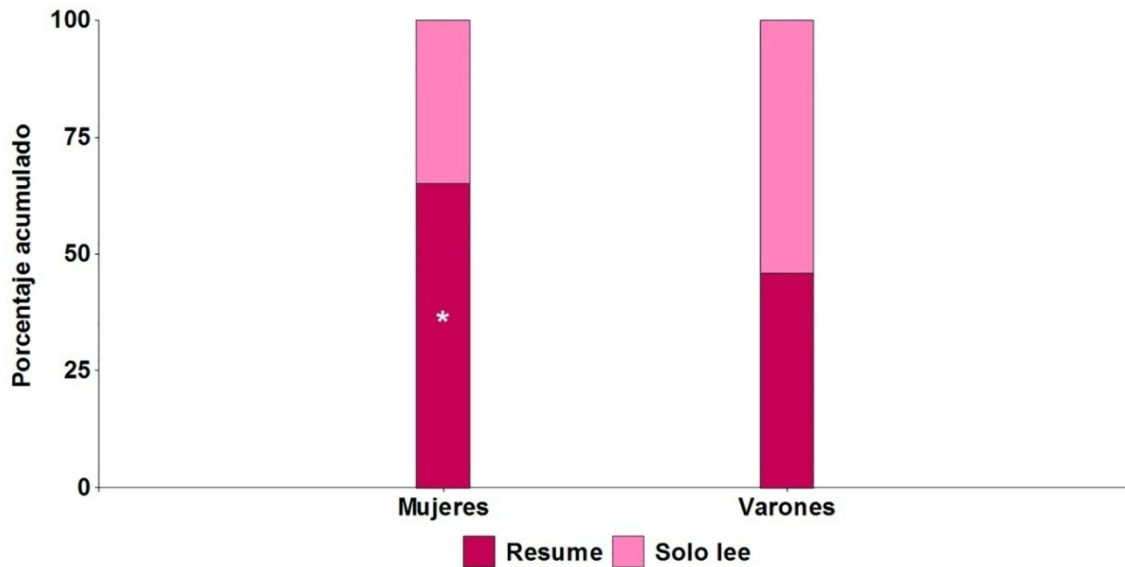


Figura 7: Proporción de estudiantes (expresado en porcentajes), discriminados por sexos, considerando el manejo que realizan con la información obtenida en Internet. (\*) Indica diferencias significativas entre mujeres y varones ( $p = 0,007$ ).

La acción de grabar en la lista de favoritos los sitios educativos de su interés para su consulta posterior fue otra opción señalada por el 27% de los alumnos.

Finalmente, el 73% de los estudiantes encuestados opinaron que, si se complementara la enseñanza presencial con actividades a realizar a través de la WEB, mejoraría su aprendizaje y la comunicación docente/alumno, mientras que un 26% de los alumnos consideró que tal instancia no aportaría ninguna mejora y un 1% no respondió a la pregunta.

El análisis de estos resultados permitiría establecer que la mayoría de los estudiantes cuentan con competencias informáticas y con los medios tecnológicos que les permitirían desempeñarse en el sistema de b-learning.

En relación a las competencias informacionales, se determinó que aproximadamente la mitad o menos de los encuestados realiza algún tipo de elaboración de la información obtenida (resume o graba la página educativa de su interés).

Al interrogarlos acerca de cuan confiable les resulta la información encontrada en internet, un gran porcentaje de los encuestados ve la necesidad de confirmarla por medio de bibliografía impresa (textos o apuntes de cátedra). Este hallazgo indicaría que no pueden discernir qué fuente de información resulta fidedigna y requieren del apoyo constante de los docentes de la asignatura a través del aporte bibliográfico.

Cabe destacar que existiría una discrepancia con respecto a la apreciación que tienen los alumnos acerca de la importancia del b-learning y su declaración del uso de aulas virtuales. En tal sentido, el 73% de los encuestados considera importante el empleo de esta metodología ya que mejoraría su aprendizaje y la comunicación docente/alumno. Sin embargo, al preguntarles si utilizan Internet para acceder a las aulas virtuales de otras asignaturas de la Carrera, solo el 50% de los alumnos afirma utilizarla para tal fin.

## **Diseño de un entorno virtual que favorezca el aprendizaje colaborativo y la comunicación docente-alumno y entre pares.**

El aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal” ha sido diseñada siguiendo los lineamientos que se analizarán a continuación:

### **Modelo pedagógico**

El modelo pedagógico subyacente aspira a que el estudiante logre un aprendizaje *“activo, autónomo y colaborativo, desarrolle las competencias del pensamiento creativo, propicie la construcción del conocimiento, más allá de la adquisición de la información y supere las dificultades del aprendizaje”* (García Bejarano, Angarita y Velandia, 2013, p. 49).

Tal modelo responde a una concepción constructivista, basada en:

*“la premisa de que cada persona, a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados, construye su propia perspectiva del mundo que le rodea, utilizando sus conocimientos previos para estimular y provocar el pensamiento crítico, el análisis y la realización de una síntesis que permita aplicar ideas y enfoques tendentes a la resolución de problemas. Estos conocimientos previos, igual que los futuros, son adquiridos a través de una acción que puede ser individual o grupal, o bien por la interacción con el entorno (contexto) un proceso en el que la experiencia y las propias fortalezas son clave para la obtención de resultados. Ello permite crear unos patrones de conducta que podrán ser utilizados de forma simple o combinada para resolver los problemas planteados. El aprendizaje se produce por fases graduales. Requiere de una organización y una adaptación (asimilación y acomodación) que permita crear los desequilibrios necesarios para generar una construcción y una reconstrucción constante del conocimiento”* (Capdet Esteve, 2012, p. 374).

El constructivismo plantea un marco teórico psicopedagógico en el que confluyen distintas teorías que aportaron sus ideas acerca de *“la naturaleza del conocimiento y de las funciones por medio de las cuales se conoce y representa la realidad; así como de las*

*relaciones que se establecen entre funciones del conocimiento, condiciones en que se produce y naturaleza de éste*” (Capdet Esteve, 2012, p. 26). Dichas teorías han sido propuestas por Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygostky (1896-1934), David Ausubel (1918-2008) y Jerome Seymour Bruner (1915- ) (Colina Colina, 2007).

Piaget considera que el conocimiento no se da nunca en un sujeto pasivo; *“la adquisición del conocimiento supone la ejecución de actividades del sujeto”* (Ander – Egg, 2008, p. 255). Este autor concibe el cambio de conductas que se producen durante el aprendizaje...

*“...en función de un desarrollo de los procesos mentales, que tiene como rasgos más importantes ser espontáneo y continuo. Y que se produce en función de dos variables interrelacionadas: Maduración y experiencia. Lo cual conlleva a la adquisición de nuevas estructuras de proceso de las ideas.”* (Capdet Esteve, 2012, p. 22).

*“La contribución más importante de Piaget es la noción de competencia, capacidad característica de la naturaleza humana, de producir alguna respuesta cognitiva en función del desarrollo evolutivo. De esta manera los procesos de incorporación y de acomodación propician el equilibrio cognitivo”* (Capdet Esteve, 2012, p. 23).

Vigotsky destacó el papel del factor social como desencadenante del desarrollo psicológico. Este autor contribuyó con la teoría del origen sociocultural de los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) y el concepto de zona de desarrollo potencial o próximo (Ander – Egg, 2008). Él señaló, en la mencionada teoría, la importancia de la interacción social para el aprendizaje o sea la importancia del contexto social (Ander – Egg, 2008). Para Vigosky, *“toda función cognitiva aparece primero en el plano social, entendido como entorno próximo, y luego en el plano psicológico individual”* (Capdet Esteve, 2012, p. 23). Sumado a ello, el concepto de zona de desarrollo potencial señala que las posibilidades de desarrollo cognitivo de un individuo no se agotan en lo que él puede realizar por sí mismo, sino que necesita de la ayuda externa (Ander – Egg, 2008). La *zona de desarrollo próximo* es el concepto más importante que introduce Vygotski, quien la define como: *“... la distancia entre el nivel de real desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independiente un problema y el*

*nivel de desarrollo potencial tal y como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con sus iguales más capacitados” (Ander – Egg, 2008, 260).*

Ausubel aporta al constructivismo la idea del aprendizaje significativo. Ello implica que:

*“... el nuevo contenido de aprendizaje se ensamble en su estructura cognitiva previa: Alcance significatividad. El aprendiz incorpora así lo aprendido al conocimiento que ya posee y lo transforma en un nuevo conocimiento, incrementado así su capacidad de aplicarlo a nuevas situaciones” (Capdet Esteve, 2012, p. 22).*

Ausubel también plantea que:

*“el conocimiento se organiza, en los individuos, en estructuras jerárquicas. De tal manera que los conceptos menos generales o subordinados se incluyen bajo en conceptos más generales de niveles superiores. De esta forma la estructura cognoscitiva proporciona un soporte (andamiaje cognitivo) que favorece el almacenamiento, el proceso y la interpretación del conocimiento” (Capdet Esteve, 2012, p. 22).*

Bruner introduce el planteamiento del aprendizaje como un proceso de descubrimiento.

*“Los conocimientos se le presentan al individuo como un reto, una situación de desafío que lo induce, le provoca, el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas y la transferencias de estas resoluciones a nuevas situaciones problemáticas de rasgos semejantes pero en contextos distintos” (Capdet Esteve, 2012, p. 22).*

Para este autor, *“la educación consiste en construir currículos en espiral. Es decir, modos de profundizar más y mejor en un determinado corpus de conocimiento en función del entendimiento que corresponda al desarrollo cognitivo del alumno” (Guillar, 2009, p. 237).* Bruner también estableció la metáfora del andamiaje para ilustrar las interacciones

que se establecen entre los instructores y los aprendices en el proceso de enseñanza aprendizaje (Guillar, 2009). En primera instancia, el aprendiz será menos competente y requerirá mayor ayuda de parte del instructor. A medida que el aprendiz va adquiriendo mayor grado de competencia, el instructor disminuye su ayuda y le concede más responsabilidad y control de la tarea (Guillar, 2009). Finalmente, el aprendiz logra realizar la actividad o tarea autónomamente, de modo que “*el andamio (las ayudas del instructor), al ser innecesario, se retira*” (Guillar, 2009, p. 239).

Considerando los aportes de estos autores acerca de la concepción constructivista del aprendizaje, en el diseño del aula virtual Anatomía y Fisiología Animal se han contemplado los siguientes lineamientos (Ander – Egg, 2008):

- Adquisición activa del conocimiento en función del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Siguiendo las ideas planteadas por Piaget, la selección y organización de los contenidos, así como las actividades propuestas en el aula virtual han sido planteadas siguiendo el grado de desarrollo cognitivo de los estudiantes. En tal sentido, los contenidos planteados en la primera unidad se integran tomando como eje conductor la locomoción. En esta unidad, las relaciones establecidas son más sencillas y no requieren una capacidad de integración tan elevada como las planteadas, por ejemplo en la última unidad denominada “Termorregulación”. Las actividades propuestas también respetan este lineamiento. Así, las de la unidad “Locomoción” se realizan en forma individual, para que cada estudiante se familiarice con el manejo del aula. Además, la misma apunta a que los alumnos relacionen conceptos básicos por medio de preguntas de sencilla resolución. Por el contrario, las actividades planteadas en las últimas unidades requieren un grado de integración mayor. Por ejemplo, para resolver las actividades planteadas en la unidad “Termorregulación”, los estudiantes deben integrar contenidos de sistema nervioso, respiratorio, cardiovascular, digestivo y endócrino. Además, la resolución de la misma implica su participación en un foro, en el cual deben aplicar todos esos contenidos para la interpretación de gráficos y resolución de situaciones problemáticas similares a las que se pueden presentar en su vida profesional.

- Importancia de los conocimientos previos que tiene el que aprende para la construcción de aprendizajes significativos.

Los postulados de Ausubel también han sido considerados tanto en la selección de los contenidos como en las actividades a ejecutar por los estudiantes en el aula virtual. A modo de ejemplo se citarán dos situaciones en las que se retoman conocimientos previos adquiridos en otras asignaturas de la Carrera.

- a. Como se indicara anteriormente, el estudio de la Fisiología Animal requiere de sólidos conocimientos previos de Química. Por ello, en las unidades “Ejercicio” y “Nutrición” se retoman tales conocimientos previos a fin de fundamentar los procesos metabólicos que sustentan tanto el aporte de energía durante el ejercicio, como la digestión de macromoléculas en el interior del tubo digestivo de los animales de interés zootécnico.
  - b. La comprensión del proceso de formación de las gametas en ambos sexos requiere que los alumnos cuenten con conocimientos previos del proceso de meiosis adquiridos en la asignatura Biología Celular.
- El educando es el responsable último e insustituible de su propio proceso de aprendizaje.

El proceso de aprendizaje tiene una dimensión intra-personal en la cual el estudiante realiza la internalización o apropiación del conocimiento (Dávila et al., 2014). En esta etapa, el estudiante debe trabajar en forma activa transformándose en un constructor de su propio conocimiento, relacionando los conceptos a aprender y dándoles un significado de acuerdo a los conceptos adquiridos previamente (Colina Colina, 2007). En este sentido, en el aula virtual se contemplan actividades que deban desarrollar cada uno de los estudiantes en forma individual, por ejemplo las planteadas en la unidad “Locomoción”, así como los aportes de definiciones al glosario general de la asignatura.

- El aprendizaje no excluye la necesidad de ayuda externa de parte de los educadores y de otros compañeros.

Sumada a la dimensión intra-personal, el proceso del aprendizaje cuenta con una dimensión interpersonal basada en la interacción entre distintos actores (docente-estudiantes y estudiantes entre sí) (Dávila et al., 2013). Considerando la premisa que el desarrollo cognitivo de los estudiantes es el resultado de la interacción social (zona de desarrollo próximo de Vigotsky), cobra fundamental importancia la relación de cada alumno con los docentes y sus pares a través del trabajo colaborativo. El docente debe guiar los procesos de enseñanza –aprendizaje adecuando su grado de ayuda al nivel de competencia que percibe en los estudiantes y dando más responsabilidad y dominio de la tarea a medida ellos se apropian o aprenden a dominar al conocimiento (Guilar, 2009). De este modo, los docentes respetan la metáfora del andamiaje establecida por Bruner. Además, los estudiantes colaboran entre sí asumiendo colectivamente la cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación durante el proceso de aprendizaje colaborativo (Carrió Pastor, 2007). Por esta razón, la mayoría de las actividades planteadas en las distintas unidades del aula virtual tienden al trabajo colaborativo en grupos. Sumado a ello, se han establecido dos foros de discusión en las unidades “Nutrición” y “Termorregulación” a fin de analizar, mediante la participación de todos los estudiantes, dos situaciones problemáticas referidas a la calidad de las dietas y al estrés térmico. Cabe destacar que, a esa altura de la currícula, los estudiantes han adquirido un cúmulo de conocimientos que les permiten fundamentar en forma colaborativa los temas de discusión planteados en cada foro.

- Los contenidos de la currícula se organizan siguiendo una estructura en espiral.

Para la selección y organización de los contenidos se ha respetado los lineamientos establecidos por Bruner referidos a su estructuración según una disposición en espiral. Tal organización implica un análisis sobre determinados contenidos con una profundidad creciente. En tal sentido, en la unidad “Nutrición” se plantea la actividad “Aparato digestivo de animales rumiantes” en la que se tratan aspectos básicos de los procesos de digestión y absorción de nutrientes en dichos animales. En un nivel creciente de profundidad, estos contenidos son retomados en la actividad “Influencia



de la dieta sobre la función digestiva de un animal rumiante”, en la cual los alumnos deben analizar cómo se modifican estos procesos según la calidad de la dieta. En una tercera actividad planteada en el foro de discusión, los estudiantes deben aplicar estos conocimientos básicos para analizar un tipo particular de dieta escogida por un establecimiento agropecuario, según lo plantea el artículo periodístico titulado “El silaje de maíz, plato principal en la dieta lechera en “Don Gabriel”. Finalmente, en la unidad “Sistema Endócrino” se propone la actividad “Regulación del metabolismo de los nutrientes” en la cual se considera el destino final de los nutrientes ingeridos y su regulación por las distintas hormonas metabólicas. En esta última etapa, los estudiantes deben establecer relaciones más complejas al integrar sus conocimientos previos de Química Biológica y los adquiridos en esta asignatura referidos a sistema digestivo y endócrino.

La organización en espiral también se ha respetado a nivel de los contenidos planteados en la actividad “Regulación endócrina en situaciones de estrés” de la Unidad Endócrino. En esta actividad se presentan los contenidos relacionados con el funcionamiento de los distintos sistemas que se activan en situaciones de estrés. Estos contenidos básicos, serán aplicados y profundizados en la unidad de “Termorregulación”. En ella, y mediante el análisis de un artículo periodístico, los estudiantes deben aplicar conceptos básicos referidos a sistema endócrino para fundamentar los mecanismos desencadenados para compensar el estrés generado en los animales por elevadas temperaturas ambientales. Además, deben relacionarlos con las nociones de temperaturas de confort animal y proponer pautas simples de manejo para disminuir el estrés térmico.

## Mediaciones

Tal como se señalara precedentemente, la adopción del sistema educativo del b-learning implica la convergencia de mediaciones pedagógicas y tecnológicas.

Según Fainholc (2004), las mediaciones pedagógicas:

*“se hallan representadas por la acción o actividad, intervención, recurso o material didáctico que se da en el hecho educativo para facilitar el proceso de enseñanza y de aprendizaje por lo que posee carácter relacional. Su fin central es facilitar la intercomunicación entre el estudiante y los orientadores para favorecer a través de la intuición y del razonamiento, un acercamiento comprensivo de las ideas a través de los sentidos dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y racionalidad. También se refiere a los procesamientos didácticos de la información para hacerla aprendible, ya que permite visualizar el tratamiento de los contenidos y de las formas de expresión en relaciones comunicativas que realicen una selección y combinación de los medios y formatos, que posibilitan andamiar (ZDP según Vigotski), el aprendizaje presencial y a distancia y en consecuencia, fortalecer las potencialidades de interactividad a través de los materiales educativos” (p. 3).*

Es por ello, que el equipo docente desempeña una función clave en su rol de mediador pedagógico, ya que: *“... diseña los formatos didácticos que posibilitarán al estudiante trabajar con el contenido, negociar significados, construir conceptos e interactuar con el conocimiento...”* tanto en los encuentros presenciales como en el diseño, administración y tutoría de los estudiantes en el aula virtual (Godoy y Sidenius, 2007, p. 260).

Debe destacarse que una buena configuración didáctica requiere presentarle al alumno un abanico de posibilidades en cuanto a las actividades y los recursos que le permitan acceder al conocimiento.

Mediante el empleo del aula virtual, las mediaciones pedagógicas se potencian con el aporte de las mediaciones tecnológicas, que constituyen el componente virtual del sistema de b-learning (Davila et al., 2014). La mediación tecnológica permite sumar el uso de los recursos de internet, a través de la WEB 2.0, al permitir la búsqueda y

procesamiento de la información. Además posibilita la creación de contenidos y la interacción entre distintos agentes sociales (docentes y alumnos). En los últimos años, el alcance de la mediación tecnológica se ha ampliado por el uso de diferentes dispositivos móviles (tales como smartphone y tablets) que coadyuvan al logro de los objetivos de aprendizaje en cualquier sitio o espacio de tiempo con que cuenten los estudiantes (Davila et al., 2014).

Del punto de vista de la mediación tecnológica, el empleo del aula virtual amplía los alcances del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que permite:

- agregar múltiples recursos multimedia y herramientas para configurar entornos y generar diversos caminos de aprendizaje.

Al respecto, el empleo de animaciones resulta un recurso sumamente valioso para el estudio de la Fisiología, ya que permite analizar procesos en la medida que van sucediendo. Este recurso ha sido utilizado en distintas unidades, tales como: “Locomoción”, “Ejercicio”, “Sistema endócrino” y “Sistema Reprodutor del Macho” y “de la Hembra”. Sumado a ello, el uso de hipervínculos permite al alumno establecer secuencias propias en la construcción del conocimiento.

- mantener canales de comunicación que permiten la retroalimentación docente-alumno o alumnos entre sí en forma sincrónica (por medio del chat) o asincrónica (por medio de correo electrónico y los foros). El uso de herramientas sincrónicas y asincrónicas favorece el proceso de integración tecno-pedagógica, ya que refuerza las tutorías presenciales con las acciones implementadas en red (Gebera, 2014).
- la evaluación formativa de los estudiantes, ya que por medio del seguimiento de su desempeño en el aula virtual, es posible orientarlos y corregir sus errores durante todo el proceso de aprendizaje.

## Planificación didáctica del aula virtual

La planificación didáctica del aula virtual contempla que los estudiantes logren desarrollar competencias a nivel: cognitivo (relacionadas con el saber), procedimental (relacionadas con el saber hacer) y actitudinal (relacionadas con el saber ser), razón por la cual las tres dimensiones han sido consideradas tanto al momento de establecer los objetivos de aprendizaje como en la selección de los contenidos a desarrollar.

### 1. *Objetivos de aprendizaje:*

Por medio de la implementación del sistema de b-learning en los procesos de enseñanza y aprendizaje de Anatomía y Fisiología Animal, se espera que los estudiantes logren alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivos Conceptuales	Objetivos Procedimentales	Objetivos Actitudinales
Integrar las estructuras anatómicas y sus funciones en la regulación de la locomoción, el ejercicio y la nutrición de los animales de interés zootécnico.	Observar distintos procesos fisiológicos en animaciones multimediales.	
Analizar la regulación del metabolismo corporal y la respuesta al estrés por el sistema endócrino.	Interpretar textos.	Valorar la implementación de las buenas prácticas de manejo para el bienestar animal.
Comprender los mecanismos homeostáticos desencadenados por alteraciones de las condiciones del ambiente en el que se encuentra un animal.	Confecionar mapas conceptuales a partir de información obtenida de textos.	Apreciar los beneficios del aprendizaje colaborativo
Integrar procesos fisiológicos que contribuyen a la función reproductiva y la lactancia de los animales de interés zootécnico.	Interpretar fenómenos fisiológicos a partir de datos numéricos presentados en tablas.	Respetar las opiniones vertidas por los otros participantes de los foros de discusión.
	Graficar variables fisiológicas a partir de información contenida en tablas.	Demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las consignas de trabajo.
	Utilizar fundamentos anatomo-fisiológicos en la argumentación de los foros de debates	
	Proponer soluciones a diversas situaciones problemáticas	
Integrar las TIC al proceso de enseñanza y de aprendizaje.	Manejar distintos recursos multimedia	Valorar los aportes de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje

2. Selección y estructuración de los contenidos:

Considerando los objetivos planteados precedentemente, se han seleccionado los siguientes contenidos:

Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
Unidad Locomoción Aparato Locomotor Artrología Miología Sistema Nervioso.		
Unidad Ejercicio Aparato Cardiovascular Sangre Sistema Linfático Aparato Respiratorio Aparato Urinario		
Unidad Nutrición Aparato digestivo Metabolismo digestivo Fisiología del Consumo		
Unidad Sistema Endócrino Hipotálamo-Hipófisis Corteza y Médula Adrenal Páncreas Endócrino Tiroides Paratiroides		
Unidad Aparato reproductor del macho Estructura anatómica e histológica y función del aparato reproductor del macho Espermatogénesis Control endocrino de la función reproductora del macho	Observación de distintos procesos fisiológicos en animaciones multimediales.  Interpretación de textos.	Valoración de la implementación de las buenas prácticas de manejo en un establecimiento pecuario.
Unidad Aparato reproductor de la hembra Estructura anatómica e histológica y función del aparato reproductor de la hembra Foliculogénesis	Interpretación de fenómenos fisiológicos a partir de datos numéricos presentados en tablas	Apreciación de los aportes del aprendizaje colaborativo

Ovogénesis Control endocrino de la función reproductora de la hembra Ciclo estral	Representación gráfica de variables fisiológicas a partir de información contenida en tablas.	Respeto hacia las opiniones vertidas por otros compañeros.
Unidad Gestación, Parto y Lactancia Características y duración de los períodos gestacionales, Placenta, Membranas extraembrionarias. Parto, Puerperio. Estructura anatómica e histológica y función de la glándula mamaria, Lactación	Empleo de fundamentos anatomo-fisiológicos en la argumentación de los foros de debates  Proposición de soluciones a diversas situaciones problemáticas	Responsabilidad en el cumplimiento de los plazos
Unidad Termorregulación Mecanismos de producción y eliminación de calor en bovinos. Temperatura de confort. Estrés térmico		
Conocimientos acerca del uso de animaciones, presentaciones en PowerPoint y Pezi, videos de YouTube, libros digitales	Uso de distintos recursos multimedia	Valoración de los aportes de las TIC al proceso de enseñanza y de aprendizaje

Según se señalara precedentemente, para la organización didáctica de dichos contenidos se utilizó una estrategia de aproximaciones sucesivas según una disposición en espiral. Dicha estrategia implica ir presentando los contenidos en niveles sucesivos de profundidad y complejidad (Ander – Egg, 2008). En consecuencia, en el aula virtual se establecieron ocho unidades según los criterios pedagógicos planteados a continuación.

En las dos primeras unidades se tratan contenidos básicos indispensables para comprender el funcionamiento de un animal, pero de menor relevancia agronómica para los estudiantes. Es por ello que se los ha integrado en dos procesos fisiológicos (la locomoción y el ejercicio) para que los alumnos logren visualizar la importancia de su estudio desde el punto de vista agronómico. Así, en la primera unidad se eligió a la Locomoción como función animal que relaciona los contenidos referidos al Aparato Locomotor, Artrología, Miología y Sistema Nervioso. En la segunda unidad, se escogió al

Ejercicio por ser el proceso que integra los contenidos vinculados al Aparato Cardiovascular, la Sangre y el Sistema Linfático, el Aparato Respiratorio y el Aparato Urinario. Cabe destacar que estos contenidos básicos adquieren significación para el estudiante al verlos relacionados sustentando funciones conocidas por ellos y propias de la actividad agronómica.

En las unidades siguientes se tratan contenidos relevantes desde el punto de vista agronómico que serán retomados por asignaturas de cursos superiores, tales como los relacionados con la nutrición, la reproducción, el parto, la lactancia y la regulación endócrina de distintas funciones corporales, razón por la cual son tratados en unidades temáticas propias. En estas unidades se tratan conceptos que son presentados en las clases presenciales, pero que por su importancia requieren que los estudiantes los profundicen e internalicen. Como se aclarara precedentemente, la baja relación docente/alumno dificulta la participación activa de los estudiantes en las clases, así como el establecimiento de un diálogo fluido que permita la correcta internalización de los conocimientos a fin de lograr una visión integrada del funcionamiento animal. Es por ello que mediante el uso del aula virtual se espera subsanar este inconveniente y favorecer el aprendizaje significativo de conceptos.

Finalmente, la unidad de Termorregulación se requiere la integración de casi todos los contenidos de la asignatura a fin de fundamentar las compensaciones fisiológicas que realiza un animal ante cambios en la temperatura ambiente.

## Diseño del aula virtual

El armado del aula se ha realizado en el espacio virtual de dicha plataforma que se encuentra en el servidor de la Universidad Nacional de Córdoba.

Para la construcción de la misma se ha seleccionado, en la Configuración, el formato de temas y se han dispuesto las secciones presentadas a continuación (Figura 8).

The screenshot shows a web browser window displaying the virtual classroom interface. The browser address bar shows the URL: [www.fca.proed.unc.edu.ar/course/view.php?id=113](http://www.fca.proed.unc.edu.ar/course/view.php?id=113). The page header includes the text "Usted se ha identificado como Durando Patricia (Salir)" and "Español - Internacional (es)". The main header features the "AULAS VIRTUALES" logo and the "FCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS" logo. A navigation sidebar on the left contains "Navegación" and "Ajustes" buttons. The main content area displays a banner with images of various farm animals (horse, cow, sheep, pig) and the title "ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL". Below the banner, there is a descriptive paragraph about the course, a list of forums ("Foro de consulta a los docentes" and "Foro de noticias"), and a section titled "Información General" with links to "Docentes", "Bibliografía", "Horarios de Consulta", "Horarios de clase", "Reglamentación de la asignatura", and "Programas de la asignatura". A "Glosario" section is also visible. On the right side, there is a "Calendario" widget showing the month of April 2015 and a "Clave de eventos" legend. At the bottom right, there is a "Últimas noticias" section.

Figura 8: Captura de pantalla del Aula Virtual "Anatomía y Fisiología Animal".



- *Presentación.*

En esta sección los alumnos se interiorizan acerca de los alcances del estudio de la Anatomía y Fisiología Animal y del objetivo que persigue el uso del aula virtual.

Sumado a ello, los estudiantes se encuentran con dos herramientas de comunicación:

- a. Un foro de comunicación con los docentes de la Cátedra.
- b. Un foro de novedades donde se publicitan anuncios importantes para ellos.

Además, en la porción derecha de la misma se les presenta un calendario donde se destacan los eventos académicos más importantes durante el cursado de la asignatura, por ejemplo: fecha de inicio y finalización de clases, fechas de parciales, etc.

En dicha porción también hay un apartado en el que los alumnos ven las últimas novedades cargadas en el foro de noticias.

- *Información general.*

En esta sección el alumno cuenta con la nómina de los docentes que integran la cátedra, sus direcciones de correos electrónicos y horarios de consulta a fin de facilitar el contacto docente-alumno.

Además se presentan los programas analítico y combinado de examen, la reglamentación para el cursado de la asignatura, así como el horario de clases.

- *Glosario.*

En esta sección se plantea la elaboración, en forma colaborativa entre docentes y alumnos, de un glosario que se irá completando a lo largo del cursado de la asignatura. Esta actividad permite a los participantes generar y editar -como una enciclopedia - una lista de definiciones a fin de favorecer la incorporación de terminología específica de la asignatura. Para tal fin, los estudiantes pueden consultar internet y bibliografía de la Cátedra (Barioglio, Varela, Rubiales y Deza, 2001) (Figura 9).

The screenshot shows the interface of a virtual classroom glossary. At the top, there is a green header with the FCA logo (Facultad de Ciencias Agropecuarias) and a navigation menu. Below the header, a breadcrumb trail reads: 'Página Principal > Mis cursos > AFA > Glosario > Glosario'. The main content area contains an introductory paragraph: 'En este glosario se definirán términos relacionados con la anatomía y fisiología de los animales de interés zootécnico. La construcción del mismo se realizará en forma colaborativa por medio de los aportes de los docentes y los alumnos a lo largo del cursado de la asignatura. En cada término se deberá señalar la bibliografía utilizada.' Below this is a search bar with a 'Buscar' button and a checkbox labeled '¿Buscar en conceptos y definiciones?'. There is also an 'Añadir entrada' button. Navigation tabs include 'Vista Alfabética' (highlighted), 'Vista por Categoría', 'Vista por Fecha', and 'Vista por Autor'. A section titled 'Navegue por el glosario usando este índice.' lists letters from A to Z, with 'A' selected. Under the letter 'A', the term 'Anatomía' is listed with its definition: 'Es la rama del conocimiento que estudia la forma, disposición y estructura de los órganos que componen el cuerpo de los animales.' and a reference: 'Dyce K M, Sack W O, Wensing C J, Rodríguez Veiga E, Camón Urgel, J. (2004) Anatomía veterinaria. 2º Edición. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.'

Figura 9: Captura de pantalla del Glosario del Aula Virtual “Anatomía y Fisiología Animal”.

- *Secciones destinadas a la gestión de los contenidos de la asignatura.*

Para la organización didáctica de dichos contenidos se establecieron ocho secciones según los criterios pedagógicos explicitados a continuación.

Los contenidos relevantes desde el punto de vista agronómico y que son retomados por las asignaturas aplicadas, tales como los relacionados con los sistemas digestivos de animales rumiantes y no rumiantes, la reproducción, el parto, la lactancia y la regulación endócrina de distintas funciones corporales, son tratados en unidades temáticas propias (Figura 10 A).

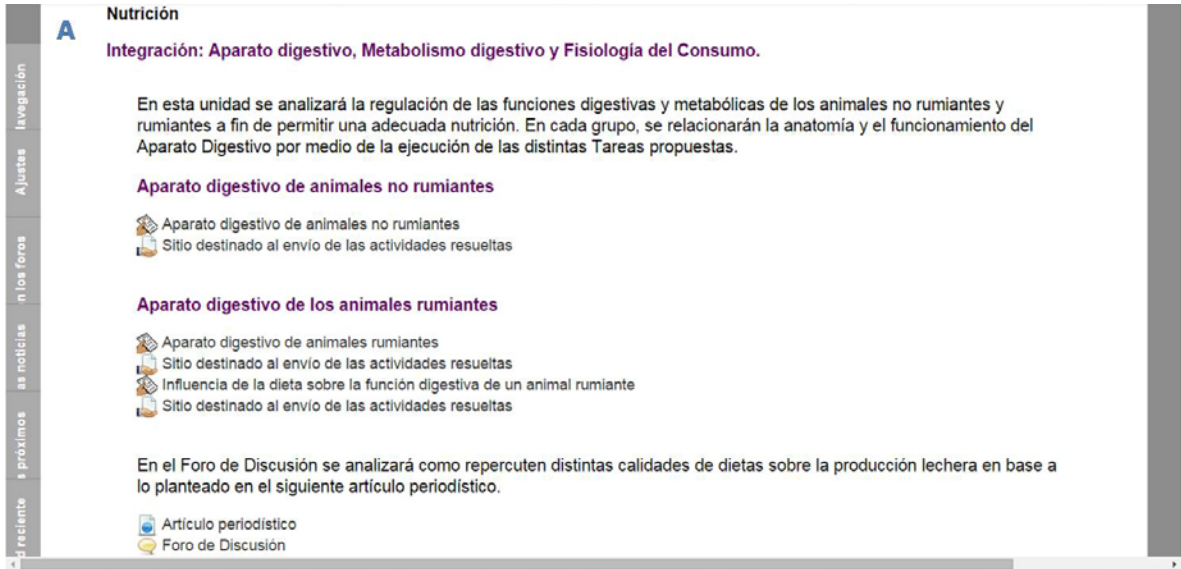


Figura 10 A: Captura de pantalla de distintas secciones de gestión de contenidos del Aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal”.

En cambio, los contenidos relacionados con los sistemas osteo-artro-muscular y nervioso se tratan en una unidad de integración cuyo eje es la locomoción, mientras que los contenidos relacionados con los aparatos respiratorio, circulatorio y renal se integran en una unidad cuyo eje es el ejercicio (Figura 10 B). Por último, para la integración de los procesos que participan en la termorregulación, se le presenta al alumno un artículo periodístico en el cual se analiza cómo se afecta la producción cuando los animales de distintas especies sufren estrés térmico (Figura 10 C). A través del análisis de este artículo se espera que el alumno visualice como se altera el funcionamiento del animal ante situaciones que demandarán la toma de decisiones como ingeniero agrónomo.

**B**

**Locomoción**

**Integración: Aparato Locomotor, Artrología, Miología y Sistema Nervioso.**

En esta unidad podrán relacionar como participan los Sistemas Osteo-artro-muscular y Nervioso para garantizar la locomoción de un animal mediante la resolución de los interrogantes planteados en la siguiente Tarea.

Locomoción  
Sitio destinado al envío de las actividades resueltas

---

**Ejercicio**

**Integración: Aparato Cardiovascular, Sangre y Sistema Linfático, Aparato Respiratorio y Aparato Urinario.**

En esta unidad se tratarán los ajustes compensatorios que realizan los Aparatos Cardiovascular, Respiratorio y Urinario durante el ejercicio, a fin de mantener el aporte de nutrientes y oxígeno a los tejidos y el balance hidrosalino de los líquidos corporales. Para ello, resuelvan las actividades planteadas en la siguiente Tarea.

Ajustes compensatorios durante el ejercicio físico  
Sitio destinado al envío de las actividades resueltas

---

**C**

**Termorregulación**

**Integración: Mecanismos de producción y eliminación de calor en bovinos. Temperatura de confort. Estrés térmico.**

En el Foro de Discusión se tratará la compensación termorregulatoria que realizan los animales en situaciones de estrés térmico por elevadas temperaturas y su repercusión en la producción lechera; en base al siguiente artículo periodístico.

Artículo periodístico  
Foro de discusión

Diseñado con tecnología MOODLE | Versión adaptada por PROED | UNC, 2012.

Figura 10 B-C: Captura de pantalla de distintas secciones de gestión de contenidos del Aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal”.

## **Metodología de aplicación del aula**

Al comenzar el ciclo lectivo, los alumnos cargados en la plataforma podrán visualizar:

- la sección de Presentación, en la que cuentan con los foros de novedades y de consulta a los docentes y el calendario académico.
- la sección de Información General,

Las secciones de gestión de contenidos se les irán presentando a los estudiantes en forma gradual, en la medida que ellos hayan recibidos los contenidos correspondientes en las clases presenciales. Como se explicara previamente, en las clases prácticas los alumnos reciben los contenidos de Anatomía y en las clases teóricas los de Fisiología. En el aula virtual, estos mismos contenidos han sido organizados en forma relacionada de modo que el alumno vaya descubriendo dichas relaciones en la medida que vaya resolviendo las distintas actividades.

## **Actividades**

En cada unidad de gestión de contenidos, los estudiantes encontrarán las actividades que les permitirán profundizar e integrar los temas a tratar. La primera actividad, planteada en la unidad “Locomoción”, deben realizarla en forma individual. Esto permitirá que cada estudiante se familiarice con el manejo del aula y se entrene en la observación de animaciones y en la resolución de los interrogantes.

A partir de la segunda unidad, las actividades deberán ser resueltas en forma grupal de modo de favorecer el aprendizaje colaborativo entre pares. Las actividades planteadas en estas unidades han sido pensadas con un grado creciente de amplitud en los interrogantes. Así las preguntas propuestas en la actividad “Aparato digestivo de animales rumiantes” de la unidad Nutrición, requieren respuestas sencillas que incluso pueden implicar completar una frase con una sola palabra. En cambio, las actividades planteadas en las unidades siguientes presentan preguntas abiertas que permiten respuestas más amplias (Figura 11). Además, se les solicita a los alumnos distintos tipos de tareas, tales como la interpretación de gráficos, la elaboración de resúmenes y/o cuadros sinópticos, que requieren un procesamiento más elevado de la información. A partir de estas actividades se espera que los estudiantes le otorguen significación a la información recibida a fin de favorecer el proceso de aprendizaje.

Las actividades individuales y grupales deben ser entregadas en fechas establecidas, a partir de las cuales serán corregidas por los docentes y devueltas con los comentarios que correspondan. Para el envío de las actividades resueltas, se han dispuesto en el aula virtual sitios destinados a tal fin. La devolución de las mismas se realizará vía correo electrónico a los alumnos integrantes de cada grupo.

**FCA**  
FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS

Página Principal ▶ Mis cursos ▶ AFA ▶ Aparato Reproductor de la Hembra ▶ Aparato Reproductor de la Hembra

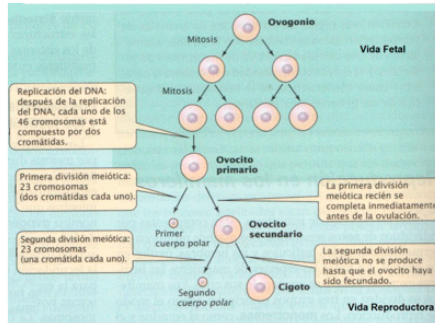
**Aparato Reproductor de la Hembra**

En grupos de cinco alumnos, completen la siguiente tarea y entreguenla - en el sitio del aula virtual destinado al envío de la misma- antes del 6 de noviembre. Se les recuerda que no serán evaluadas tareas realizadas en forma individual

**Aparato Reproductor de la Hembra**

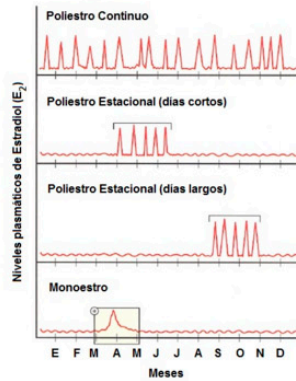
En los ovarios ocurren dos procesos simultáneos:

- La **foliculogénesis** es la maduración del folículo iniciada en la vida prenatal y que continúa durante toda la vida reproductiva de la hembra. Este proceso determina que un folículo pase por distintos estadios, los que podrán ver en la página WEB "[Aparato reproductor de la hembra bovina](#)".  
En base a lo observado, realicen un cuadro destacando las características histológicas de cada estadio folicular.
- La **ovogénesis** es el proceso de formación de las gametas de la hembra: los óvulos. Este proceso también comienza en la vida prenatal de la hembra y culmina al momento de la fecundación.  
En el siguiente esquema (tomado de Hill et al. 2006), identifiquen los distintos estadios de la ovogénesis y señalen cuales son las células diploides y cuales las haploides.



En las hembras existen cambios cíclicos regulares en la actividad de su aparato reproductor, los que representan preparaciones periódicas para la fecundación y la preñez. Tales cambios están regulados por variaciones en la secreción endócrina a nivel del eje hipotálamo-hipófiso-ovárico, las que modifican el funcionamiento de los oviductos, el útero, la vagina y la glándula mamaria, así como su comportamiento. Es por ello que en las hembras se reconoce un **ciclo estral**, caracterizado por la presencia de una fase de calor o **estro** en la cual la hembra es receptiva para el macho. Los ciclos estrales se clasifican de acuerdo a su aparición a lo largo del año.

Analicen la siguiente figura e identifiquen que tipo de ciclo estral corresponde a las siguientes especies de animales: caballo, cabra, oveja, vaca, cerda, perra.



Distintos tipos de ciclos estrales (tomado de Senger, 2003)

Utilizando la **Presentación: Ciclo Estral Bovino** y el **libro digital "El ciclo estral de la Vaca"**, realicen un cuadro resumiendo los fenómenos que caracterizan a las siguientes fases del ciclo estral de un bovino:

- Proestro
- Estro
- Metaestro
- Diestro

Figura 11: Captura de pantalla de la actividad Aparato Reproductor de la Hembra.

Sumado a dichas actividades, se les propone a los alumnos participar en la confección de un Glosario en el que se organizan enunciados de distintos conceptos en forma similar a un diccionario o una enciclopedia. En cada unidad, se les irá presentando listas de términos que ellos deben saber definir de modo que ellos busquen en distintas fuentes dichas definiciones. Cabe destacar que los alumnos cuentan el “Diccionario de Producción Animal” como fuente bibliográfica producida en la Cátedra (Barioglio *et al.*, 2001). Sin embargo, la creación de un glosario digital permite: crear hipervínculos entre los conceptos, favoreciendo el establecimiento de relaciones entre los mismos y colocar imágenes ilustrativas. Además, como la misma se realiza “en línea”, posibilita su seguimiento constante por parte de los docentes y su corrección en la medida que los estudiantes van introduciendo la información recopilada. Por otra parte, como en esta actividad se les solicita a los alumnos citar la fuente de donde obtuvieron la información, los docentes pueden verificar el origen de la misma y corregir aquellas fuentes no relevantes del punto de vista académico. De este modo, se espera desarrollar en los estudiantes capacidades informacionales en cuanto a las estrategias de búsqueda, clasificación y evaluación de la información a la que tienen acceso.



## Recursos

En base a los contenidos desarrollados en las distintas unidades, se han seleccionado recursos multimediales aportados por Internet o de autoría propia.

Con respecto a los recursos aportados por Internet, se han escogido animaciones que representan distintos procesos fisiológicos de difícil abstracción por parte de los estudiantes. En tal sentido, las animaciones resultan recursos muy útiles para la visualización de los mismos. El dinamismo de la animación permite secuenciar los distintos cambios anatómicos y/o funcionales que ocurren durante el proceso. Además, por medio de las mismas se pueden representar didácticamente fenómenos que se producen a nivel microscópico cuya comprensión resulta difícil para el estudiante, por ejemplo: la transmisión sináptica, la espermatogénesis o los mecanismos de acción hormonal (Figura 12). Dichas animaciones se acompañan de guías de observación a fin que los estudiantes puedan destacar los conceptos relevantes tendientes a lograr un aprendizaje significativo.

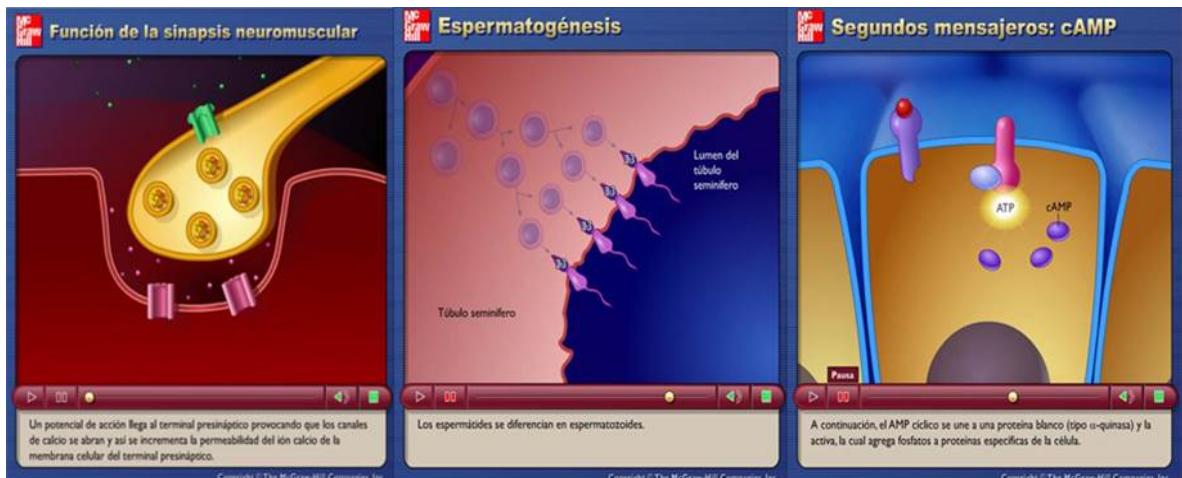


Figura 12: Captura de pantalla de las distintas animaciones incluidas en el Aula Virtual.

Otros de los recursos utilizados en el aula son videos obtenidos de YouTube (Figura 13). Por medio de ellos se pueden mostrar animaciones más complejas, como por ejemplo: la vista interna del esqueleto y la musculatura de un equino durante la locomoción. También permiten presentar filmaciones de procesos que ocurren en el campo, tales como los desencadenados durante el parto de un bovino. Este hecho

permite que los estudiantes apliquen los conocimientos básicos a situaciones propias de la vida profesional.



Figura 13: Captura de pantalla de videos de YouTube incluidos en el Aula Virtual.

También se les presenta bibliografía digital obtenida de Internet. En tal sentido, el libro “Ciclo Estral de la Vaca” permite a los estudiantes visualizar fotografías de los órganos reproductores de la hembra bovina e infografía referida a esta temática que les ayuda a organizar la información (Figura 14).

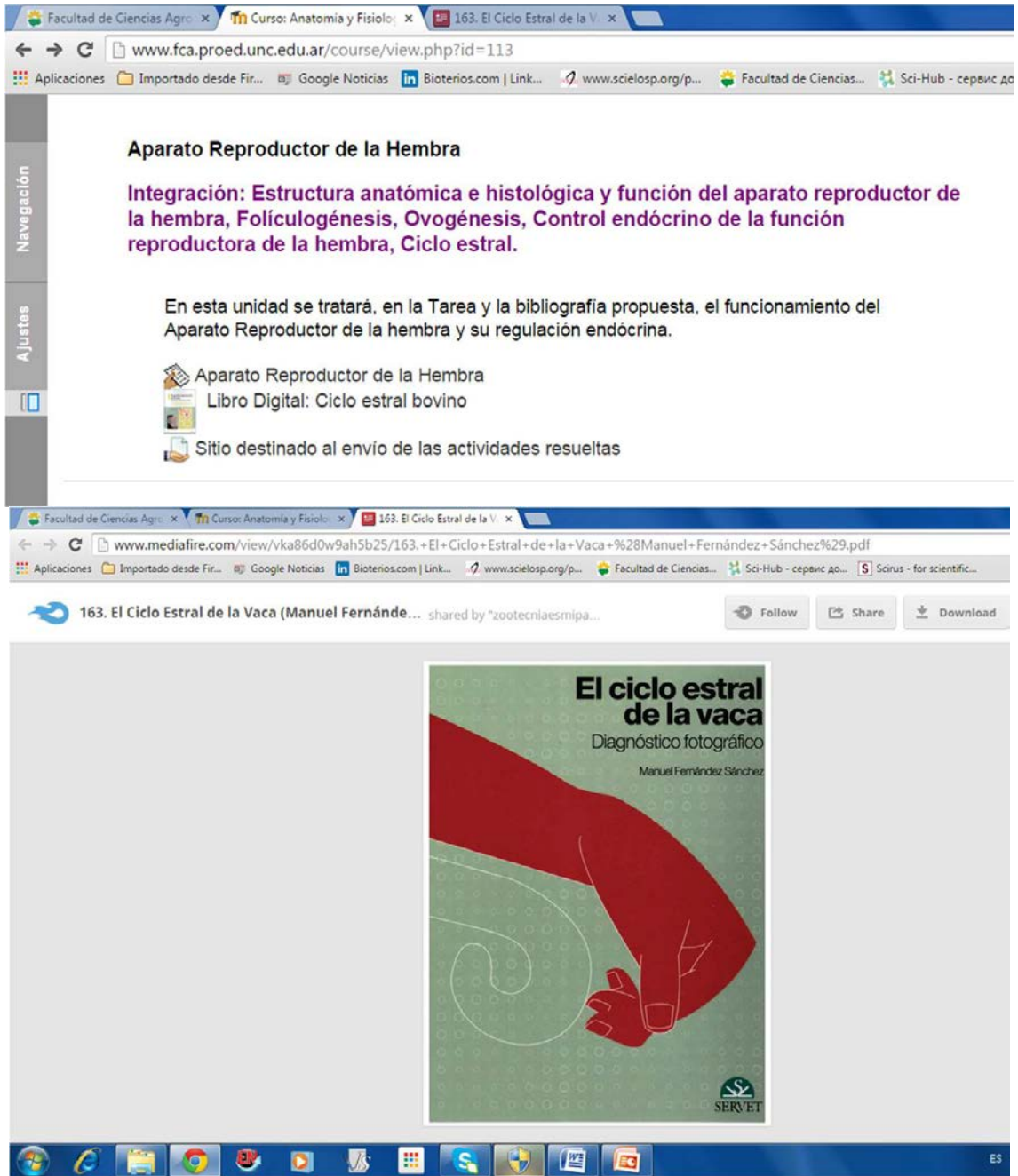


Figura 14: Captura de pantalla del libro digital “El ciclo estral de la vaca” incluido en el Aula Virtual.

Con respecto al uso de recursos multimediales de autoría propia, en algunas unidades se han utilizado presentaciones en PowerPoint, como por ejemplo la de Sistema Nervioso en la unidad Locomoción (Figura 15 A). Estas presentaciones permiten incluir ilustraciones e infografía que complementan la información obtenida en las clases presenciales.

Otro recurso utilizado en varias unidades son las presentaciones realizadas en la aplicación multimedia Prezi (Figura 15 B). Esta aplicación permite organizar la información siguiendo un esquema, en el cual se puede realizar una vista general o se pueden ampliar o reducir distintos cuadros. Por ello, Prezi resulta una aplicación más versátil para presentar:

- procesos que ocurren en determinados órganos, ya que permite en una imagen general de un animal, focalizar los distintos órganos y hacer zoom en ellos para visualizar los procesos que ocurren en su interior. Siguiendo estos lineamientos, se utilizó una presentación de Prezi para analizar la digestión y absorción de los nutrientes en animales rumiantes y no rumiantes.
- secuencia de eventos que varían en el tiempo, como por ejemplo los ocurridos durante el ciclo estral o el parto bovino.



Figura 15: Captura de pantalla de presentaciones en Power Point (A) y Prezi (B) incluidas en el Aula Virtual.

En la Unidad Aparato Reprodutor de la Hembra se incluyó la página WEB denominada “Aparato Reprodutor de la Hembra Bovina”, de autoría propia (<http://aker.servidoraweb.net/~pduran/>).

Dicha página WEB ha sido creada a fin de presentar a los estudiantes información actualizada referida a la estructura anatómica e histológica de cada uno de los órganos que constituyen el aparato reproductor de la hembra bovina. Además, en la misma se han profundizado los procesos de folículoogénesis y ovogénesis, temática que resulta de difícil abstracción por parte de los estudiantes. Sumada a la información básica, se han agregado apartados con información aplicada destacando aspectos prácticos relacionados con la futura actividad profesional. Los contenidos de la misma contribuyen a la resolución de las actividades del aula virtual presentadas en la mencionada unidad.

El tratamiento de esta temática en una página WEB resulta muy eficaz del punto de vista educativo, pues permite combinar hipertextos con multimedia (Díaz Noci, 2009). Los hipertextos le otorgan al estudiante la posibilidad de relacionar los contenidos libremente según su interés al escoger las rutas de navegación dentro de la página. La multimedia permite la presentación de contenidos mediante diversos recursos dinámicos, tales como videos o animaciones, que acompañan la información textual.

Dicha página ha sido diseñada en el programa WordPress utilizando la plantilla de acceso libre denominada Vantage. En ella se han establecido siete ventanas principales denominadas: Inicio, Estructura del Aparato Reprodutor, Ovarios, Oviductos, Útero, Vagina, Bibliografía. En la ventana Estructura del Aparato Reprodutor se han incluido dos ventanas: Ligamentos e Irrigación e Inervación; mientras que en la ventana Ovarios se han introducido las siguientes ventanas: Estructura Folicular, Folículoogénesis y Ovogénesis y Desarrollo embrionario de los ovarios.

La plantilla escogida permite organizar los textos y las figuras en una o más columnas de distinto tamaño mediante el agregado del widget Site Origin Editor. En la página WEB los textos se organizaron en una o dos columnas de distinto tamaño. En el formato de dos columnas se utilizó la columna de menor tamaño para presentar la información complementaria al texto principal, por ejemplo un glosario, la información aplicada u otros sitios de interés. En toda la página se utilizaron patrones de colores similares para señalar conceptos relacionados, así todos los textos de los apartados Información aplicada están escritos en color verde. En ella se han incluido mapas conceptuales (adaptados de libros o de autoría propia), imágenes obtenidas de libros y publicaciones científicas y fotografías del aparato reproductor de autoría propia.



En el diseño de la misma se han respetado los principios establecidos por Valverde Berrocoso (2014), según se detalla a continuación:

- Principio de necesidad

Este principio establece que la elaboración de una multimedia debe resolver un problema a fin de otorgarle significatividad al proceso de aprendizaje.

El estudio de la estructura y del funcionamiento del aparato reproductor de la hembra bovina resulta sumamente dificultoso para los estudiantes debido a las complejas interacciones que se establecen a nivel de la función reproductiva. Su comprensión implica la integración de las modificaciones que ocurren a nivel morfológico, histológico, funcional y comportamental a lo largo de la vida reproductiva de la hembra. Es por ello que la presencia de recursos multimedia en la página WEB contribuye a la integración de dichos procesos. Así, la explicación de la dinámica de cambios foliculares se acompaña de animaciones multimedia que representan visualmente dichos conceptos. Además, en la misma, los contenidos teóricos se relacionan con aplicaciones profesionales prácticas que le permiten al estudiante un aprendizaje significativo.

- Principio de atención

La página WEB trata de mantener la *atención cognitiva* de los estudiantes al proporcionarle información básica relevante que le permitirá sustentar conceptos de las asignaturas aplicadas, así como su aplicación a la resolución de actividades. Además, la información se ha ordenado de modo que conduzca a la mantención de la *atención afectiva* de los estudiantes al permitirle establecer las relaciones teórico-prácticas de los distintos contenidos. A los fines de despertar en los estudiantes la inquietud acerca de la utilidad de la información vertida en la página, se han incluido secciones donde se establecen dichas relaciones, por ejemplo animaciones de palpación rectal de la hembra bovina en los que se señalan que órganos se pueden palpar y qué información productiva relevante se puede obtener.

- Principio de economía

El principio de *economía de tiempo* se ha respetado al presentar la información en textos concisos e incluir imágenes, infografía y animaciones para sintetizar conceptos

que tendrían que describirse con muchas palabras, hecho que insumiría gran tiempo de lectura.

En la página también se respeta la *economía de espacio y conceptual*, al optimizar la información aportada tanto en los textos como en las imágenes. Además, se ha incluido infografía del tipo línea de tiempo, que ordenan y resumen información referida a:

- los fenómenos reproductivos en la hembra y el macho.
- los procesos de folículoogénesis y ovogénesis

▪ Principio multicanal o de múltiple entrada

Este principio establece que para lograr una buena comunicación hay que utilizar diferentes canales en forma integrada para transmitir un mensaje homogéneo. En la página WEB se han acompañado los textos con distintos recursos, tales como animaciones, imágenes e infografías que permite el abordaje de la temática desde distintos aspectos perceptivos.

La página WEB está organizada siguiendo un mapa de navegación compuesto (Osuna) (Figura 16) a través de hipervínculos que permite al estudiante desplazarse dentro de la misma según sus intereses.

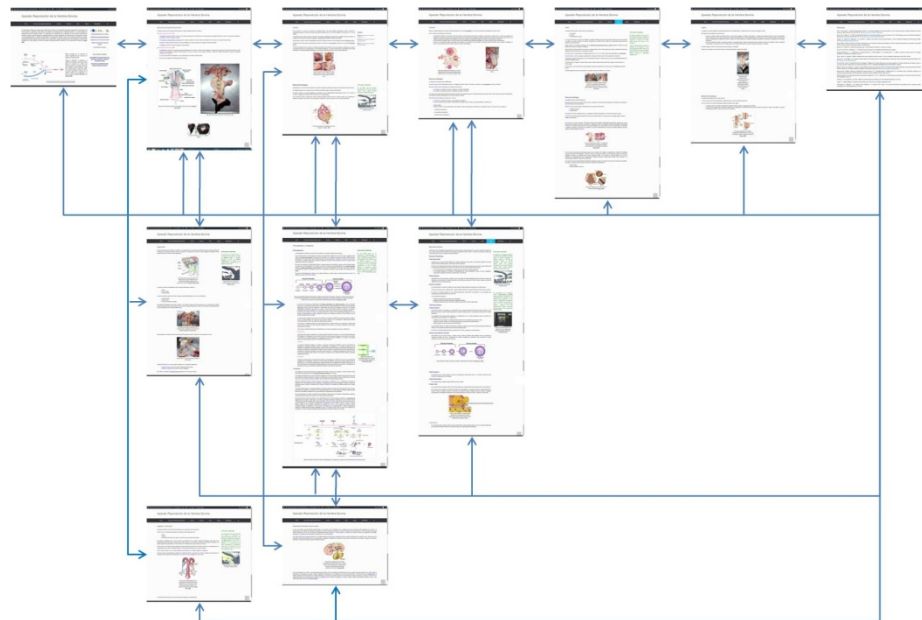


Figura 16: Representación esquemática del mapa de navegación de la página WEB Aparato Reprodutor de la Hembra Bovina.

En ella, los hipertextos se presentan en forma de ventanas, en las cuales los nodos singulares contienen elementos pertenecientes a otros nodos más amplios dedicados a la misma temática de modo que, al escoger una opción, esta se abre en una nueva ventana (Díaz Noci, 2009). Por ejemplo, en la ventana Ovario, al analizar la estructura ovárica, el estudiante pueda escoger profundizar el estudio de los distintos tipos de folículos al presionar dicho hipervínculo.

Las presentaciones multimedia se estructuran en torno a un guión (o storyboard) en el que se detallan cada una de las escenas de dicha presentación, sintéticamente “es una historia contada en imágenes” (Valverde Berrocoso, 2014). El guión “se plantea en forma escrita y contiene las imágenes en potencia y la expresión de la totalidad de la idea, así como las situaciones pormenorizadas, los personajes y los detalles ambientales, expresados en un lenguaje visual y no literario” (Valverde Berrocoso, 2014).

El guión de una presentación multimedia digital se organiza según una estructura en la que se debe detallar, en distintas columnas, las imágenes, sonidos, textos y acciones (o interacciones (Valverde Berrocoso, 2014). A modo de ejemplo se analizará a continuación el guión de la ventana de Inicio.

**1** Aparato Reproductor de la Hembra Bovina

**2** Inicio Estructura del Aparato Reproductor Ovarios Oviducto Útero Vagina Bibliografía

**4** La reproducción implica una secuencia de eventos que se inician con el desarrollo del sistema reproductor de la hembra y del macho durante su gestación. Este sistema crece desde el nacimiento hasta la pubertad, momento en el que adquiere la capacidad de producir gametas fértiles. Tal capacidad está acompañada por la expresión de las conductas reproductivas. Durante la cópula, el macho deposita los espermatozoides en el tracto reproductor de la hembra. Allí se encuentran el ovocito con los espermatozoides, se produce la fecundación y se desarrolla un embrión. Este se une al útero por medio de un órgano especializado llamado placenta que le permite crecer y desarrollarse. Luego del nacimiento del nuevo individuo, la hembra debe restablecer los ciclos estrales a los fines de quedar nuevamente preñada y reiniciar el ciclo reproductivo (Tomado de Senger, 2003).

**5** Senger, 2003.

**6** **7** Mapa conceptual de la secuencia de eventos reproductivos que ocurren en la hembra y el macho bovino. Durante la gestación, la pubertad y la adultez de la hembra y del macho tienen lugar una secuencia de eventos que permiten generar los gametas necesarios para originar un nuevo individuo. Luego de la cópula finaliza el aporte del macho al proceso reproductivo, mientras que la hembra continúa con la gestación y el parto del nuevo individuo (Modificado de Senger, 2003).

**8** Universidad Nacional de Córdoba

**9** Facultad de Ciencias Agropecuarias

**10** Departamento de Producción Animal  
Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal  
Dra. Patricia E. Durando

Otros Sitios de Interés

**11** Libro Digital "El ciclo estral de la vaca. Diagnóstico fotográfico" de Manuel Fernández Sánchez  
Physiological and Reproductive Aspects of Animal Production

Figura 17: Guión de la ventana de Inicio de la página WEB “Aparato Reproductor de la Hembra Bovina”.



Página de Inicio		
1	Nombre del Sitio	<i>Texto:</i> Aparato Reproductor de la Hembra Bovina.
2	Mapa del sitio	<i>Texto:</i> Nombre de cada una de las páginas principales que componen el sitio (Inicio, Estructura del Aparato Reproductor, Ovarios, Oviductos, Útero, Vagina, Bibliografía). <i>Acción:</i> Permite el desplazamiento entre las distintas páginas al clicar sobre ellas. Al colocar el cursor sobre cada botón, aparece un ícono mano y cambia de color el fondo del nombre de la página.
3	Herramienta de Búsqueda	<i>Ícono:</i> Lupa. <i>Acción:</i> Permite, mediante el uso de palabras claves, la búsqueda de conceptos en la página WEB.
4	Texto	<i>Texto:</i> Introducción a la temática de la página señalando los eventos que determinan la reproducción en bovinos.
5	Hipervínculo	<i>Texto:</i> Senger, 2003. Nombre del autor del libro y año de publicación subrayado. <i>Acción:</i> Enlaza la ventana de Inicio con la de Bibliografía. Al colocar el cursor sobre el hipervínculo aparece el ícono mano y al presionar el botón izquierdo del mouse se accede a la ventana Bibliografía.
6	Imagen	<i>Imagen:</i> Mapa conceptual de la secuencia de eventos reproductivos de la hembra y macho bovinos, modificado por la autora a partir del original tomado de Senger, 2003. <i>Acción:</i> Al colocar el cursor sobre la figura aparece el ícono mano y la leyenda "Pulsar el botón izquierdo del mouse para agrandar esta imagen". Al efectuar esta acción la imagen se amplía.
7	Texto	<i>Texto:</i> Leyenda de la figura.
8	Imágenes	<i>Imágenes:</i> Logo de la Universidad Nacional de Córdoba, tomado de: <a href="http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/img/logo_unc.png">http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/img/logo_unc.png</a> Logo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, tomado de: <a href="http://www.agro.unc.edu.ar/assets/img/logo_fca.png">http://www.agro.unc.edu.ar/assets/img/logo_fca.png</a> Logo conmemorativo del Cincuentenario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de UNC tomado de: <a href="http://agro.unc.edu.ar/~paginafacu/jornadas_integradas/assets/jornadas_ext/img/logo_50nario.png">http://agro.unc.edu.ar/~paginafacu/jornadas_integradas/assets/jornadas_ext/img/logo_50nario.png</a>

---

9	Texto	<p><i>Texto:</i> Identificación de la autora del sitio.          Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal, Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal, Dra. Patricia E. Durando</p>
10	Texto e Hipervínculo	<p><i>Texto:</i> Facultad de Ciencias Agropecuarias.</p> <p><i>Acción:</i> Enlaza la ventana de Inicio con la página WEB de Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC  <a href="http://www.agro.unc.edu.ar/">http://www.agro.unc.edu.ar/</a>          Al colocar el cursor sobre el hipervínculo aparece el ícono mano y al presionar el botón izquierdo del mouse se accede a dicha página WEB.</p>
11	Texto e Hipervínculo	<p><i>Texto:</i>          Libro Digital "El ciclo estral de la vaca. Diagnóstico fotográfico" de Manuel Fernández Sánchez          Physiological and Reproductiional Aspects of Animal Production</p> <p><i>Acción:</i> Enlaza la ventana de Inicio con las siguientes páginas WEB:</p> <p>Libro Digital "El ciclo estral de la vaca. Diagnóstico fotográfico" de Manuel Fernández Sánchez  <a href="http://aker.servidoraweb.net/~pduran/wp-content/uploads/2016/04/p00410_ciclo_estral_vaca_pvp.pdf">http://aker.servidoraweb.net/~pduran/wp-content/uploads/2016/04/p00410_ciclo_estral_vaca_pvp.pdf</a></p> <p>Physiological and Reproductiional Aspects of Animal Production  <a href="http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_angol_05_termeleselettan/ch12.html">http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_angol_05_termeleselettan/ch12.html</a></p>

---

## Evaluación

La evaluación es una instancia fundamental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, considerando que:

*“...evaluar es un proceso que implica obtener una buena información respecto a los dominios de los alumnos (objetivos, conocimientos, aptitudes, habilidades, comportamientos, etc.), establecer juicios de valor (aceptable, adecuado, bien, suficiente, etc.) y tomar decisiones (admitir, aprobar, recomendar, promocionar, liberar, convalidar, etc.)”* (Contreras, 2004 citado en Álvarez Álvarez, González Mieres y García Rodríguez, 2007, p. 6).

En la actualidad, los estudiantes que cursan la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal” cuentan con dos tipos de evaluaciones:

- a. Las *formativas* representadas por autoevaluaciones que se realizan luego de cada clase práctica en forma grupal por la totalidad de los estudiantes de cada Comisión de Práctico. Estas evaluaciones poseen preguntas semi-estructuradas o de elección múltiple que apuntan a evaluar los conocimientos adquiridos durante el práctico y no persiguen un fin calificador.
- b. Las *sumativas* establecidas por la Institución en las que los alumnos son calificados en base a su rendimiento académico. Estas constan de:
  - tres evaluaciones parciales con preguntas de elección múltiple.
  - un parcial integrador con preguntas semi-estructuradas cuyas respuestas implican completar cuadros o escribir frases cortas.
  - un examen final oral.

Por medio de la implementación del sistema de b-learning y siguiendo una visión constructivista del proceso de enseñanza aprendizaje, se espera que la evaluación adopte:

*“...un carácter:*

- *Formativo: que ayuda al proceso de aprendizaje y que tiene, en sí mismo, un valor pedagógico.*
- *Continuo: no se limita al momento del examen.*

- *Integral: en cuanto comprende e integra lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.*
- *Sistemático: porque se realiza de acuerdo con un plan y criterios preestablecidos.*
- *Orientador del alumno en su proceso de aprendizaje y del propio educador en lo que a su capacidad de enseñar se refiere” (Ander – Egg, 2008, p.149).*

Tales objetivos se cumplimentarían a través de la ejecución de las actividades planteadas en el aula virtual. En tal sentido, las producciones de los estudiantes –tales como los cuestionarios, los estudios de casos, los trabajos escritos y la participación en los foros – se transforman en medios de evaluación que permiten analizar lo que ellos han aprendido.

Como se señalara precedentemente estas actividades han sido planificadas para que el alumno desarrollo capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, razón por la cual se ha diseñado la lista de control que se presenta a continuación, como instrumento de evaluación por parte de los docentes de sus producciones.

**Lista de control**

En las distintas actividades considerar los siguientes criterios de evaluación, según correspondan:

**Conceptual**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Correcta/s</b>	<b>Parcialmente correcta/s</b>	<b>Incorrecta/s</b>
La información presentada es			
La información obtenida de los recursos multimedia es			
Las relaciones entre conceptos son			
La aplicación de los contenidos es			
La relación entre los contenidos de anatomía y fisiología es			
La aplicación de contenidos básicos para fundamentar situaciones de la vida profesional es			
La terminología específica utilizada es			
La redacción de los escritos es			
La ortografía de los escritos es			

**Procedimental**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Correcta/s</b>	<b>Parcialmente correcta/s</b>	<b>Incorrecta/s</b>
Los problemas planteados han sido resueltos en forma			
La interpretación de los textos es			
La interpretación de los procesos fisiológicos a partir de los datos tabulados es			
La observación de los procesos fisiológicos a través de las animaciones es			
La construcción de mapas conceptuales es			
La síntesis realizada a partir de la observación de figuras es			
La representación de datos numéricos en gráficos es			
La utilización de los recursos multimedia es			

**Actitudinal**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Correcta/s</b>	<b>Parcialmente correcta/s</b>	<b>Incorrecta/s</b>
La puntualidad en la entrega es			
La participación en los foros es			
La profundidad de la discusión establecida en los foros es			
El respeto por la opinión de los otros es			
El trabajo en forma colaborativo es			
El cumplimiento en las consignas del trabajo es			

Este instrumento de evaluación no persigue un fin calificador de los estudiantes, sino informar al docente acerca del cumplimiento de los objetivos planteados. Este hecho permitiría orientar a los estudiantes acerca del proceso de aprendizaje de los contenidos, de modo que cuando lleguen a las instancias de evaluación sumativa cuenten con sólidos conocimientos de la asignatura.

Finalmente, por medio de la sección Informes que brinda la plataforma Moodle, los docentes podrán realizar un seguimiento detallado en cuanto al grado de participación de cada alumno en el aula virtual, tendiente a la profundizar la evaluación formativa de los estudiantes.

## **Administración de la plataforma**

La administración de la plataforma estará a cargo de tres docentes de la Cátedra quienes contarán con la capacidad de modificar los contenidos de la misma. El resto del equipo docente participará como profesores sin capacidad de administrar los contenidos de la misma. Esta organización se ha seleccionado a los fines de evitar superposiciones de roles y de optimizar el funcionamiento del aula.

En la sección Administración del aula virtual se crearán seis grupos de alumnos en correspondencia con cada una de las comisiones de trabajos prácticos. Cada grupo estará a cargo del docente de dicha comisión, quien actuará como tutor a través del seguimiento de las actividades realizadas por los estudiantes incluyendo las instancias de evaluación.

## Conclusiones

- ✓ La inclusión de un aula virtual como mediadora del proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura “Anatomía y Fisiología Animal”, mediante el sistema educativo de b-learning, potenciaría las instancias presenciales del proceso de aprendizaje con el aporte de las TIC a fin de que los alumnos desarrollen capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales.
- ✓ Su implementación contribuiría al desarrollo de competencias informacionales de los estudiantes al proveerles de enlaces confiables y al guiarlos en la búsqueda crítica y reflexiva de la información. Para el desarrollo de tales competencias los docentes actuarán como tutores de los estudiantes facilitando el aprendizaje autónomo. Además, los estudiantes expresan en las encuestas realizadas interés en el uso de esta metodología, contando con los medios tecnológicos y las competencias informáticas para tal fin.



## BIBLIOGRAFÍA

- Abdallah, A., Martin, M. y Ruffolo, F. (2008). Por qué y para qué TEDEL. En Un País Diferente; Jóvenes, TIC y Desarrollo (pp. 1- 195). Editorial Prometeo Libros. Obtenido el 12 de enero del 2015, desde <https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/37298/1/IDL-37298.pdf>
- Aguilar Trejo, J.L., Ramírez Martinell, A. y López González, R. (2014). Literacidad digital académica de los estudiantes universitarios: Un estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 11, 123-146.
- Allahyari, M.S. & Chizari, M. (2010). Potentials of New Information and Communication Technologies (ICTS) in Agriculture Sector. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 4 (4), 115-120.
- Álvarez Álvarez, B., González Mieres, C. y García Rodríguez, N. (2007). La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 5(2), 1-13.
- Ander – Egg, E. (2008). La planificación educativa. Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata. pp 298.
- Barioglio, C., Varela, L., Rubiales, S. y Deza, M.C. (2001). Diccionario de Producción Animal. Córdoba: Editorial Brujas. pp. 372.
- Bornardi, C., Pen, C., Varela, L., y Villar, M. (2007). Multimedia. Anatomía y Fisiología de las Aves Domésticas.
- Capdet Esteve, M. D. (2012). Las Teorías Educativas en los Serious Games. En: Aprendizaje y mediación pedagógica con tecnologías digitales. Libro de Memoria del Primer Congreso Iberoamericano de Aprendizaje Mediado por Tecnología. 370-376.
- Carrió Pastor, M. L. C. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(4), 1-10.
- Colina Colina, L. (2007). Paradigmas educativos del siglo XX: Educación, Desarrollo y TIC. *Educare*, 11 (3), Extraordinario. Obtenido el 12 de enero de 2015, desde <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/18/17>
- Daniele, A.; Pérez, M. A.; Manero, D.; Kopp, S.; García, D. (2012). Implementación de un aula virtual en la Cátedra de Biología Celular de Ciencias Agropecuarias. Experiencia piloto. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. 807-813.

- Dávila, A., Bolívar, C. J. R. y Francisco, J. (2014). Modelo tecno-pedagógico para la implantación de la modalidad semipresencial en la educación universitaria. *Educare*, 17(3), 115-140.
- Díaz Noci, J. (2009). Multimedia y modalidades de lectura: una aproximación al estado de la cuestión. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, (33), 213-219.
- Fainholc, B. (2004). El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica. Obtenido el 31 de octubre de 2014, desde [http://cmapsinternal.ihmc.us/rid=1119466861556\\_1804172076\\_502/educ.ar%20%20Educacion%20y%20TIC\\_%20El%20concepto%20de%20mediacion%20en%20la%20tecnologia%20educativa%20apropiada%20%20critica.pdf](http://cmapsinternal.ihmc.us/rid=1119466861556_1804172076_502/educ.ar%20%20Educacion%20y%20TIC_%20El%20concepto%20de%20mediacion%20en%20la%20tecnologia%20educativa%20apropiada%20%20critica.pdf)
- Fainholc, B. (2008). De cómo las TICs podrían colaborar en la innovación socio-tecnológico educativa en la formación superior y universitaria presencial. *RIED* 11 (1): 53-79.
- García Bejarano, A; Angarita, J. y Velandia, C. (2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la educación superior. *Revista de Tecnología*, 12, 36-56.
- Gebera, O. T. (2014). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *RED – Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-14.
- Guilar, M. E. (2009). Las ideas de Bruner: "De la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere*, 13(44), 235-241.
- Godoy, M. M. y Sidenius, S. (2007). Experiencias de aprendizaje en entornos virtuales: proyecto b-learning en la cátedra Informática I de la carrera de Ingeniería. In II Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. pp 259-270. Obtenido el 31 de octubre de 2014, desde <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19151/32.pdf?sequence=1>
- González Mariño, J. C. (2006). B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior. *Revista Complutense de Educación*, 17 (1), 121-133.
- Hernández y Hernández, D.; Ramírez Martinell, A. y Cassany, D. (2014). Categorizando a los usuarios de sistemas digitales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 44, 113-126.
- Hernández Pina, F., Martínez Clares, P., Martínez Juárez, M. y Monroy Hernández, F. (2009). Aprendizaje y competencias: una nueva mirada. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 20(3), 312-319.

- Hill, R. W., Wyse, G. A. y Anderson, M. (2006). *Fisiología Animal*. (pp. 1-916). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Iglesias Rodríguez, A., Olmos Migueláñez, S., Torrecilla Sánchez, E. M., y Mena Marcos, J. J. (2014). Evaluar para optimizar el uso de la plataforma moodle (studium) en el departamento de didáctica, organización y métodos de investigación. *Tendencias Pedagógicas*, 23, 155-170.
- López Hernández, F.A. y Silva Pérez, M.M. (2014). Patrones de m-learning en el aula virtual. Aplicaciones para el aprendizaje móvil en educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 11 (1), 208-221.
- Macchiarola, V., Martini, C., Montebelli, E. y Pizzolitto, A. L. (2012). El aprendizaje institucional en una universidad que innova. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58 (4), 1-12.
- Marquès Graells, P. (2000). Competencias básicas en la sociedad de la información. La alfabetización digital. Roles de los estudiantes hoy. Obtenido el 10 de junio del 2014, desde <http://www.peremarques.pangea.org/competen.htm>
- Meera,S., Jhamtani, A. & Rao, D. U. M. (2004). Information and Communication Technology in Agricultural Development: A Comparative Analysis of three projects from India. *Agricultural Research and Extension Network*, 135, 1-14.
- Olivé, L. (2005). La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento. *Revista de la Educación Superior*, 34(136), 49-63.
- Osuna, S. Mapas de navegación. Obtenido el 28 de noviembre de 2015, desde <http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primero/modulos/multimedia/disen01.htm>
- Palmieri, V. y Rivas, L. (2007). Gestión de información para la innovación tecnológica agropecuaria. *COMUNICA*, 3, 17-26.
- Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba (Resolución 991). Obtenido el 15 de junio del 2012, desde <http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/RESOLUCION%20ME%20991-09%20Y%20PLAN%20DE%20ESTUDIO%202004.pdf>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. Obtenido el 15 de junio del 2012, desde <http://www.nnstoy.org/download/technology/Digital%20Natives%20-%20Digital%20Immigrants.pdf>
- PROED. Programa de Educación a Distancia. Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido el 15 de junio del 2012, desde <http://secretarias.unc.edu.ar/academicas/PROED>

- Sánchez Espinoza, A. y Castro Ricalde, D. (2013). Cerrando la brecha entre nativos e inmigrantes digitales a través de las competencias informáticas e informacionales. *Apertura*, 5(2), 6-15.
- Valenzuela-Zambrano, B. R. y Pérez-Villalobos, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educación y Educadores*, 16(1). Obtenido el 15 de enero de 2015, desde <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2000/3074>
- Valverde Berrocoso, J. (2014). Diseño y elaboración de materiales didácticos multimedia. Obtenido el 14 de noviembre del 2015, desde [http://sined.uaem.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1094/Diseno\\_de\\_materiales\\_didacticos\\_multimedia.pdf?sequence=1](http://sined.uaem.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1094/Diseno_de_materiales_didacticos_multimedia.pdf?sequence=1)
- Vera, J.A., Torres, L.E. y Martínez, E.E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de Educación Superior en México. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44: 143-155.
- Villardón Gallego, L. (2012). Hacia una universidad competente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58 (2): 1-2.

## ANEXO

### Modelo de encuesta realizada a los estudiantes.

#### ANTOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL:

Esta encuesta anónima se realiza a los fines de recabar información tendiente a analizar el uso de Internet con fines educativos. Señale con una cruz dentro de los casilleros, la/s respuesta/s seleccionada/s.

Edad: .....

Género:

Masculino

Femenino

1. Con que frecuencia utiliza su computadora:

Nunca

Una vez a la semana

Diariamente

2. Cuando utiliza su computadora, cuantas horas permanece en ella:

De una a tres horas

De tres a seis horas

Más de seis horas

3. Indique con qué fines utiliza Internet (señale todas las opciones que emplea):

Búsqueda de información general (noticias, deportes, servicios, etc.)

Correo electrónico

Chat

Comunicación por medio de redes sociales

Participación en blog y foros

Juegos

Descarga de música o películas

Capacitación profesional

Compra/venta on line

4. Si Ud. utiliza redes sociales (facebook, twitter, etc.), blogs y foros, etc., indique con qué fines lo realiza:

Información general

Estudio

Comunicación social

Recreación

5. Cuenta con conexión a internet por medio de:

Computadora

Notebook/Netbook/Tablet

Telefonía celular

6. Utiliza o ha utilizado algunos de los siguiente programas con fines educativos (señale todas las opciones que emplea):

Procesador de texto (por ej. Word)

Planilla de cálculo (por ej. Excel)

Presentaciones (por ej. Power Point, Prezi)

Videos (por ej. Youtube)

7. Con respecto a la confiabilidad de la información educativa aportada por internet, considera que:

Es confiable en la mayoría de las veces

Confirma que la información coincida con la de libros y/o apuntes de cátedra

No confío en la información aportada, sólo empleo fuentes impresas para estudiar

8. Señale que actividad realiza con la información extraída de Internet:

Lee directamente la información de la pantalla

Lee la información de la pantalla y realiza un resumen con sus propias palabras

Imprime la información y la lee para informarse

Imprime la información y realiza un resumen con sus propias palabras

Copia en favoritos los sitios educativos que considera de su interés para consultarlo en otra oportunidad

9. ¿Considera que mejoraría su aprendizaje y la comunicación docente/alumno si se complementara la enseñanza presencial con actividades a realizar a través de la WEB?

Si

No

10. Si su respuesta fuera afirmativa, señale que beneficios le aportaría.

11. Si su respuesta fuera negativa, indique porque considera que perjudicaría el proceso de enseñanza aprendizaje.