



Proyecto de Innovación
Convocatoria 2018/2019
Nº de proyecto: 29

Aprendiendo Nutrición Animal de forma interactiva

Ana Isabel Rey Muñoz
Facultad de Veterinaria
Dpto. Producción Animal

1.- Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El principal objetivo de este proyecto ha sido mejorar la motivación del alumnado por contenidos relacionados con la Alimentación y Nutrición animal, potenciando su desarrollo autónomo y tratando de establecer dinámicas que mejoren la interacción alumno-profesor para conseguir un aprendizaje de conocimientos de Nutrición y Alimentación animal más efectivo. Para ello se ha planteado como metodología el modelo educativo basado en “Flipped Classroom” o clase invertida, así como el uso de herramientas tecnológicas que pueden resultar de utilidad para este modelo y teniendo en cuenta que las nuevas tecnologías son un medio cada vez más atractivo para el aprendizaje de las últimas generaciones.

El modelo Flipped classroom, es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase junto con la experiencia del docente para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula. De este modo el alumno interacciona con la información fuera de la clase y se prepara para la clase, de forma que más tiempo de la clase puede ser dedicado a profundizar en actividades de comprensión, aplicación y transferencia del conocimiento. Como consecuencia de recabar información sobre las dificultades y necesidades de los alumnos, el profesor va adaptando sus materiales y actividades de clase a ellas, de forma que llegamos al denominado aprendizaje inverso, centrado en el protagonismo del alumno y en la adaptación de la enseñanza a sus necesidades e intereses.

Otros objetivos derivados de la propia aplicación de modelo de “Clase invertida” son:

- Mejorar los recursos on-line elaborados para la asignatura
- Potenciar las clases prácticas y la evaluación continua
- Mejorar la capacidad de organización de los alumnos
- Optimizar el tiempo de enseñanza del profesor en el aula
- Disminuir la pasividad del alumno en clase
- Fomentar el trabajo cooperativo con mayor participación del alumno en las clases de problemas y resolución de dudas

2.-Objetivos alcanzados

Durante el curso 2018/19 se ha conseguido iniciar la puesta en marcha de “clase invertida” con el principal objetivo de mejorar la motivación del alumnado y por tanto un aprendizaje más efectivo de contenidos relacionados con la Nutrición y Alimentación Animal. En concreto, todos los objetivos alcanzados han sido los siguientes:

1.- Se han mejorado los recursos *on line* con la elaboración total de 14 videos (5 videotutoriales y 9 videos relacionados con el cálculo). Además, se han seleccionado distintos videos de alimentación (3) disponibles en abierto de la plataforma Youtube.

2.- Se ha fomentado la evaluación continuada potenciando el contenido práctico. Para ello se han elaborado distintas preguntas de evaluación continua que se incluyeron en la base de preguntas de Moodle en las asignaturas de Nutrición Animal Veterinaria (+ de 50 preguntas diferentes relacionadas con el cálculo de contenido práctico/seminarios sobre la temática de los videos y el propio seminario/práctica). En Cría 1 (+ de 30 preguntas relacionadas con la temática sobre la que se seleccionaron los videos), que se pusieron a disposición de los estudiantes mediante distintos cuestionarios por medio de distintas plataformas lo que ha permitido un aprendizaje más interactivo.

3.- El alumno se ha implicado en su propio aprendizaje, y le ha obligado a una mayor organización en el estudio, con la necesidad de trabajar fuera del aula para luego poder resolver los nuevos ejercicios planteados por el profesor en el aula. Esto se ha producido por la propia aplicación del modelo en la asignatura de Nutrición Animal Veterinaria puesto que el alumno utilizando el material previamente elaborado (videos/dosieres y cuestionarios para resolver), ha tenido que revisar la información si luego quería ser capaz de enfrentarse con éxito a la solución de los problemas nuevos planteados en el aula. Además, en las asignaturas de Cría 1 y acuicultura e ictiopatología, al proporcionarse material interactivo al alumno previo a la clase con preguntas asociadas, el software ha permitido conocer si éste visualizaba el material.

4.-El hecho de que el alumno se haya enfrentado previo a la clase con la temática ha hecho que el profesor no haya tenido que entretenerse tanto en cuestiones relacionadas con el procedimiento de cálculo o en determinados contenidos básicos que el alumno ya ha visto en cursos anteriores (por ejemplo, en el uso concreto de un programa informático). En los contenidos más teóricos (Cría 1) al conocer las respuestas de los alumnos antes de la clase, se ha redirigido la misma o durante su impartición se ha hecho más hincapié en esos aspectos en los que el contenido no ha quedado claro. Todo ello ha permitido que se pueda profundizar más en aquellos aspectos en los que el alumno presenta mayor dificultad, o en la resolución de nuevos problemas o casos distintos.

5.- Esta metodología además ha disminuido la pasividad del alumno en los seminarios/prácticas en los que se ha introducido, puesto que durante la clase y frente a la presentación de nuevos ejercicios por el profesor han sido alumnos voluntarios los que han explicado la resolución de éstos.

6.- Además, los alumnos con dudas se han visto obligados a interactuar con otros alumnos para poder resolver los problemas fomentándose la participación del alumno en el aula.

El uso de las distintas herramientas para la puesta en marcha del modelo educativo descrito ha tenido una buena aceptación por el alumnado que ha calificado su uso como satisfactorio y además ha creado una percepción en los alumnos de que ha mejorado su aprendizaje, aunque no en la misma medida su interés por las asignaturas en las que se ha aplicado.

El grado de satisfacción de las herramientas empleadas en el uso del modelo en Nutrición Animal (seminarios/prácticas) y en Cría (prácticas y contenido teórico seleccionado) se presenta a continuación:

%		GRADO DE SATISFACCIÓN		
		Grado de satisfacción del uso de videos antes de la clase	Grado de satisfacción de la utilización de cuestionarios de evaluación continuada Moodle	Estaría de acuerdo en la utilización de esta metodología basada en la visualización de videos antes de la clase en otras partes de la asignatura
Nutrición (n=116)	Muy en desacuerdo	0	0	0
	En desacuerdo	4.3	6	5.2
	Indeciso	18.1	14.7	15.5
	De acuerdo	51.7	50	45.7
	Totalmente de acuerdo	25.9	29.3	33.6
	Evaluación positiva	77.6	79.3	79.3
Cría (n=26)	Muy en desacuerdo	7.7	11.5	0
	En desacuerdo	7.7	3.8	15.4
	Indeciso	30.9	23.1	23.1
	De acuerdo	46.2	50	42.3
	Totalmente de acuerdo	7.7	11.5	19.2
	Evaluación positiva	53.9	61.5	61.5

3.- Metodología empleada en el proyecto (1 folio máximo)

Para la consecución de los objetivos propuestos la metodología empleada ha sido la siguiente:

1. Fase inicial. Búsqueda de material específico, elaboración de material audiovisual y otro material interactivo.

Se han preparado videotutoriales animados de prácticas de Nutrición Animal (uso de la bomba calorimétrica y cálculos de digestibilidad en conejos) mediante *Powtoon* para lo que ha sido necesario darse de alta en la plataforma. Además, se han preparado videos de resolución de ejercicios de cálculo de la parte de Seminarios de Nutrición Animal mediante el uso de *Office* y *Windows movie maker*. Así mismo se han elaborado videotutoriales del uso del programa de formulación de raciones correspondientes a las prácticas de Cria 1 y Rotario de Producción Animal mediante el programa *Active Presenter*. Los videos antes elaborados se colgaron en *Youtube* para lo cual se creó una cuenta específica "Nutrición_animal_UCM"

También se ha realizado búsqueda en distintas plataformas de material susceptible de ser usado y se han seleccionado algunos videos (procedentes de Youtube).

Por último, se han elaborado los distintos problemas de evaluación mediante la opción calculada simple o múltiple de Moodle para ejercicios de cálculo o de opción múltiple o verdadero/falso para contenidos más teóricos que se integraron en la base de datos de Moodle y fueron puestos a disposición del estudiante mediante los correspondientes cuestionarios. Algunos cuestionarios fueron elaborados con Kahoot.

Durante esta fase también se elaboraron las encuestas de valoración de la metodología por parte del alumno.

2. Puesta en marcha de la metodología.

Previamente se preguntó a los alumnos del conocimiento de la plataforma EDpuzzle y ante el desconocimiento de la misma se les solicitó que se dieran de alta. A continuación mediante el programa EDpuzzle, el profesor cargó el video previamente elaborado o seleccionado, y sobre el mismo preparó una serie de preguntas interactivas y lo puso a disposición de los estudiantes unos días antes a la clase. Debido a que la plataforma no era muy conocida y algunos estudiantes no entraban en la misma, el material también se puso a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle junto a un cuestionario relacionado o en algunos casos fue enviado por correo electrónico.

En el aula se plantearon nuevos ejercicios de cálculo (prácticas/seminarios de nutrición animal) o casos solicitando resolución de los mismos in situ. Durante el desarrollo de la clase, se solicitan voluntarios para resolver los distintos ejercicios y éstos lo explicaron al resto de compañeros. El profesor intervino solucionando las dudas, en la organización de la clase y proporcionando nuevos problemas.

Al final de la clase (mediante Moodle o kahoot) o en casa (mediante Moodle) el alumno respondió a los cuestionarios de evaluación planteados por el profesor.

3. Valoración del modelo de aprendizaje.

Se ha evaluado la evolución de las calificaciones respecto a los dos años anteriores.

Se han proporcionado cuestionarios elaborados con kahoot (Asignatura: acuicultura e ictiopatología) o Google (Nutrición Animal, Cria 1) para evaluar el grado de implicación, utilidad (efectos sobre el aprendizaje e interés por los contenidos) y grado de satisfacción general de los alumnos con la metodología empleada.

4.- Recursos humanos

El proyecto ha estado integrado por los siguientes profesores de la Universidad Complutense de Madrid:

- Ana Isabel Rey Muñoz. Profesor Titular de Universidad (PDI). Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
- Clemente López-Bote. Catedrático de Nutrición Animal Veterinaria (PDI). Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
- Ignacio Arija. Profesor Contratado Doctor (PDI). Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
- Teresa Castro Madrigal. Profesor Titular de Universidad (PDI). Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
- Agustín Viveros Montoro. Profesor Titular de Universidad (PDI). Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Además, ha participado PAS laboral, normalmente encargado del protocolo de preparación de prácticas en los que se ha iniciado la actuación del proyecto, con la elaboración de algún material.

- Raúl Salazar (PAS laboral)

Una estudiante de máster que ha ayudado en la identificación de los contenidos más complejos y en el uso de software determinado.

- Almudena de Cara Molina

Un estudiante de Grado en Veterinaria que han participado en la identificación de los contenidos que mayor dificultad implican para el alumno y en los puntos críticos donde se podría iniciar la actuación.

- Cristina Higuera López

5.- Desarrollo de las actividades

Antes de la puesta en marcha, se habló con los alumnos participantes en el proyecto para **identificar los contenidos que les resultaban de más complejo aprendizaje** sobre todo en las dos asignaturas principales con mayor carga lectiva (Nutrición Animal y Cria).

Una vez identificados los contenidos potenciales sobre los que trabajar y teniendo en cuenta que se pretendía iniciar la experiencia en contenidos de seminarios/prácticas principalmente, se comentó con cada uno de los profesores el **materiasl que se debía preparar previamente** para poner a disposición de los alumnos. Durante esta primera fase de preparación se realizaron las siguientes actividades.

- Puesta en marcha del programa Active presenter:
 - o Mediante el mismo se consiguió la grabación de la secuencia de un videotutorial sobre el programa de formulación de raciones usado en las prácticas de Cria 1 y Rotatorio de Producción Animal.
 - o Edición en distintas secuencias de éste mediante la plataforma Windows Movie Maker (**anexo 1**).
 - o Creación del guión de locución de cada una de las secuencias de grabación
 - o Incorporación de la locución de voz en los **4 videotutoriales** creados
 - o Edición y grabación final (**anexo 7c**).

- Puesta en marcha del programa Powtoon:
 - o Se creó una cuenta en dicha plataforma
 - o Se llevó a cabo la grabación de **2 videos** animados para usar en las prácticas de la asignatura de Nutrición Animal (**anexo 2**). Para ello se crearon dos escenarios diferentes, puesto que uno de ellos era un videotutorial del uso de un equipo de análisis que se enseña en las prácticas y el otro trataba sobre los cálculos que se llevan a cabo en las mismas. Una vez creado el escenario se eligió el texto y fotos, así como las animaciones a incluir. Por último, se incorporó el audio y se realizó la grabación final y se exportó al canal de creado.

- Puesta en marcha del programa Office:
 - o Se seleccionaron los contenidos teóricos que debían iniciar cada uno de los videos y los ejercicios que serían incorporados en cada uno de ellos.
 - o Se crearon las presentaciones de diapositivas con el contenido elegido previamente a utilizar en los Seminarios de Nutrición Animal
 - o Se grabaron las presentaciones y se editaron mediante el programa Windows Movie Maker.
 - o Se creó el guión de texto
 - o Se incorporó la locución de voz y se realizó la creación del video final (**anexo 7a y 7b**)

Mediante este programa se realizaron **8 videos** (sobre los seminarios de Nutrición Animal): 1). cálculos según Wende, 2) cálculo de la digestibilidad, 3) digestibilidad por indicadores, 4) cálculo de la ED y EM, 5) cálculo de la PTC, 6) cálculo de la energía retenida por balance C/N; (7) cálculo de la eficiencia de utilización de la EM, y (8) cálculos de valoración de la proteína en rumiantes por el sistema AFRC. Ejemplos de estos se muestran en los **anexos 7a y 7b**

- Puesta en marcha de la plataforma YouTube:
 - o Se creó una cuenta de uso docente "Nutrición_animal_UCM"

- Se fue incorporando el material audiovisual creado, un total de 14 videos (**anexo 3**)
- Se realizó una búsqueda de videos potencialmente utilizables y se **seleccionaron 3 videos** sobre alimentación de peces. En concreto se seleccionó un video sobre alimentación de doradas, otro sobre alimentación de tilapias y otro sobre la elaboración de alimentos para peces).
- Puesta en marcha del programa EDpuzzle:
 - Se creó una cuenta en dicha plataforma
 - Se importaron los videos creados y los 3 videos seleccionados de YouTube.
- Creación de las preguntas de evaluación mediante la plataforma Moodle.
 - Uso de la plataforma de Moodle. Para los ejercicios de cálculo (prácticas y seminarios de Nutrición Animal) proporcionados al alumnado (antes, durante, después de la clase), se usó la opción calculada simple o múltiple de Moodle (**anexo 4**) que permitió generar tantas series de datos como alumnos participantes de forma que ninguno de los alumnos realizara los ejercicios con los mismos datos en el enunciado. Para ello en los enunciados se debe indicar las variables que queremos que cambie Moodle y se generarán tantas series de datos como deseemos. Se realizaron relacionados con cada uno de los videos las siguientes preguntas: 1) Cálculos por Wende: 9 problemas distintos; 2) Cálculo de digestibilidad: 10 problemas distintos; 3) Cálculo de digestibilidad por indicadores: 5 problemas distintos; 4) cálculo de la ED y EM: 3 problemas distintos; 5) cálculo de la PTC: 3 problemas distintos; 6) cálculo de la energía retenida por balance C/N: 3 problemas distintos; 7) cálculo de la eficiencia de utilización de la EM: 3 problemas distintos; Para los videos animados relacionados con las prácticas de Nutrición Animal (cálculo de digestibilidad en conejos) también se realizó un ejercicio interactivo mediante la opción múltiple de Moodle.
 - En la temática de algunos videos (video de valoración de la proteína en rumiantes usado para las prácticas de Cria) no fue posible proporcionar los problemas mediante plataformas informáticas, pero se hizo en papel (1 ejercicio)
 - En las prácticas de Formulación de Raciones para monogástricos (prácticas de Cria 1: videotutoriales de formulación de raciones) se realizaron 2-3 ejercicios diferentes durante las horas de prácticas.
 - Para la evaluación de contenidos más teóricos presente en los videos elaborados o seleccionados (nutrición, Cria 1 y acuicultura) se usaron preguntas verdadero/falso, o de opción múltiple que fueron proporcionadas mediante cuestionarios Moodle o Kahoot a los estudiantes. Se crearon unas 30 preguntas distintas.
- Elaboración de los cuestionarios de evaluación de las herramientas y la metodología empleada. Estos fueron realizados mediante Google (Nutrición Animal y Cria 1) o bien mediante Kahoot (Acuicultura y estuvieron relacionadas especialmente con el grado de utilizad del uso de las herramientas y con el grado de satisfacción.

Durante la segunda fase de octubre a mayo 2019: coincidiendo con el inicio de las clases se puso a **disposición de los alumnos el material previamente elaborado**. La experiencia se inició en una **asignatura optativa** con un bajo número de matriculados (**acuicultura e ictiopatología**). Debido a que en este curso académico 2018/19 se iniciaron las

matriculaciones y las clases antes de tiempo (septiembre) muchos estudiantes no asistieron durante los primeros días de clase, por lo que en esta primera experiencia participaron un número poco representativo de estudiantes (4, aproximadamente 50% de matriculados).

- Unos días antes de la clase usando la plataforma EDpuzzle y sobre los 3 videos previamente seleccionados se elaboraron una serie de preguntas de opción múltiple. En dos de los videos se incluyeron 4 preguntas mientras que en uno de los videos se incluyeron 3 (alimentación de doradas)
- Se creó la clase online correspondiente a esos videos y se puso a disposición de los estudiantes que tendrían acceso a la misma durante los días previos a la impartición de la clase en el aula.
- Se evaluaron los resultados de los estudiantes que respondieron a las preguntas interactivas sobre el video seleccionado y se identificaron los contenidos en los que el alumno presentaba mayor dificultad (**anexo 6**)
- Al final de la clase el alumno respondió a un cuestionario de evaluación sobre la temática tratada y a una encuesta de valoración (debido al bajo número de implicados estos resultados no se han considerado, aunque fue muy bien valorada).

Una vez probado el modelo en la asignatura optativa, se pasó a su **puesta en marcha en la asignatura de Nutrición Animal Veterinaria**, en concreto a la parte de **seminarios y prácticas (uso de 10 videos elaborados)**.

- A pesar de que se pretendía trabajar según lo ensayado en la asignatura optativa, debido al número elevado de módulos que exigía la creación de un número elevado de clases interactivas y a que no todos los alumnos acudían a su módulo o se daban de alta en la plataforma, se optó por proporcionar el material audiovisual al alumno mediante un enlace que se puso a disposición en la plataforma Moodle, junto con un cuestionario que debía contestar antes de la clase (**anexo 5**). Mediante esta plataforma es posible visualizar cada una de las respuestas de los alumnos.
- Una vez en el aula se plantearon nuevos ejercicios mediante la opción calculada de Moodle que los alumnos debían resolver (**anexo 5**). Las calificaciones se obtuvieron automáticamente con Moodle.

Se **puso en marcha el modelo en las asignaturas de Cría** y Rotatorio en clases prácticas de formulación de raciones (usando 4 de los videos elaborados) y en la clase relacionada con la alimentación de peces (utilizando el material previamente seleccionado).

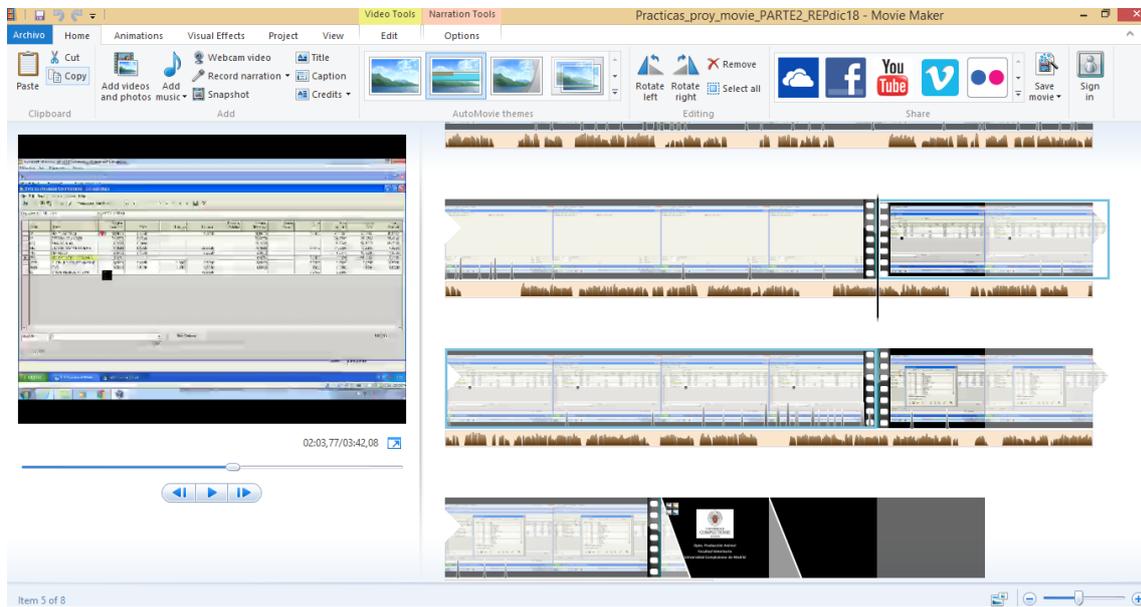
- Para las clases prácticas los videotutoriales se pusieron a disposición en Moodle, y en el aula tuvieron que resolver distintos ejercicios relacionados.
- Para la clase de alimentación de peces, se elaboraron una serie de preguntas interactivas sobre el material audiovisual (**anexo 6**) y se puso a disposición del alumnado antes de la clase. En base a las respuestas de los alumnos (**anexo 6**) se trabajó en clase y los alumnos contestaron un cuestionario sobre el tema.

Valoración del modelo de aprendizaje (Febrero 2018 y Junio 2019).

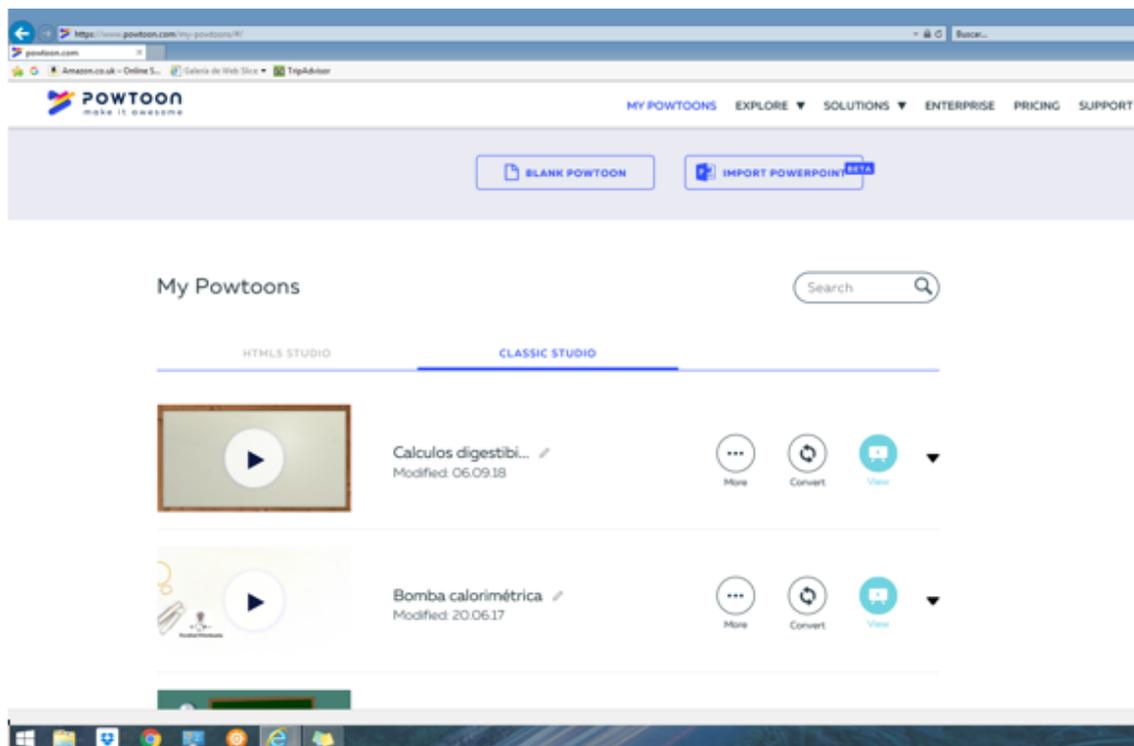
En la encuesta de valoración de Nutrición Animal participaron 116 encuestados, mientras que en la asignatura de Cría participaron 26. Más de 80% de los encuestados había participado en las actividades planteadas. Cerca del 80 % de los encuestados en Nutrición Animal (contenido relacionado con cálculos) consideraron satisfactorio la realización de las distintas actividades asociadas al modelo, mientras que en la otra asignatura troncal (Cría) alrededor del 60% de los encuestados consideraron satisfactoria la experiencia. Más del 80 % de los encuestados consideraron que la realización de las distintas actividades les había servido para aprender, siendo ésto más evidente en la asignatura en las que se realizó la elaboración de material basada en la resolución de cálculos. En cuanto al interés por las asignaturas, cerca del 50% consideraron que había aumentado al haber participado en las actividades planteadas. Estos resultados se basan en una primera puesta en marcha en contenido principalmente práctico, puesto que fue donde en mayor medida se llevó a cabo su aplicación y en el que participaron mayor número de estudiantes.

6.- Anexos

Anexo 1.- Edición de video mediante Windows Movie Maker



Anexo 2. Videos animados elaborados



Anexo 3. Lista total de los 14 videos elaborados colgados el canal de YouTube

YouTube ^{ES}

CREATOR STUDIO

- PANEL DE CONTROL
- GESTOR DE VÍDEOS
- Vídeos**
- Listas de reproducción
- EMISIÓN EN DIRECTO
- COMUNIDAD
- CANAL
- ANALYTICS
- TRADUCCIONES Y TRANSCRIPCIONES
- CREAR

TUS CONTRIBUCIONES

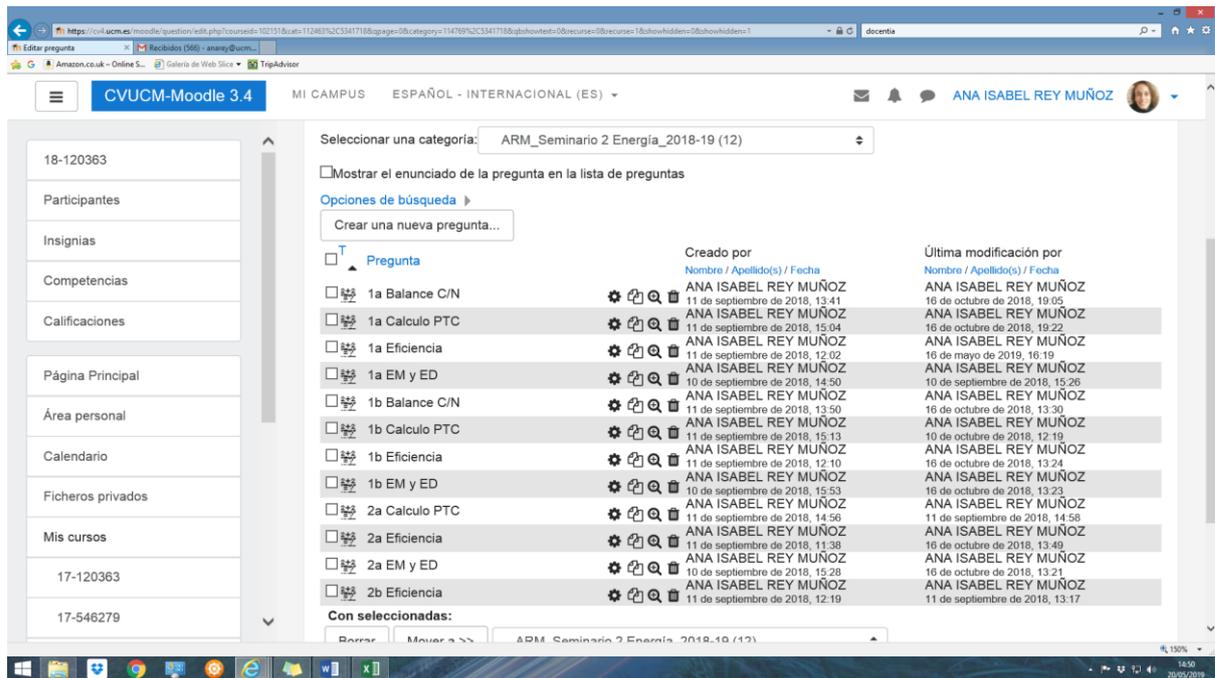
Ayuda y sugerencias

Vídeos 15

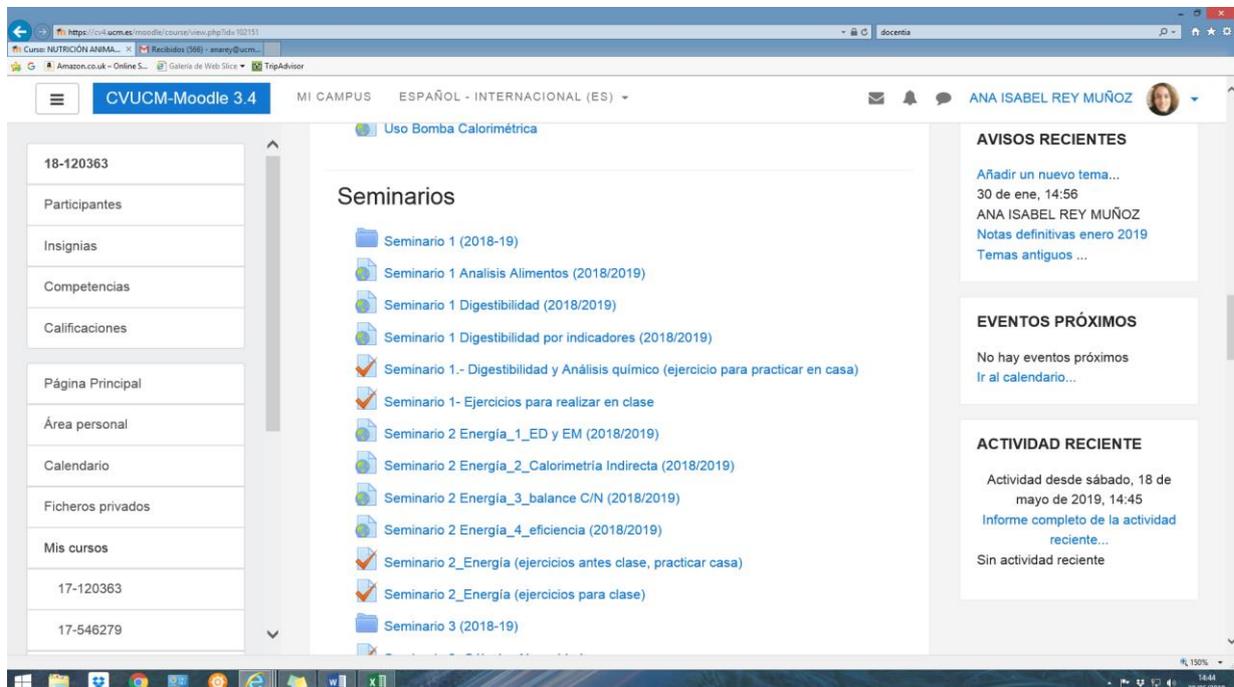
Acciones Añadir a

-  **Valora Prot Rum Video YouTube DE Y** HD
3 feb. 2019 19:32
-  **Practicas video PARTE3 precios youtube** HD
17 ene. 2019 21:18
-  **Practicas video PARTE2 calculo formula youtube** HD
17 ene. 2019 21:14
-  **Practicas video PARTE1 crear formula youtube** HD
17 ene. 2019 21:04
-  **Practicas video PARTE0 entrarBrill youtube** HD
17 ene. 2019 20:58
-  **Video Energia 2 9 56min audiomusic C** HD
12 oct. 2018 15:12
-  **Video Wende 7 19min FIN** HD
21 sept. 2018 8:26
-  **Video Digest2 7 40min** HD
13 sept. 2018 9:33
-  **Video Digest1 6 24min** HD
13 sept. 2018 9:27
-  **Video Energia 4 5 04min audiomusic** HD
10 sept. 2018 11:59
-  **Video Energia 3b 6 05min audiomusic** HD
10 sept. 2018 11:56
-  **Video Energia 1 6 36min audiomusic** HD
10 sept. 2018 11:43
-  **Calculos digestibilidad_Practica**
6 sept. 2018 15:40
-  **Uso_Bomba calorimetrica_Practicas**
6 sept. 2018 15:26

Anexo 4. Ejemplo de algunas de las preguntas de cálculo creadas según la opción calculada de Moodle para uno de los seminarios impartidos



Anexo 5.- Organización del material proporcionado al alumno (material audiovisual, escrito y cuestionarios) para resolver en casa o en clase en la plataforma Moodle)



Anexo 6.- Evaluación de las respuestas proporcionadas por el alumno sobre las preguntas interactivas formuladas en cada uno de los videos seleccionados.

	Total score out of 100	Total time spent	Copy of alimentaci... Mar. 24th	Copy of fliapia... tip... Mar. 24th
JFA...	88	13 min	100	75
ANA...	88	9 min	100	75
OO, IR...	100	14 min	100	100
A	75	10 min	100	50
	100	9 min	100	100

Anexo 7.- Ejemplo de videos elaborados

7.a. Video prácticas de valoración de la proteína

Valora Prot Run Video YouTube DE Y

AFRC 1992

EMF : 11,7 MJul/ kg
 A: 0,2
 B: 0,65
 C: 0,06
 K: 0,05
 ADIN: 0,2 g/kg
 Y: 10 g/ MJul

PROTEÍNA BRUTA = 550 g/kg

ENERGÍA

PDR Deg: $a + (bc / c+k): 0,55$
 Degradable (PDR)
 $PDR: 550 \times 0,55 = 302,5 \text{ g}$
 $0,8 \times 0,2 + \frac{0,65 \times 0,06}{0,06 + 0,05} = 0,51$
 $PDRE = 550 \times 0,51 = 280,5 \text{ g}$

550 - PDR
 $550 - 302,5 = 247,5 \text{ g}$

Fermentable (EMF)
 FME (MJ/kg)
 Y = g/MJ EMF

Contenido aa X 1
 - ADIN x 6,25 $(247,5 - (0,2 \times 6,25))$
 X Digestibilidad I (0,9) $((247,5 - (1,25)) \times 0,9$
PNDD = 221,6 g

5:32 / 6:45

7.b. Video prácticas/seminario de valoración de la energía

PROBLEMA
 Video Energía 4.5.04 min. audiomusic
 Calcula la eficiencia de utilización de la EM para engorde

Calcula la eficiencia de utilización de la EM para engorde presentando una misma ración a dos niveles de ingestión, presentó los siguientes datos de balance:

Nivel ingestión	Nivel medio	Nivel alto
Ingerido kcal EB/d	3300	4600
Heces en kcal EB/d	1300	1800
Metano kcal EB/día	160	250
Orina kcal EB/día	140	160
PTC	1450	1730

K: Δ RETENCIÓN ENERGÍA (EN)
 Δ INGESTIÓN EM

$EN_p = EM - PTC$

1º Calculo la EM ingerida y el incremento en la ingestión

$EM = EB - (E \text{ Heces} + E \text{ gases} + E \text{ orina})$
 $EM \text{ nivel medio} = 3300 - 1300 - 160 - 140 = 1700 \text{ kcal EM/d}$
 $EM \text{ nivel alto} = 4600 - 1800 - 250 - 160 = 2390 \text{ kcal EM/d}$

Diagrama de flujo de energía:

- EB (Energía Bruta) → ED (Energía Digestible)
- ED → EM (Energía Metabolizable)
- EM → EN (Energía Neta)
- EN → EN_p (Energía Neta para producción) y EN_m (Energía Neta para mantenimiento)

Pérdidas desde ED: E heces, E orina, E gases.

Pérdidas desde EM: PTC (Pérdida Térmica Calorífica).

Variables: K (coeficiente de retención), IT (Incremento Térmico), Kg (ganancia de peso).

7.c. Video prácticas de formulación de raciones

Practicas video PARTE2 calculo formula youtube

Code	Name	Solution Amount %	Price	Minimum	Maximum	Previous Solution	Solution Difference	Stored Amount	Low Cost	Low Amount	High Cost	High Amount
35	MAIZ NACIONAL	40.0000	0.1860		40.0000	40.0000			0.1860	40.0000	3.2474	36.8612
30	CEBADA 2C 11.2 PB	31.8750	0.1740		31.8750	31.8750			24.6795	6.7020	28.4616	28.4616
400	HNA SOJA 44	16.3338	0.3460		16.3338	16.3338			16.7546	9.1982	15.7070	15.7070
345	GUSANTES PRIMAVERA	6.3649	0.1800		20.0000	6.3649			7.3048	13.6105	5.4753	5.4753
740	MAITEIA	2.5499	0.1860		6.0000	2.5499			4.2977	0.3370	1.5230	1.5230
993	FOSFATO BICALCIDO ANH	1.8796	0.3370		1.8796	1.8796			0.1860	2.9004	3.7914	3.7914
1025	CLORURO SODICO MARINO	0.5000	0.0705	0.5000	0.5000	0.5000			0.0705	0.5000	0.0705	0.5000
9999	CVH	0.5000	1.6500	0.5000	0.5000	0.5000			1.6500	0.5000	1.6500	0.5000
60	FRIGO BLANDO 11.2 PB				45.0000					3.9500		

Ingredientes for 001 / 60 ccedos > 100kg

1000.00 1 10000 Infeasible 1000.00

217.5017 87.7482 123.7565