



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS POLIMEDIA DE BIOQUÍMICA EN EL CURSO DE
BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE LA FACULTAD DE VETERINARIA**

Por

María Cecilia LÓPEZ GONZÁLEZ

TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título Doctor en Ciencias Veterinarias.

Orientación: Ciencia y Tecnología de los alimentos.

MODALIDAD: Estudio de Caso

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2020**

T6
970

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa



Dr. José Passarini

Segundo miembro (Tutor)



Dr. Marcelo Rodríguez Piñón

Tercer miembro



Dra. Carmen García y Sentas

(Co-Tutor)



Dr. Juan Pablo Damián

(Co-Tutora)



Dra. Claudia Borlido

Fecha

27/12/2020.

Autor



Br. Cecilia López

519300 Jonacachi comisión PASCAP 2020 -

AGRADECIMIENTOS

A mi hijo Vicente, motor de todos mis días, compañero y amigo inseparable.

A mis padres Juanita y Miguel, quienes de pequeña me enseñaron el sentido de la humildad, la honestidad y el amor por esta carrera.

A todo el resto de mi familia, mi hermano Leonardo, su esposa Leticia, sus hermosos hijos Melisa y Leonardo.

A mi mejor amiga Fernanda, la primera persona que me abrió la puerta de su corazón cuando comencé esta aventura de vivir sola en Montevideo y no me abandonó en ningún momento.

A Bruno que me apoyó siempre a pesar de todos mis “mambos”, primero como amigo, luego como pareja.

A Rosana y Alfredo dueños de mi fe, personas sin igual que me acompañaron siempre en todo momento y me enseñaron a amar mi querida Religión Umbanda.

A todos mis hermanos de Religión porque, todos con diferentes pensamientos y situaciones de vida, tenemos un objetivo común, estar juntos, apoyarnos y defender nuestra querida Religión.

A mi Jefe Marcelo Rodríguez, por su paciencia, eficiencia y dedicación. Una persona con una capacidad de trabajo de hierro.

A mi Co-tutor Juan Pablo Damián por darme la posibilidad de darle un significado a este trabajo.

A mi Co-Tutora Claudia Borlido por aceptarme como su tesista.

A todos mis compañeros de Bioquímica, que me acompañaron a lo largo de este camino, largo y que pensé que no terminaría nunca, en las buenas y en las malas.

Al Departamento de Educación Veterinaria (DEV) por abrirme sus puertas y enseñarme todo este mundo, afirmando aún más la pasión por los temas de educación.

Y por último, a un sinfín de personas que no puedo nombrar porque son muchas y seguro capaz me olvido de alguna. Esos que están, esos que estuvieron, porque todas las personas que pasan por tu vida te enseñan algo, pero lo más importante es enseñarte a no desistir.

A todos de verdad, muchas gracias....

“Creo que hay que pelear contra el miedo, que se debe asumir que la vida es peligrosa y que eso es lo bueno que la vida tiene para que no se convierta en un mortal aburrimiento”.

Eduardo Galeano

“La tarea del educador moderno no es cortar selvas, sino regar desiertos”.

Clive Staples Lewis

TABLA DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN	1
AGRADECIMIENTOS	2
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	5
RESUMEN	6
SUMMARY	8
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de Enseñanza y aprendizaje	10
1.2 La incorporación de TIC en Facultad de Veterinaria	12
1.3 Los objetos de aprendizaje (OA) en la educación superior	12
1.4 Fundamentos de la innovación educativa	14
1.5 Los videos polimedia (VP) o “píldoras del conocimiento”	14
1.6 Tipologías de “usuarios tecnológicos” y aplicación como OA en el Curso de Biología Molecular y Celular (BMC)	16
1.7 Situación actual del Área Bioquímica y presentación del problema	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo general	18
2.2 Objetivos específicos	18
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO A COMPROBAR	18
4. MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1 Producción y elaboración de los VP	18
4.2 Estrategia de trabajo	20
4.3 Evaluación de los VP.....	21
4.4 Análisis estadístico de los VP	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Número de vistas realizadas por los estudiantes	23
5.2 Duración total, tiempo medio de reproducción y porcentaje (%) medio de reproducción	24
5.3 Porcentaje de visualizaciones totales (%) realizadas por distintos Dispositivos.....	25
5.4 Datos de la encuesta de satisfacción para cada VP	25
6. DISCUSIÓN	27
7. CONCLUSIONES.....	32
8. BIBLIOGRAFÍA	33

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. A) Estudio de grabación donde se realizó la filmación de los VP evaluados. B) Imagen del docente y la captura del contenido digital presentado.

Figura 2. Imágenes del docente y de la presentación de la secuencia utilizada para la presentación de los contenidos para cada VP.

Figura 3. Sección específica para la materia Biología Molecular y Celular (BMC) dentro del EVA-FVet.

Figura 4. Diferentes VP puestos a disposición de los estudiantes dentro de las Sección específica de BMC.

Figura 5. Ejemplo de una de las preguntas (calidad de imagen) y la escala utilizada (1 al 4) en la encuesta no obligatoria, que debían realizar los estudiantes previo al uso de cada VP. En este caso correspondiente al práctico de Fermentación ruminal.

Figura 6. Esquema comparativo de las estrategias tomadas en una clase tradicional y una clase invertida (Santiago, 2014, citado por Ruiz, 2015. p14).

Tabla 1. Número de visualizaciones de los 10 VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Tabla 2. Duración total (min), tiempo medio de reproducción (min) y porcentaje (%) medio de reproducción de los 10 VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde la fecha que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Tabla 3. Porcentaje (%) medio de visualizaciones totales según dispositivo utilizado de los 10 VP de prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde la fecha que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Tabla 4: Resultado de la encuesta de opinión (media \pm IC95%) realizada a los estudiantes, con sus respectivas preguntas, para cada uno de los 8 VP evaluados.

RESUMEN

El Área Bioquímica, dentro del curso de Biología Molecular y Celular (BMC), integra el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de Facultad de Veterinaria (FVet) gestionado por el Departamento de Educación Veterinaria (DEV). En una sección específica dentro del EVA-FVet, se incorporaron 10 videos polimedia (VP) como estrategia alternativa para afrontar la masificación del curso, principalmente en los prácticos experimentales. El objetivo de este trabajo fue describir el uso y la percepción que los estudiantes de BMC hicieron de los VP. Los VP fueron creados con el asesoramiento de los docentes del DEV, con una secuencia similar a la utilizada en los prácticos experimentales: introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados y conclusiones, con una duración aproximada de 10 a 20 minutos. Fueron colocados en el EVA-FVet para ser visualizados por los estudiantes previo a la fecha de cada práctico durante el curso de BMC 2017 (n=804 estudiantes) y por los que se encontraban preparando examen, quedando disponibles como herramienta de apoyo para seguir el curso práctico de Bioquímica o para la preparación de pruebas parciales y/o exámenes. Los VP disponibles fueron: Titulación de ácidos fuertes y débiles (1), Titulación de aminoácidos (2), Soluciones buffer (3), Espectrofotometría (4), Cinética enzimática (5), Fermentación láctica (6), Fermentación ruminal (7) Electroforesis (8), Cadena transportadora de electrones (9), Receptores esteroideos en glándula mamaria (10). La evaluación del uso de los VP se realizó desde el día que estuvieron disponibles en el EVA-FVet (previamente al dictado de cada práctico experimental) hasta el primer período de examen luego de culminado el curso de BMC 2017, evaluando para cada VP el número de visualizaciones, duración total (minutos), tiempo medio de reproducción (minutos), porcentaje (%) medio de reproducción y las visualizaciones totales realizadas por distintos dispositivos (computadora, teléfono móvil, tablet), mediante las estadísticas obtenidas de Youtube. Para conocer la opinión de los estudiantes se realizó una encuesta no obligatoria, con preguntas acerca de la calidad técnica y la percepción sobre la utilidad de los VP. Cada pregunta fue puntuada con una escala de 1 a 4 (mínimo: 1 y máximo: 4). El número de visualizaciones, la duración total, el tiempo medio de reproducción y el % medio de reproducción fueron comparados entre VP utilizando el test de Chi-cuadrado de bondad de ajuste. El número de visualizaciones por los diferentes dispositivos fue analizado por ANOVA. Para correlacionar la duración total con el tiempo medio de reproducción y el % medio de reproducción de los VP se utilizó el test de correlación de Pearson. Se consideró una significancia estadística de $p < 0.05$. El resultado de la encuesta se expresó como la media y el intervalo de confianza al 95% (IC95%) sobre la puntuación otorgada por los estudiantes a cada pregunta, para cada VP. Los 10 VP fueron visualizados en forma variable por los estudiantes, siendo vistos 703 ± 100 (media \pm EEM) veces, con un % medio de reproducción de $63 \pm 8\%$ (media \pm EEM). La duración total de los VP se correlacionó positivamente con el tiempo medio de reproducción y negativamente con el % medio de reproducción, ($r=0.8429$, $p < 0.05$, $n=10$ y -0.7526 , $p < 0.05$, $n=10$), respectivamente. El % de visualizaciones por dispositivo fue mayor para la computadora, intermedio para el teléfono celular y menor para la tablet.

De los resultados del análisis de la encuesta, en todas las preguntas del cuestionario realizadas, las respuestas de los estudiantes estuvieron entre los valores 3 y 4, evidenciando una alta aceptación.

En conclusión, los VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017 fueron visualizados en un número similar al número de estudiantes, reproducidos en promedio un 63% de su duración, con una relación inversamente proporcional entre la duración de los VP y el porcentaje de reproducción, y visualizados fundamentalmente a través de computadoras y en menor medida a través de celulares y tablet. La percepción de satisfacción de los VP por parte de los estudiantes fue buena y muy buena. El análisis de los datos obtenidos en el período evaluado, sugiere que los estudiantes podrían haber utilizado los VP como objetos de aprendizaje, para el seguimiento del curso de Bioquímica, además de la preparación del primer período de examen, siendo percibidos satisfactoriamente.

SUMMARY

The Biochemistry Area, within the Molecular and Cellular Biology course (BMC), integrates the Virtual Learning Environment (EVA) managed by the Department of Veterinary Education (DEV). In a specific section within the EVA platform, 10 polymedia videos (VP) were incorporated as an alternative strategy to face the overcrowding of the course, mainly in the experimental classes. The objective of this work was to describe the use and perception that BMC students made of VP. The VP were created with the advice of DEV teachers, with a sequence similar to that used in the experimental practices: introduction, objectives, materials and methods, results and conclusions, with an approximate duration of 10 to 20 minutes. They were placed on the EVA-FVet platform to be viewed by students prior to the date of each experimental class during the BMC 2017 course (n=804 students) and by those who were preparing for the exam, remaining available as a support tool to continue the practical course of Biochemistry or for the preparation of partial tests and / or exams. The available VP were: Titration of strong and weak acids (1), Titration of amino acids (2), Buffer solutions (3), Spectrophotometry (4), Enzyme kinetics (5), Lactic fermentation (6), Ruminant fermentation (7) Electrophoresis (8), Electron transport chain (9), Steroidal receptors in mammary gland (10).

The evaluation of the use of VP was carried out from the day they were available on the EVA platform (prior to the dictation of each experimental practitioner) until the first examination period of 2017, evaluating for each VP the number of views, total duration (min), average playback time (min), average playback percentage (%) and total views made by different devices (computer, mobile phone, tablet), using statistics obtained from YouTube. In order to know the opinion of the students, a non-compulsory survey was carried out, with questions about the technical quality and the perception of the utility of the VP. Each question was scored on a scale from 1 to 4 (minimum: 1 and maximum: 4). The number of views, the total duration (min), the mean reproduction time (min) and the mean% reproduction were compared between VP using the Chi-square test of goodness of fit. The number of views by the different devices was analyzed by ANOVA.

Pearson's correlation test was used to correlate the total duration with the mean reproduction time and the mean % reproduction of the VP. Statistical significance of $p < 0.05$ was considered. The result of the survey was expressed as the mean and the 95% confidence interval (95% CI) on the score given by the students to each question, for each VP. The 10 VP were visualized in a variable way by the students, and they were seen 703 ± 100 (mean \pm SEM) times, with a mean % reproduction of $63 \pm 8\%$ (mean \pm SEM). The total duration (min) of the VP was positively correlated with the mean reproduction time (min) and negatively with the mean reproduction percentage (%), ($r=0.8429$, $p < 0.05$, $n=10$ and 0.7526 , $p < 0.05$, $n = 10$), respectively. The % of views per device was higher for the computer, intermediate for the cell phone and lower for the tablet.

From the results of the survey analysis, in all the questions of the questionnaire, the responses of the students were between the values 3 and 4, showing a high acceptance.

In conclusion, the VP of the experimental Biochemistry classes of the BMC 2017 course were visualized in a similar number to the number of students, reproduced on average 63% of their duration, with an inversely proportional relationship between the duration of the VP and the reproduction percentage, and viewed primarily through computers and to a lesser extent through cell phones and tablet. The students' perception of VP satisfaction was good and very good. The analysis of the data obtained in the evaluated period, suggests that the students could have used the VP as learning objects, for the follow-up of the Biochemistry course, in addition to the preparation of the first period of examination, and they were perceived satisfactorily.

1) INTRODUCCIÓN

1.1 Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje

En la actualidad, pocas áreas han quedado excluidas de la influencia de los medios digitales, surgiendo un nuevo concepto calificado como el de las “Generaciones App”. Las “Apps” pueden definirse como programas informáticos, diseñados para ser utilizados principalmente en dispositivos móviles, donde se pueden llevar a cabo diferentes operaciones. La mayoría de los jóvenes de hoy han crecido y se han desarrollado bajo la influencia del ambiente de las “Generaciones App”, rodeados de diferentes aplicaciones y comprendiendo el mundo como un conjunto de aplicaciones globales (Gardner & Davis, 2014). En consecuencia, los jóvenes de hoy se han adaptado a nuevas formas de socialización, aprendizaje y búsquedas de información. Por lo tanto, las sociedades actuales demandan una alfabetización digital y también son llamadas “sociedades del conocimiento” (Aguilar, 2012).

Teniendo en cuenta la facilidad que tienen los jóvenes en el uso de las TIC, aparece la posibilidad de que puedan ser utilizadas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, se configura la demanda de desarrollar las TIC para ser incorporadas dentro del aula por los docentes, adaptando el proceso de enseñanza y aprendizaje al contexto tecnológico actual en el que los jóvenes se están desarrollando. En tal sentido, la creación de entornos de aprendizaje creativos e innovadores para los estudiantes podría ayudar en relación a cómo se obtiene, maneja e interpreta la información (Aguilar, 2012). De esta manera, *“(…) el sujeto docente debe convertirse en un facilitador, un mediador y un tutor, que diseñe experiencias, cree escenarios y utilice las TIC con ética, creatividad, criticidad e innovación, para facilitar aprendizajes que apunten a la persona en su totalidad y promuevan el desarrollo de todos sus talentos. Se privilegia el aprendizaje autodirigido, autorregulado y autónomo”* (Barraza, 2006, citado por Aguilar, 2012).

Además, las TIC ofrecen flexibilidad e interacción, adaptándose fácilmente a diversas necesidades. En la actualidad son muchas las instituciones educativas de todos los niveles que están apostando por modelos de aprendizaje basados en TIC y su uso continuará expandiéndose rápidamente abarcando tanto modelos presenciales, como virtuales o experiencias mixtas (Aguilar, 2012).

Coll et al. (2001) y Martí (2003), citados por Badía (2006), han destacado determinadas características de las TIC que pueden modificar la capacidad de aprendizaje de los estudiantes:

- *“(…) **Interactividad:** el estudiante como usuario de las TIC debe establecer una relación activa y constante con la información.*
- ***Formalismo:** la aplicación de estas tecnologías como recurso educativo requiere por parte del estudiante el seguimiento de instrucciones definidas y precisas.*
- ***Dinamismo:** la transmisión dinámica puede utilizarse para representar ya sea fenómenos de forma visual, determinados procesos, sucesos, situaciones, actividades o espacios.*

- **Multimedia:** *se pueden crear con su uso determinados espacios virtuales donde la información puede brindarse integrada o combinada, mediante diferentes medios. Esto es debido en parte, a que se pueden grabar, registrar, almacenar o enviar diferentes tipos de información.*
- **Hipermedia:** *posibilitan la interrelación de la información a través de enlaces o vínculos, lo que provoca la creación de estructuras informativas flexibles”.*

Por lo tanto, existe la posibilidad de aplicar estas características para ayudar al estudiante al seguimiento de determinado curso mediante el uso adecuado de estas tecnologías en determinados contextos concretos y procesos específicos de enseñanza y aprendizaje. La estrategia consiste en la adaptación de las TIC a las necesidades concretas de aprendizaje, como métodos para proporcionar apoyo a la cognición de los estudiantes, proporcionando un estímulo para la interacción social entre los implicados o en la interrelación entre ambos procesos (Badía, 2006).

Existen diferentes formatos de TIC, ya sea texto, representaciones visuales, audios, videos, etc. que se pueden utilizar para la transmisión de contenidos conceptuales (Hill et al, 2001, citado por Badía, 2006). Algunos de estos formatos aplicados en diferentes contextos educativos virtuales, pueden ser: el aprendizaje independiente, la instrucción virtual realizada mediante el ordenador, el aprendizaje por medio de proyectos de trabajo, la cooperación virtual, la resolución virtual de problemas o las discusiones virtuales (Barberá et al, 2004, citado por Badía, 2006). Es un desafío para los docentes del siglo XXI la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Padilla Garrido y Pedreros Mata, 2007). Además, en las actuales sociedades de la información, el docente ha dejado de ser considerado el único poseedor de conceptos que solo debería de transmitir en el aula. Actualmente se concibe el rol docente vinculado a los procesos de saber colectivos, como encargado de organizar, ayudar y compartir el conocimiento. En esta perspectiva, los procesos de enseñanza y aprendizaje se ven como un diálogo en colaboración entre elementos diversos entre los cuales se destaca la voz docente por su capacidad de estructurar, facilitar y guiar esta interacción (Barberá, 2003, en Cabero, 2004, citado en Padilla Garrido y Pedreros Mata, 2007). En este sentido, los docentes deberán: “(...) *demostrar su capacidad de enseñar de muy diversas formas, reflexionar sobre su labor y trabajar con colegas en la mejora de la enseñanza, para lo cual se requiere una buena base de conocimiento y capacidad de pensamiento crítico*” (Ávalos, 2002, citado en Padilla Garrido y Pedreros Mata, 2007) y no ser los “(...) *guardianes del conocimiento*”, sino cumpliendo su función como una analogía, es decir: “(...) *parecida al de un director de orquesta: por un lado deberá motivar, dirigir y dar autonomía a los músicos (el alumnado) y además deberán cuestionar, facilitar y crear un todo que sea más que la suma de los estudiantes individuales*” (Olcoott & Schmidt, 2002, citado en Padilla Garrido y Pedreros Mata, 2007).

1.2 La incorporación de TIC en Facultad de Veterinaria

El Departamento de Educación Veterinaria (DEV), contemplando la importancia y protagonismo adquirido por las TIC en la enseñanza universitaria, comenzó con la incorporación de éstas en diferentes espacios (Borlido et al., 2015).

Desde el año 2008, en Facultad de Veterinaria (FVet) se encuentra instalado el EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) basada en Moodle. Esta viene siendo utilizada y aceptada por los docentes de los diferentes Departamentos de la Facultad. El equipo de docentes que integra el DEV se encarga de gestionar el funcionamiento de la plataforma, del dictado de cursos de formación docente para el aprendizaje, del asesoramiento a cada curso, de la gestión y asesoramiento de los usuarios y su aprovechamiento como plataforma de divulgación de diferentes materiales.

Para el año 2014 comenzó a considerarse la incorporación y uso de forma general del EVA-FVet en la Facultad, para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje (Borlido et al, 2015).

El aula Moodle instalada en los servidores de Facultad fue actualizada a su versión 2.x en el primer semestre de 2014 y su funcionamiento comenzó en el segundo semestre del mismo año. En marzo de 2015, el Consejo de Facultad aprueba la instrumentación de la propuesta de digitalización de los materiales producidos por cada Área Académica. El DEV se planteó como nuevo objetivo la actualización en formación docente, así como estudiantil para aprovechar mejor esta herramienta, mediante reuniones con los docentes de distintas Áreas. Es así que el EVA-FVet fue adoptado como una herramienta adecuada y paulatinamente incorporado en la mayoría de los cursos de la Carrera Doctor en Ciencias Veterinarias.

1.3 Los objetos de aprendizaje (OA) en la educación superior

Para García Aretio (2005), los OA pueden ser definidos como aquellos archivos o unidades digitales de información, los cuales quedan a disposición de docentes y estudiantes con intención de ser utilizados en distintos escenarios y contextos pedagógicos. Es decir, se refieren a diferentes archivos digitales con cierto nivel de interactividad e independencia, que pueden utilizarse y ser aprovechados en diferentes situaciones de enseñanza y aprendizaje. Los OA pueden adquirir formas muy diversas y además presentarse en distintos formatos tales como: una diapositiva o conjunto de ellas, tablas de experimentos, juegos o animaciones, secuencias de videos (polimedia), audios, frases o párrafos de un texto, lecciones para su lectura por los estudiantes, estudios de casos, direcciones URLs, entre otras. Por lo tanto, el uso de éstos puede resultar un reto, debido a que enseñar y aprender desde esa perspectiva, exige nuevas formas de pensar y de actuar. En este sentido, los diseños pedagógicos, así como los procesos de enseñanza y aprendizaje generalmente se presentan de diferentes maneras.

Los OA tienen diferentes características que pueden ser utilizadas para lograr este proceso. Dentro de las más sobresalientes se encuentran:

- *“(...) **Reutilización:** objeto para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.*
- ***Educatividad:** capacidad para generar aprendizaje.*
- ***Accesibilidad:** facilidad para ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que*

permiten la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio (gran colección de OA, estructurada como banco de datos con metadatos asociados que generalmente se encuentran en entornos Web).

- **Durabilidad:** vigencia de la información de los objetos, sin necesidad de nuevos diseños, si estos no son necesarios.
- **Independencia y autonomía:** con respecto de los sistemas desde lo que fueron creados y con sentido propio.
- **Generatividad:** capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados aumentando sus potencialidades a través de la colaboración.
- **Flexibilidad, versatilidad y funcionalidad:** elasticidad para combinarse en muy diversas propuestas de áreas del saber diferentes” (García Aretio, 2005).

Debido a estas características, la utilización de los OA se encuentra orientada para su aplicación en la educación virtual, como parte de una filosofía en la elaboración de material didáctico con soporte digital, teniendo como meta principal mejorar las prácticas de la elaboración de materiales, además de unificar su formato y estructura.

Si bien en la Web existe una gran variedad de materiales, ya sea lecturas, videos entre otras, éstos no se encuentran adaptados a los diferentes cursos, sobre todo en la educación terciaria. Por lo tanto, al realizar y utilizar un OA como herramienta de apoyo a los elementos de estudio de los estudiantes, también debe considerarse la calidad de éstos, es decir, obtener un recurso coherente con los objetivos de determinado curso. Éstos deben de tener como característica principal ser producidos con materiales y contenidos concretos y en lo posible que se vean acompañados con algún material de evaluación (Mora Vicarioli, 2012).

Como sostiene esta autora, los OA deben poder ser visualizados por estudiantes de manera sencilla y caracterizarse como un estándar con el cual se puede elaborar material digital y que pueda ser utilizado en un curso en línea. Es importante e imprescindible para ello, unificar el formato y la forma de los contenidos que obedezcan a diferentes propósitos. Además, el formato en el que se encuentra el OA, se encuentra condicionado por la plataforma virtual de aprendizaje, en nuestro caso en FVet, el EVA-Fvet, es el principal soporte que tienen los OA generados, ya que es en ésta donde se encuentran alojados los diferentes cursos y sus respectivos materiales.

En definitiva, como se mencionó anteriormente un OA debe especificar los objetivos que tratará, con el fin de que los estudiantes conozcan los temas que se van a estudiar ya desde el principio. Además, ser elaborados con información de calidad, siendo éste uno de los retos más difíciles para los docentes. En cuanto a la elaboración y selección de información, debe ser coherente, acorde a los contenidos a tratar, que ayude a los estudiantes a seguir determinado curso, siendo un material de apoyo para comprender los conceptos más importantes. Toll, Ruiz y Ril (2011), citados por Mora Vicarioli (2012), afirman que los OA deben de contener elementos que sean motivadores y accesibles, complementando la información de un tema en determinado curso.

1.4 Fundamentos de la innovación educativa

En el ámbito de la enseñanza superior, tanto docentes como estudiantes han visto modificado su rol dentro del proceso educativo. El profesor ha pasado de ser la única fuente de información y conocimiento, a ser un facilitador y creador de hábitos de búsqueda y selección de información. De esta manera, es importante que los docentes exploren otros mecanismos de comunicación y asuman un rol que los convierta en auténticos líderes en el proceso de orientación para la creación de verdaderas comunidades de aprendizaje y que los estudiantes asuman un rol más participativo y autónomo. Este rol es promovido por herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica, que se utilizan en los entornos virtuales, cuyos atributos básicos son su independencia respecto al tiempo y al espacio y la posibilidad de interacción docente-estudiante y estudiante-estudiante (Fernández Pinto, 2002). Los materiales didácticos son uno de los elementos más relevantes de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en tanto funcionan como ejes vertebradores de gran parte de las acciones y actividades que acontecen en esos procesos. La enseñanza en los entornos virtuales exige la generación de materiales específicos y la labor de seguimiento de las tareas de los estudiantes por parte de los docentes (Duart y Sangrá, 2000).

Area Moreira (2009), sostiene que un medio de enseñanza está configurado por un material que tenga contenido, información o un mensaje. Es decir, una forma simbólica de representar la información, con una finalidad o propósito educativo. De esta manera, consideramos a los videos polimedia (VP) como OA adecuados para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

1.5 Los VP o “píldoras del conocimiento”

Los VP o también llamados “píldoras del conocimiento” fueron desarrollados por la Universidad Politécnica de Valencia en el año 2003, y su uso se ha ido expandiendo a varias universidades a nivel mundial (Ruíz García, 2015). El objetivo principal de esta iniciativa fue la producción de contenidos multimedia que pudieran servir de apoyo a la docencia presencial. Se trata de una tecnología donde el docente prepara el material que va a utilizar, desde la explicación de cualquiera de los contenidos del curso al cual se dedica, así como la resolución de ejercicios, etc. Estos VP pueden ser distribuidos a través de distintos medios ya sea on-line, CD, DVD, entre otros, a los estudiantes de manera fácil y económica. Se dice que el resultado de estos es la “(...) *combinación sincronizada de una imagen generada por un ordenador, con la imagen y sonido del docente en un único video*” (Maceiras, Cancela y Goyanes, 2010, citados por Cabero Almenara et al, 2015).

Wiley (2002) define a los OA como recursos digitales para facilitar los procesos de aprendizaje. Por esta razón nos enfocaremos en la utilización de los VP como una de las TIC que cumple con estas características y que tiene un rol innovador en el ámbito de la enseñanza universitaria actual. Es importante resaltar que la utilización de los VP se encuentra en sintonía con la nueva generación de estudiantes que asisten actualmente a clases, denominados “nativos tecnológicos” (Ruano et al, 2016).

Además, un OA con las características de un VP no necesita que los estudiantes y los docentes tengan destrezas y habilidades informáticas para poder aprovecharlo. Un detalle importante a tener en cuenta es que, para la producción de estos materiales didácticos, así como para otros como: presentaciones, animaciones, escritura en pizarra

electrónica y trabajos en tiempo real, es necesario contar con las instalaciones necesarias, es decir contar con un “aula polimedia”, donde se integra en un video grabado al interlocutor en el “plató virtual” con los recursos que los usuarios requieran (Cabero Almenara et al, 2015).

En lo referente al tiempo de duración de los VP, varios autores afirman que este no debe exceder entre los 10 y 15 minutos, ya que cuanto más largo es un OA, más rápida será la tasa de abandono respecto al tiempo de visualización de este recurso (Valderrama et al., 2009; Turro et al, 2010; Ruíz García, 2015; López, 2017, citado por Cabero Almenara et al, 2018).

A continuación, se muestran algunas de las ventajas ya sea para el docente como para el estudiante de la utilización de los VP en el proceso de enseñanza y aprendizaje, según Santos, Muñiz y Pérez, 2010, citado por Cabero Almenara et al, 2015:

“(...) Para el docente:

- *si utiliza esta herramienta, evitará repetir la lección tantas veces necesite el alumnado.*
- *es rápida y en poco tiempo obtiene los resultados necesarios.*
- *el material puede ser colgado o distribuido entre los estudiantes en formato digital como apoyo a su enseñanza presencial.*

Para el alumnado:

- *muchas personas (en este caso alumnos) pueden ver la misma copia de una creación con técnica polimedia al mismo tiempo, cada uno a su propio ritmo y prácticamente desde cualquier lugar.*
- *ese material puede ser revisado tantas veces quiera o necesite.*
- *para un alumno que tenga una asignatura a distancia, le permite beneficiarse y tener los mismos privilegios o al menos acercarse, a sus compañeros que sí pueden asistir a las clases. Se intenta conseguir la igualdad de condiciones.*
- *en las asignaturas con gran componente práctico, es de gran ayuda poder seguir un ejercicio paso a paso, viéndolo tantas veces sea necesario hasta lograr entenderlo”.*

Maceiras et al (2010) afirman que otra de las ventajas importantes que ofrecen estos OA es que permiten a los docentes, comprobar y obtener información acerca de su utilización, destacándose el número de visualizaciones y el tiempo de reproducción, entre otras variables estadísticas de interés.

1.6 Tipologías de “usuarios tecnológicos” y aplicación de VP como OA en el Curso de Biología Molecular y Celular (BMC)

Aguilar & Said (2010), Vázquez et al (2016), citados por Ruano et al (2016) describen en sus trabajos la aparición de diferentes dispositivos tecnológicos tales como computadoras, teléfonos móviles, tablet, etc. en los procesos de enseñanza y aprendizaje. También cómo la aparición de diferentes redes sociales o incluso el uso de la virtualidad afectan la vida de las personas, “(...) dando lugar a diferentes procesos de comunicación, interacción y de establecimiento de las relaciones interpersonales, mediado por el uso de la tecnología”. En base a este contexto Ruano et al (2016), define cuatro tipos de “usuarios tecnológicos”:

- nativos tecnológicos, los cuales mantienen una cercanía muy importante con este tipo de dispositivos. Éstos tienen la capacidad de desplazarse por el mundo *online* mejor que fuera de esta realidad. Se encuentran más confiados dentro de este mundo, sintiéndose más seguros, ya que manejan tanto los dispositivos móviles como las redes sociales desde muy temprana edad, lo que les ha permitido según el autor: “(...) desarrollar capacidades de aprendizaje distintas a quienes no tuvieron dicho acceso, percibiendo el uso de estos medios como algo normal, por lo que se sienten cómodos accediendo a ello de manera casi continua para realizar todo tipo de actividades diarias, suelen experimentar incomodidad, angustia o malestar cuando se ven obligados a relacionarse sin hacer uso de estos dispositivos tecnológicos”.
- inmigrantes tecnológicos, utilizan los dispositivos móviles, se interesan, participan de diferentes redes sociales, utilizan la realidad *online*, pero también pueden mantenerse fuera de ella. Nacieron previamente a la creación de los dispositivos tecnológicos actuales e intentan adaptarse al uso de las nuevas tecnologías. Según el autor, integran los dispositivos y las redes sociales a su vida cotidiana, pero a diferencia de los nativos tecnológicos, no las consideran imprescindibles. Además, “(...) pueden tener dificultades para comprender los significados de ciertos acontecimientos que ocurren en la virtualidad, cuando estos resultan extraños o ajenos en el plano no virtual”.
- reflexivos tecnológicos, establecen límites estrictos frente al uso de los dispositivos y las redes sociales, se relacionan mayoritariamente fuera de la virtualidad. Utilizan las diferentes tecnologías para resolver temas referentes a lo laboral, académico o racional, no las usan como medio de entretenimiento. Para ellos “(...) son las personas quienes usan y controlan los dispositivos, pero éstos no los controlan a ellos”.
- escépticos tecnológicos, rechazan completamente todo tipo de uso de dispositivos o redes sociales, “(...) prefieren emplear medios tradicionales o alternativos de interacción y comunicación ya sea llamadas telefónicas, contacto cara a cara, cartas escritas en papel. Para ellos la época anterior a la creación de dichos medios era mejor”.

Casillas Alvarado et al (2016) también encontraron que los estudiantes son muy afines a los dispositivos tecnológicos, a aprender a utilizarlos y adaptarlos a sus actividades diarias, es decir, no solo para utilizarlos solo en redes sociales virtuales, sino también para salir adelante en sus estudios y en su vida profesional. De esta manera y respetando este contexto, además, de las afirmaciones de los autores citados, encontramos necesario incorporar las TIC al curso de BMC. La implementación de VP de Bioquímica

como OA en el curso de BMC, intenta respetar el perfil actual de los jóvenes universitarios que ingresan, los cuales son mayoritariamente “nativos digitales” o “inmigrantes tecnológicos”. Como se mencionó anteriormente los VP siempre estarán disponibles para los estudiantes en todo momento, siempre que cuenten con cualquiera de los dispositivos mencionados, con el objetivo de contar con un recurso que les permita seguir los contenidos curriculares, preparar pruebas parciales y/o exámenes.

1.7 Situación actual del Área Bioquímica y presentación del problema

El Área de Bioquímica es responsable de la ejecución del curso de BMC y dicta aproximadamente el 70% de las horas de docencia directa de éste. El resto de los contenidos del curso son dictados por otras Áreas Académicas: Biofísica, Genética e Histología. Éste se dicta durante el primer semestre del primer año de la carrera de Doctor en Ciencias Veterinarias de la Facultad de Veterinaria (Plan 1998), en las sedes Montevideo y CENUR Litoral Norte-Salto. Se basa en el dictado de clases teóricas, talleres, prácticos experimentales y actividades complementarias.

Entre las principales dificultades a las que se enfrenta el curso de BMC se encuentra la elevada relación estudiante-docente para cada Área Académica (superior a 100/1 en 2017). Este hecho radica en el notorio incremento del número de estudiantes desde 1998 al 2017 (230 a 804, respectivamente) y en la disminución del número de docentes (de 14 a 8 en Bioquímica). Esto es crítico para el desarrollo de una adecuada y amena interacción estudiante-docente, lo cual se hace más evidente en los prácticos experimentales, debido al reducido espacio en los laboratorios y al elevado número de estudiantes por práctico. La masificación implica trabajar con grupos muy numerosos, heterogéneos y con menor posibilidad de responder a las necesidades particulares de cada uno de ellos (Zabalza Beraza, 2004). Además, los estudiantes ingresan con un nivel de conocimientos previos de Biología y Química muy heterogéneo, con diferentes perfiles y orientaciones desde secundaria. Por ejemplo, algunos provienen de Bachilleratos opción Medicina, otros de Agronomía e incluso estudiantes del Bachillerato Agrario Diversificado (UTU), los cuales difieren en contenidos, pero fundamentalmente, en la dispar calidad de la enseñanza entre liceos e institutos de formación media, de la capital y del interior del país. Estas carencias son detectadas principalmente en la prueba diagnóstica realizada al comienzo del curso de BMC. Por otra parte, existen dificultades de los estudiantes en el seguimiento del curso en cuanto a los contenidos (ya que deben procesar gran cantidad de información en poco tiempo). Para oponerse a estas dificultades, en el año 2017 se decidió implementar VP de prácticos de Bioquímica como OA, entre otras medidas. La principal ventaja que se encontró *a priori* fue que al dejarlos disponibles en el EVA-FVet libremente, permitirían a los estudiantes acceder a los contenidos de cada práctico con anticipación y también tenerlos disponibles como material de apoyo para el seguimiento del curso y para la preparación de pruebas parciales y/o exámenes. Por consiguiente, el aprovechamiento de éstos podría aportar a descomprimir la situación de masificación, que muchas veces resulta crítica tanto para los estudiantes como para los docentes.

2) OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Caracterizar el uso y la percepción que tuvieron los estudiantes de BMC de los 10 VP de prácticos experimentales de Bioquímica implementados en el año 2017.

2.2 Objetivos específicos:

- Determinar el número de vistas de cada VP.
- Determinar el tiempo total (minutos), tiempo medio de reproducción (minutos) y el porcentaje medio de reproducción (%) de cada VP.
- Determinar el porcentaje (%) de visualización por dispositivo (computadora, teléfono móvil, tablet) para la visualización de los VP.
- Caracterizar la percepción por los estudiantes de los VP a través de una encuesta de satisfacción.

3) HIPÓTESIS DE TRABAJO A COMPROBAR

Los estudiantes de BMC utilizaron los VP de prácticos experimentales de Bioquímica para el seguimiento del curso y para la preparación de pruebas parciales y/o exámenes, percibiéndolos favorablemente como OA.

4) MATERIALES Y MÉTODOS

Los VP utilizados para su análisis en esta tesis de grado fueron filmados a finales del año 2016, en cooperación con los integrantes del DEV, en el marco de los Proyectos: “*Creación de Objetos de Aprendizaje en el curso de BMC de la Facultad de Veterinaria – UdelaR*”, financiado por la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE) durante el período 2015-2016 y “*Generación de un soporte multimedia tutorial en formato CD-ROM interactivo para todas las prácticas de Bioquímica del curso de BMC de la Facultad de Veterinaria*”, ME.A.AP, DEV, 2016 (Responsables: Dres. Juan Pablo Damián y Marcelo Rodríguez Piñón).

4.1. Producción y elaboración de los VP

Los VP se produjeron en la Sala Multimedia gestionada por el DEV, que cuenta con los recursos humanos especializados, en este caso en la producción de los videos, la capacitación y el asesoramiento a los docentes para la incorporación de este tipo de materiales a sus cursos, así como su integración en el EVA-FVet.

Esta sala se encuentra formada por un estudio de grabación de vídeo, dotado de cámara de video profesional, estación de control (edición), micrófonos, iluminación, fondo para *chroma key*, *software* especializado, entre otros, en el cual es posible elaborar, entre

otras cosas, VP de corta duración con la imagen del docente y la captura del contenido digital presentado (Figura 1A y 1B). El técnico Germán Da Rosa en el año 2017, fue el responsable de filmar los VP, editarlos y colocarlos en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes.



Figura 1. A) Estudio de grabación donde se realizó la filmación de los VP evaluados. B) Imagen del docente y la captura del contenido digital presentado.

En cada VP, se buscó un formato único, ameno, ágil y amigable para el estudiante, con una duración aproximada de 10 a 20 minutos. Se plantearon los conceptos más importantes de cada práctico experimental, que tienen una duración de 2 horas presenciales en el aula. Todos los VP tuvieron la misma estructura y secuencia de contenidos, tal como se plantea en las comunicaciones científicas: introducción, objetivos, materiales, métodos y procedimientos, resultados y análisis de estos e interpretación y discusión de los resultados y conclusiones (Figura 2).



Figura 2. Imágenes del docente y de la presentación de la secuencia utilizada para la presentación de los contenidos para cada VP.

Se produjeron 10 VP de prácticos experimentales de Bioquímica, con una duración promedio de $14:17 \pm 2.51$ minutos (media \pm EEM):

- 1) Titulación de ácidos fuertes y débiles
- 2) Titulación de aminoácidos
- 3) Soluciones buffer
- 4) Espectrofotometría
- 5) Cinética enzimática
- 6) Fermentación láctica
- 7) Fermentación ruminal
- 8) Electroforesis
- 9) Cadena transportadora de electrones
- 10) Receptores esteroideos en glándula mamaria

4.2 Estrategia de trabajo

La población objetivo comprendió los 778 estudiantes de Montevideo y 149 de Salto (927 en total) inscriptos al curso de BMC. Al terminar el curso, los estudiantes que efectivamente cursaron (menos los que abandonaron antes de finalizar el curso) fueron 661 y 143, respectivamente ($n=804$). Si bien los estudiantes que prepararon examen durante el dictado del curso no integraban la población objetivo, estos estudiantes probablemente utilizaron los VP para preparar el examen y no fue posible discriminarlos en las variables medidas. Sin embargo, el número de estudiantes en esta categoría no superó el 5% de los estudiantes inscriptos al curso, por lo que se puede considerar despreciable.

Se colocaron los 10 VP en el EVA-FVet, a disposición de los estudiantes que ingresaron a primer año de Facultad de Veterinaria en Montevideo y Salto y que cursaron la materia BMC durante el primer semestre del año 2017 y para los que se encontraban preparando examen. Éstos VP se colocaron en una sección específica destinada a los contenidos de Bioquímica, dentro del curso de BMC (Figura 3 y 4) pudiendo ser visualizarlos a través del programa Youtube.

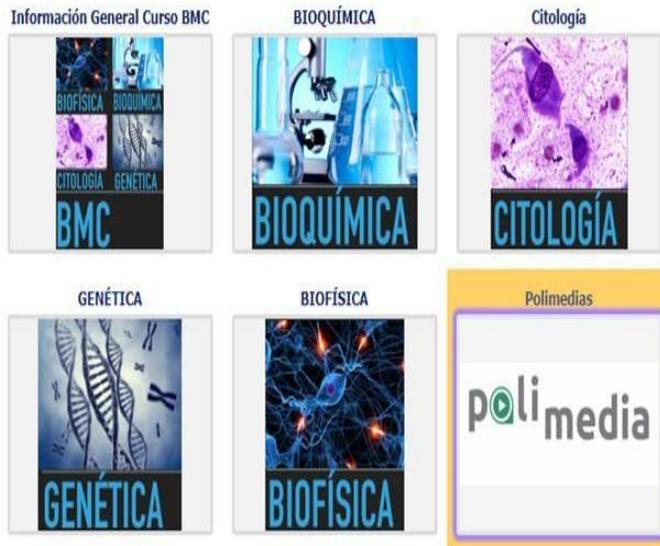


Figura 3. Sección específica para la materia BMC dentro de la plataforma EVA-FVet.



Figura 4. Diferentes VP puestos a disposición de los estudiantes dentro de las Sección específica de BMC.

Los VP quedaron disponibles para ser visualizados por los estudiantes previo a la fecha de dictado de cada práctico y luego no fueron retirados. Los prácticos fueron dictados en el mismo orden en que están listados en la Sección 4.1, a lo largo del curso, con una o 2 semanas de diferencia entre ellos. El período de evaluación del uso de los VP y de la percepción de estos como OA se realizó desde el día que estuvieron disponibles en el EVA-FVet hasta el primer período de examen del 2017, luego de culminado el curso de BMC.

4.3 Evaluación de los VP

Las variables analizadas en cada uno de los 10 VP fueron:

- Número de visualizaciones realizadas por los estudiantes, obtenido a través de las herramientas de estadísticas de Youtube.
- Duración total de cada VP (minutos).
- Tiempo medio de reproducción (minutos) y el porcentaje (%) medio de reproducción, obtenido a través de la herramienta de estadísticas de Youtube.
- Porcentaje (%) medio de reproducción, obtenido a través de la herramienta de estadísticas de Youtube.
- Porcentaje (%) de visualizaciones totales realizadas por distintos dispositivos: computadora, teléfono móvil, tablet, obtenido a través de la herramienta de estadísticas de Youtube.

Para la evaluación de la percepción de los estudiantes, se realizó una encuesta de satisfacción para cada video. La encuesta se colocó a disposición de los estudiantes en el EVA-FVet, siendo de carácter no obligatorio, en el mismo momento que se subieron los videos y durante tiempo ilimitado.

Para poder acceder a la encuesta se colocó un link debajo de cada VP titulado, "Ayúdanos a mejorar este material".

La encuesta incluyó preguntas acerca de: calidad técnica del video (imagen, sonido), percepción de amigabilidad (duración, facilidad de uso) y sobre la percepción en cuanto a la motivación (si lo consideran adecuado como apoyo al estudio, si supone una ayuda para su aprendizaje, si lograron mantener la atención durante todo el video, si mejoró la comprensión del tema tratado y si cumplió un rol motivador para la asignatura). Las preguntas fueron evaluadas por los estudiantes para cada VP utilizando una escala de 1 a 4 (mínimo: 1 y máximo: 4) de acuerdo con el nivel de aceptación (Figura 5).



The image shows a survey interface titled "Evaluación de la Polimedia Fermentación Ruminal". Below the title, there is a instruction: "Por favor marque la opción que mejor describe su opinión respecto a los siguientes aspectos del video. Tomando "1" como la menor valoración y "4" como la mayor valoración." Below this, it says "*Obligatorio" in red. The question is "Calidad de imagen *". Below the question, there is a horizontal scale with four options: 1, 2, 3, and 4. Each option has a radio button next to it, and the scale is currently empty.

Figura 5. Ejemplo de una de las preguntas (calidad de imagen) y la escala utilizada (1 al 4) en la encuesta no obligatoria, que debían realizar los estudiantes previo al uso de cada VP. En este caso correspondiente al práctico de Fermentación ruminal.

4.4 Análisis estadístico

Para evaluar el uso de los VP fueron comparados, el número de visualizaciones, la duración total, el tiempo medio de reproducción y el % medio de reproducción entre VP utilizando el test de Chi-cuadrado de bondad de ajuste. El % de visualizaciones por los diferentes dispositivos fue analizado por ANOVA. Para ambos test utilizados se consideró significativo $p < 0.05$. Para correlacionar la duración total con el tiempo medio de reproducción y el % medio de reproducción de los VP se utilizó el test de correlación de Pearson, también considerando significativo $p < 0.05$.

En cuanto a la evaluación de la percepción de los VP, el resultado de la encuesta se expresó como la media y el intervalo de confianza al 95% (IC95%) sobre la puntuación otorgada por los estudiantes a cada pregunta, para cada VP.

5. RESULTADOS

5.1 Número de vistas realizadas por los estudiantes

Todos los VP fueron visualizados por los estudiantes en forma variable. El número de visualizaciones fue mayor en Titulación de ácidos fuertes y débiles y Cinética enzimática, intermedia en Titulación de aminoácidos, Soluciones Buffer, Espectrofotometría y Cadena de transporte de electrones y menor en Fermentación láctica, Fermentación Ruminal, Electroforesis y Receptores esteroideos en glándula mamaria ($p < 0.05$) (Tabla 1). En promedio, los 10 VP fueron vistos por los estudiantes que cursaron BMC en el año 2017 y por los que se encontraban preparando examen en ese momento 703 ± 100 veces (media \pm EEM).

Tabla 1. Número de visualizaciones de los 10 VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Polimedias	Visualizaciones
Titulación de ácidos Fuertes y débiles	1072 a
Titulación de aminoácidos	803 b*
Soluciones Buffer	857 b,c
Espectrofotometría	929 c
Cinética enzimática	1126 a
Fermentación láctica	611 d
Fermentación Ruminal	208 e
Electroforesis	402 f
Cadena de transporte de electrones	714 g*
Receptores esteroideos en glándula mamaria	305 h

Diferentes letras indican diferencias significativas. (*) indica tendencia ($p=0.06$) entre VP. Chi-cuadrado ($p < 0.05$).

5.2 Duración total, tiempo medio de reproducción y % medio de reproducción

No se encontraron diferencias significativas en la duración total, el tiempo medio de reproducción y el % medio de reproducción entre los VP. Los resultados globales muestran que los 10 VP fueron vistos una duración total de 14:17±2:51 minutos (media ± EEM), con un tiempo medio de reproducción de 8:50±1:14 minutos (media ± EEM), y un % medio de reproducción de 63 % ± 8 (media ± EEM) (Tabla 2).

Tabla 2. Duración total, tiempo medio de reproducción y % medio de reproducción de los 10 VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde la fecha que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Polimedias	Duración Total de cada VP	Tiempo medio de reproducción	% medio de reproducción
Titulación de ácidos Fuertes y débiles	13:23	7:54	57
Titulación de aminoácidos	17:10	10:26	60
Soluciones Buffer	14:22	8:57	62
Espectrofotometría	18:57	10:03	54
Cinética enzimática	14:31	7:30	51
Fermentación láctica	17:10	10:43	61
Fermentación Ruminal	10:25	7:39	75
Electroforesis	13:27	8:50	66
Cadena de transporte de electrones	10:08	7:26	75
Receptores esteroideos en glándula mamaria	13:17	8:56	65
Media ±EEM	14:17±2:51	8:50±1:14	63±8

La duración total de los 10 VP se correlacionó positivamente con el tiempo medio de reproducción y negativamente con el % medio de reproducción, ($r=0.8429$, $p<0.05$, $n=10$ y -0.7526 , $p<0.05$, $n=10$), respectivamente.

5.3 % de visualizaciones totales realizadas por distintos dispositivos

El % de visualizaciones de los VP por diferentes dispositivos utilizados fue mayor para la computadora, intermedio para el teléfono celular y menor para la tablet (Tabla 3) ($p < 0.05$).

Tabla 3. % medio de visualizaciones totales según dispositivo utilizado de los 10 VP de prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017. Período evaluado: desde la fecha que fueron colocados en el EVA-FVet a disposición de los estudiantes (antes del práctico) hasta la fecha del primer examen luego de culminado el curso.

Dispositivos	% de visualizaciones
Computadora	75,0 ± 7,9 ^a
Celular	24,0 ± 1,5 ^b
Tablet	2,3 ± 0,2 ^c

Diferentes letras indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

5.4 Datos de la encuesta de satisfacción para cada VP:

En la Tabla 4 se encuentran los datos de la encuesta de 8 VP evaluados: Titulación de ácidos fuertes y débiles (1), Titulación de aminoácidos (2), Soluciones buffer (3), Espectrofotometría (4), Cinética enzimática (5), Fermentación láctica (6), Fermentación Ruminal (7) y Electroforesis (8). No tenemos datos de la encuesta realizada por los estudiantes de los VP de Cadena transportadora de electrones (9) y de Receptores esteroideos en glándula mamaria (10).

Como resultados de la encuesta, se obtuvo que todas las respuestas de los estudiantes para cada una de las preguntas realizadas en la misma, para cada VP evaluado estuvieron entre los valores 3 y 4.

Tabla 4: Resultado de la encuesta de opinión (media±IC95%) realizada a los estudiantes, con sus respectivas preguntas, para cada uno de los 8 VP evaluados.

Cuestionario	1 n=(252)	2 n=(164)	3 n=(121)	4 n=(267)	5 n=(175)	6 n=(54)	7 n=(62)	8 n=(84)
Calidad de imagen	3.54 (3.41-3.66)	3.50 (3.34-3.65)	3.25 (3.06-3.43)	3.56 (3.43-3.68)	3.48 (3.32-3.63)	3.70 (3.42-3.97)	3.67 (3.46-3.92)	3.69 (3.47-3.90)
Calidad de sonido	3.52 (3.39-3.64)	3.42 (3.26-3.57)	3.58 (3.39-3.76)	3.48 (3.35-3.60)	3.52 (3.37-3.67)	3.59 (3.31-3.86)	3.72 (3.46-3.97)	3.82 (3.60-4.00)
Duración	3.38 (3.25-3.50)	3.54 (3.38-3.69)	3.04 (2.85-3.22)	3.40 (3.27-3.52)	3.46 (3.30-3.61)	3.46 (3.18-3.73)	3.56 (3.30-3.81)	3.60 (3.38-3.81)
Facilidad de uso	3.55 (3.42-3.67)	3.76 (3.60-3.91)	3.57 (3.38-3.75)	3.52 (3.39-3.64)	3.55 (3.38-3.70)	3.72 (3.44-3.99)	3.67 (3.41-3.92)	3.67 (3.45-3.88)
Lo considera adecuado como apoyo al estudio	3.73 (3.60-3.85)	3.82 (3.66-3.97)	3.75 (3.57-3.93)	3.69 (3.56-3.81)	3.69 (3.53-3.84)	3.61 (3.33-3.88)	3.72 (3.46-3.97)	3.80 (3.58-4.00)
Supone una ayuda en su aprendizaje	3.69 (3.56-3.81)	3.78 (3.62-3.93)	3.68 (3.49-3.86)	3.60 (3.47-3.72)	3.61 (3.45-3.76)	3.62 (3.34-3.89)	3.69 (3.43-3.94)	3.73 (3.51-3.94)
Mantuvo su atención durante todo el video	3.42 (3.29-3.54)	3.56 (3.40-3.71)	3.46 (3.27-3.64)	3.29 (3.16-3.41)	3.46 (3.30-3.61)	3.46 (3.18-3.73)	3.56 (3.30-3.81)	3.58 (3.36-3.79)
Mejora la comprensión del tema tratado	3.15 (3.02-3.27)	3.64 (3.48-3.80)	3.58 (3.39-3.76)	3.46 (3.33-3.59)	3.54 (3.38-3.69)	3.64 (3.36-3.91)	3.66 (3.40-3.91)	3.70 (3.48-3.91)
Cumplió un rol motivador para seguir la asignatura	3.30 (3.17-3.42)	3.50 (3.34-3.65)	3.42 (3.23-3.60)	3.28 (3.15-3.40)	3.21 (3.05-3.36)	3.46 (3.18-3.73)	3.51 (3.25-3.76)	3.60 (3.38-3.81)

6. DISCUSIÓN

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio donde se evalúa el uso y la aceptación de VP entre los estudiantes de la Universidad de la República (UdelaR). Globalmente, los resultados muestran que los estudiantes del curso de BMC 2017 adoptaron los VP como OA, con un número de visualizaciones similar al número de estudiantes, con un porcentaje medio de reproducción del 63% y utilizando mayoritariamente la computadora, aunque la cuarta parte de las visualizaciones se hicieron por celular. Además, los VP fueron percibidos satisfactoriamente por los estudiantes.

Según Cordero et al (2015), se ha producido un importante crecimiento en cuanto al desarrollo de las diferentes tecnologías, en especial las relacionadas con internet desde finales de la década de los 90. A partir de ello, se ha producido la aparición de las nuevas “*sociedades del conocimiento*”, donde los jóvenes de hoy se han adaptado a nuevas formas de socializarse, aprender y buscar información (Aguilar, 2012). Actualmente, los jóvenes no han protagonizado este cambio, ya que, desde sus orígenes, esta realidad ya estaba presente, teniendo todos los beneficios de la tecnología “*al alcance de sus manos*”. En comparación con las generaciones anteriores, no están acostumbrados a ir a la biblioteca en búsqueda de la información necesaria, por ejemplo, para realizar una tarea, sino que lo hacen directamente con cualquier dispositivo que tenga conexión a internet. Obtienen la información en forma prácticamente instantánea, con formatos de calidad que les facilitan las ideas transmitidas de forma prácticamente digerida. A partir de ello, Cabero Almenara et al (2015) realizan la siguiente afirmación: “(…) *Creemos que han perdido concentración, y profundización, por lo tanto, habilidades en la solución de diferentes temas. Cuando encuentran algún problema (cuya solución no es accesible por internet) y necesitan realizar una tarea específica, que requiere de más dedicación y tiempo, abandonan por falta de paciencia, debido a que el análisis de los problemas y la búsqueda de las soluciones son actividades que la sociedad no estimula*”. De esta manera, si se realiza una proyección dentro del ámbito educativo actual, los docentes debemos tener en cuenta estos cambios observados en las nuevas generaciones de estudiantes. Además, debemos trabajar exhaustivamente, para lograr nuevos “*modelos de enseñanza*”, aprovechando al máximo estas nuevas tecnologías y abordando de forma diferente el aprendizaje de estos (Cabero Almenara et al, 2016).

En este contexto, las TIC forman parte de un nuevo modelo pedagógico, complementario a la educación tradicional, constituyendo instrumentos de aprendizaje con dinámicas innovadoras y adaptables a las nuevas estrategias educativas. Dentro de las TIC, los videos de corta duración han mostrado una notoria reducción de costos, además de que se ha hecho más amigable su manejo en diferentes dispositivos para “*crear y editar videos de calidad para ser colgados en internet casi automáticamente*” (Cordero et al., 2015). En esta nueva relación tecnológica-educativa (Barajas, Marqués Graells, 2012, Muñoz Marín, 2012, citado por Ruíz García, 2015), surgen los VP como OA, con características de adaptabilidad a las necesidades de la población estudiantil, formada en su mayoría por los llamados “*nativos digitales*” (García Aretio, 2005; Ruano et al, 2016) y en un contexto de masificación como ocurre en muchas carreras universitarias de la UdelaR (Peláez Bruno, 2018).

Adaptándonos a este nuevo contexto tecnológico-educativo y a las diferentes dificultades de masificación a las que se enfrenta el curso de Bioquímica anualmente, decidimos realizar

la implementación de VP como OA en 2017. En esta tesis, se buscan evidencias acerca de cómo los estudiantes de primer año de la Facultad de Veterinaria incorporaron los VP de los prácticos experimentales de Bioquímica como OA, para conocer más de la herramienta y potenciar su uso educativo.

Del análisis de los resultados obtenidos, se desprende que, durante el período estudiado, los VP puestos a disposición de los estudiantes fueron visualizados una cantidad de veces compatible con el número de alumnos que cursaron. Esto sugiere que desde que fueron puestos en el EVA-FVet previamente a cada práctico presencial dictado, hasta la fecha del primer período de examen luego de culminado el curso, los estudiantes los estuvieron utilizando como OA. Similarmente, Maceiras et al (2010), dispuso un VP centrado en un tema específico (Equilibrio químico) libremente en la página de la Universidad de Vigo. La contabilización del número de accesos de los estudiantes de España y otros países europeos en el período de mayo a diciembre de 2009, mostró que estos también los estaban utilizando. Por otro lado, el número de accesos aumentó considerablemente en el mes de diciembre, coincidiendo con la fecha en que el docente les indicó a los estudiantes que debían ver el VP como apoyo antes de tratar el tema. Los autores sugieren que los estudiantes utilizaron este VP como OA reutilizable disponiendo de él en cualquier momento y consultándolo previamente a las clases magistrales (Maceiras et al, 2010), lo que también podría estar sucediendo con los VP analizados en nuestro trabajo.

Los VP analizados en éste trabajo tuvieron un rango de duración de 10:08 a 18:57 minutos, con una media \pm EEM de 14:17 \pm 2:51 minutos. En general, distintos trabajos sugieren que el tiempo de duración no debe exceder entre los 10 y 15 minutos, ya que cuanto más largo es un OA, más rápida será la tasa de abandono respecto al tiempo de visualización de este recurso (Valderrama et al, 2009, Turro et al, 2010, Ruíz García, 2015, López et al, 2017, citado por Cabero Almenara et al, 2018). El hecho de que, en algunos VP, en nuestro trabajo haya sido mayor al tiempo sugerido por los autores mencionados, puede haber influido negativamente en la duración de las visualizaciones que hicieron los estudiantes. Consistente con esto, la duración de los VP se correlacionó positivamente con el tiempo de reproducción y negativamente con el porcentaje medio de reproducción, indicando que cuanto más largos son los videos más minutos se visualizan en términos absolutos, pero menos minutos en términos relativos a su duración.

Por otra parte, el porcentaje medio de reproducción de los VP osciló entre 51% y 75%, con una media \pm EEM de 63 \pm 8%. En un estudio con millones de sesiones de visualización en 4 cursos, Guo et al (2014), también midió el tiempo de visualización de cada video (al que llamó tiempo de participación). El análisis de los resultados de este trabajo mostró que la mediana del tiempo de participación fue como máximo de 6 minutos, independientemente de la duración total del video. En cuanto a los tiempos de interacción normalizados a la duración total, los estudiantes visualizan menos de la mitad de los videos. El contraste de nuestros resultados con los de Guo et al (2014) sugerimos que la visualización que hicieron los estudiantes de BMC de los VP de los prácticos experimentales de Bioquímica fue aceptable. Por otro lado, Guo et al (2014) afirma que la limitación más importante de estas mediciones es que no se puede determinar si un estudiante está prestando atención al video de forma activa o simplemente lo está reproduciendo de fondo, mientras realiza otras tareas. En este sentido, para medir lo que él llamó “*el compromiso*” de los estudiantes con el aprendizaje a través de videos el autor utilizó como estrategia de abordaje el “intento del

problema”, además del tiempo de participación. El “intento del problema” consistió en una pregunta de múltiple opción a responder mientras se visualiza el video, diseñada para comprobar la comprensión del mismo. Es decir que, para este autor, un intento de resolver un problema indica más compromiso, que seguir adelante sin intentarlo. Los resultados reportados en este trabajo fueron que los videos con una duración de hasta 3 minutos tuvieron el mayor compromiso por parte de los estudiantes y muchas menos variaciones que los más largos. Esto nos sugiere que podríamos implementar la medición del compromiso de los estudiantes a través de la inserción de preguntas múltiple opción en los VP y que segmentar los videos en trozos cortos, idealmente de menos de 6 minutos, puede ser una estrategia para aumentar el porcentaje de visualización de los VP.

Otros autores como Ríos Lizana et al (2017), se encontraron con los mismos problemas, en cuanto a captar la atención de los estudiantes e incrementar su motivación y participación cuando se utiliza un recurso audiovisual para su aprendizaje. Para estos autores el mayor problema radica en que existe una gran variedad de materiales multimedia que sirven como apoyo a la docencia, pero no existe interacción entre estos y los estudiantes, cumpliendo solo exclusivamente con la transmisión de contenidos. El estudiante no tiene la posibilidad de participar, lo que conlleva muchas veces a que este no vea el recurso otorgado en su totalidad, no logrando mantener su atención hasta el final. Para mejorar esta problemática los autores proponen no cambiar el sistema técnico de producción de los videos, sino que, en una revisión posterior a su elaboración, se seleccionen bloques de explicación donde se puede decidir dónde se encontrarán saltos, pausas para realizar preguntas, distintas opciones de respuesta, todo esto en un solo video. También afirma que estos recursos pueden realizarse cuando el video sea reproducido. Esto provocaría que el estudiante ya no visualice los videos en una forma pasiva sino de forma activa. Para esto propone diferentes maneras de encarar los contenidos de los videos como, por ejemplo: pausas para ver un contenido extra (links), preguntas con varias respuestas, procesos en paralelo, pausa y revisión, etc.

Otra alternativa para mejorar el porcentaje medio de visualización de los VP, es el abordaje motivacional propuesto por Cabero Almenara et al (2016), donde los propios estudiantes serían los creadores de los materiales en soporte de VP. Estos autores, luego de que los estudiantes realizaran sus propios VP, les realizaron una encuesta, donde respondieron en todos los ítems que la experiencia les había resultado muy satisfactoria.

Como se puede observar no somos los únicos que presentamos diferentes inconvenientes en lograr la reproducción total de los videos, ya que existen otros autores que también se encuentran explorando diferentes mecanismos para mejorar los VP producidos, así como también buscar alternativas para mejorar la motivación de los estudiantes. De esta manera, a partir de las consideraciones y sugerencias mencionadas anteriormente por los diferentes autores y de los resultados obtenidos surge la necesidad de modificar la estrategia de los VP como recurso pedagógico, para que estos videos puedan ser utilizados como OA, y de esta manera: “(...) *estimular el aprendizaje de forma autónoma, con pensamiento crítico, autorresponsabilidad y toma de conciencia de la calidad del trabajo*” (Hamodi, López y López, 2015, citado por Cabero Almenara, 2015).

En cuanto al uso de los dispositivos, de los resultados obtenidos se desprende que, para la visualización de los VP los estudiantes de nuestro curso utilizaron diferentes dispositivos

como la computadora, el teléfono móvil, y las tablets. Llama la atención que un cuarto de las visualizaciones fue realizada a través del teléfono celular. Esto se encuentra en acuerdo con lo descrito por Casillas Alvarado et al (2016), el cual afirma que los estudiantes son muy afines a los dispositivos tecnológicos, a aprender a utilizarlos y adaptarlos a sus actividades diarias, es decir, no solo para participar de redes sociales, sino también para salir adelante en sus estudios. Nuestros hallazgos, concuerdan con el estudio realizado por la Editorial Mc Graw Hill (2017) donde describen que estos dispositivos son utilizados por los estudiantes ya sea para realizar tareas en clase, tareas domiciliarias en incluso para preparar exámenes utilizando en mayor proporción la computadora, seguido de los teléfonos móviles y por último las tablets.

Por otro lado, de los resultados de la encuesta se desprende, que los estudiantes respondieron con las puntuaciones más altas (3 y 4) en los diferentes ítems relacionados a la calidad de los VP, así como en los correspondientes a la evaluación como material motivador para seguir la asignatura. Es importante resaltar que el objetivo de esta, era recabar datos para poder mejorarlos como OA. Estos resultados son muy alentadores ya que esto nos sugiere que los estuvieron utilizando como OA tanto para seguir el curso como para preparar las pruebas parciales y/o exámenes. Otros autores, mediante abordajes diferentes, utilizaron la herramienta VP como tecnología novedosa e innovadora, ya sea para el mejoramiento de sus cursos, así como para aumentar la motivación de sus estudiantes (Ruíz García, 2015; Mayorga Tapia, 2015; Cabero Almenara et al, 2015, 2016; Fombuena et al, 2019), mediante diferentes metodologías. Además, en acuerdo con nuestro trabajo estos autores, también utilizaron el mecanismo de la encuesta para evaluar el nivel de aceptación de la tecnología por los estudiantes, obteniéndose en todos los casos, niveles de aceptación altamente satisfactorios.

Como proyección a futuro en base a los resultados obtenidos en esta tesis de grado y la discusión de los mismos, se plantea la reedición de los VP originales, con el objetivo de mejorarlos.

Una de las aplicaciones de los VP que se utilizaron este año, tuvo características especiales, a raíz del dictado remoto del curso de BMC 2020 por la pandemia del COVID-19. En esta oportunidad, los VP fueron utilizados, casi intuitivamente, como herramienta pedagógica dentro de una estrategia similar a la llamada “enseñanza inversa” o “*flipped classroom*”. Este tipo de pedagogía se ha convertido en una alternativa diferente a la seguida por los métodos tradicionales de enseñanza en el aula o clases presenciales. En este contexto, y como afirma Ruíz (2015), habitualmente “(...) *el primer contacto con la materia se despliega a través de las explicaciones del profesor, para que luego el alumno afiance los conocimientos por su cuenta con las tareas, deberes de estudio o trabajos que el profesor le indique*”. La idea principal de este método consiste en discutir y trabajar con el docente, los contenidos del curso que son adquiridos individualmente, es decir, los estudiantes tienen los materiales de estudio ya sea para su lectura o visualización antes de la clase presencial. Luego previamente a la actividad planificada se intenta comprobar si el estudiante se ha preparado, realizando algún tipo de actividad, por ejemplo, una evaluación. Por último, se procede a la etapa de aclaración de dudas del tema realizando una puesta en común sobre los contenidos tratados. De esta manera, se estimula a los estudiantes a realizar actividades grupales e instancias de discusión entre ellos y con el docente, fomentando el aprendizaje colaborativo en el aula. Además, esta nueva forma de

enseñanza puede ser fomentada por el uso de las TIC, en este caso los VP, permitiendo que todo el peso de trabajo en el aula, no sea solo responsabilidad del docente. Estimula el papel activo de los estudiantes, con el objetivo de cambiar lo que se denomina tradicionalmente “clase magistral”. En la Figura 6 se muestra un esquema donde se comparan las estrategias de enseñanza de una clase tradicional y en clase invertida, según Santiago, 2014, citado por Ruiz, 2015.



Figura 6. Esquema comparativo de las estrategias tomadas en una clase tradicional y una clase invertida. (Santiago, 2014, citado por Ruiz, 2015. p14).

Por lo tanto, la aplicación de ésta estrategia educativa acoplada al uso de los VP en nuestro curso, podría ser un aporte sustancial a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y podría llegar a promover clases presenciales más dinámicas, estimulando el trabajo autónomo y cooperativo entre los estudiantes dentro del aula.

7. CONCLUSIONES

En conclusión, los VP de los prácticos experimentales de Bioquímica del curso de BMC 2017 fueron visualizados en un número similar al número de estudiantes, reproducidos en promedio un 63% de su duración, con una relación inversamente proporcional entre la duración y el porcentaje de reproducción y visualizados fundamentalmente a través de computadoras y en menor medida a través de celulares y tablet. La percepción de satisfacción de los VP por parte de los estudiantes fue bueno y muy buena. El análisis de los datos obtenidos en el período evaluado, sugieren que los estudiantes podrían haber utilizado los VP como OA, para el seguimiento del curso de Bioquímica, además de la preparación del primer período de examen, siendo percibidos satisfactoriamente.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Aguilar M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de la información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Nuñez y Juventud, 10(2):801-811.
2. Area Moreira, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa Universidad de la Laguna. España. Manual Electrónico. Universidad de Laguna, 78 p. Disponible en: <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>. Fecha de consulta: 5/10/2020.
3. Badia A. (2006). Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 3(2): 5-19.
4. Borlido C., Cabral P., Da Rosa Querbi G., Passarini, J. (2015). Incorporación de la Plataforma EVA-FVet en la Facultad de Veterinaria.
5. Cabero Almenara J., Gutiérrez-Castillo J. (2015). De la presentación al polimedia. una experiencia en ciencias de la educación. Revista Educación, Cultura e Sociedade. Sinop/MT/Brasil, 5 (2): 28-40.
6. Cabero Almenara, J., Gutiérrez Castillo, J., Barroso Osuna, J. (2016). Polimedia como estrategia de comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En: Hernandez Romero, M.I., López Meneses, E., Marín Marín, A., Sarasola, J.L. Experiencias universitarias Hispano-mexicanas de innovación docente. México: Universidad de Quintana Roo. pp. 241-253.
7. Cabero Almenara J., Aguera Garcia D., Gutiérrez Catillo J., Nieves García P., Gallego Pérez O. (2018). La incorporación de las producciones polimedia a la formación universitaria. Universidad de Sevilla, 122 p.
8. Casillas Alvarado M., Ramírez Martinell A., Ortega Guerrero J. (2016). Afinidad tecnológica de los estudiantes universitarios. Rev. Innovación Educativa. Vol. 16, N° 70. pp 151-175.
9. Cordero Almenara., Jordán C., Sanabria-Codesal E., Torregrosa R. (2015). Towards a better learning models through OCWs and MOOCs. International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, 3, (4):26-30.
10. Duart, J. Sangrà, A. (2000). Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior. Disponible en: <http://colegiosonlinecolombia.com/boletines/Formacion%20universitaria.pdf> Fecha de consulta: 30/10/20.
11. Fernández Pinto, J. (2002). Tutorías virtuales: acortando distancia a través de la comunicación electrónica. Disponible en: https://webs.ucm.es/info/especulo/numero23/tuto_vir.html. Fecha de consulta 5/10/2020.
12. García Aretio L. (2005). Objetos de Aprendizaje. Características y repositorios. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/objetos2.pdf> Fecha de consulta: 30/10/20.

13. Gardner H., Davis K. (2014). La generación APP: Cómo los Jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital. Buenos Aires, Paidós pp 19-27.
14. Guo J., Kim J., Rubin R. (2014). How video production affects student engagement: an empirical study of mooc videos. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1145/2556325.2566239>. Fecha de consulta: 15/10/2020.
15. Maceiras R., Cancela A., Goyanes V. (2010). Aplicación de Nuevas Tecnologías en la Docencia Universitaria. Formación Universitaria, 3. (1): 21-26.
16. Mayorga Tapia R. (2015). Desarrollo de polimedias para el desarrollo de la entrevista. Tesis . Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 86 p.
17. Mc Graw Hill Education (2017), Digital study trends survey. Disponible en: <https://s3.amazonaws.com/ecommerce-prod.mheducation.com/unitas/highered/explore/sites/study-trends/2017-digital-trends-survey-results.pdf> Fecha de consulta: 30/10/20.
18. Mora Vicaroli F. (2012). Objetos de aprendizaje: importancia de su uso en la educación virtual. Calidad en la Educación Superior 3(1):104-118.
19. Padilla Garrido A., Pedreros Matta A. (2007). Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en el aula del Siglo XXI: cómo acompañar a profesores y profesoras en este desafío. Revista Pensamiento Educativo, 40, (1): 391-411.
20. Peláez Bruno F., (2018). Universidad de la república: masividad y presupuesto. Disponible en: <https://ladiaria.com.uy/articulo/2018/5/universidad-de-la-republica-masividad-y-presupuesto/>. Fecha de Consulta: 30/10/2020.
21. Ríos Lizana J., Villarroya J., Cáceres González P. (2017). Elementos motivadores incorporados en los polimedias plus, vídeos didácticos y screencast para aumentar y mejorar el aprendizaje del estudiante. Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en red. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2017.2017.6825>. Fecha de consulta: 15/10/2020.
22. Ruano L., Congote E., Torres A., (2016). Comunicación e interacción por el uso de dispositivos tecnológicos y redes sociales virtuales en estudiantes universitarios. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información. 19:15-31.
23. Ruíz García (2015). Aplicación web para la gestión de polimedias. Tesis. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, 71 p.
24. Turro C., Cañero A., Busquets J. (2010). Video Learning Objects creation with Polimedia. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/221558521>. Fecha de Consulta: 8/10/2020.
25. Wiley (2002). The Instructional use of Learning Objects. Recuperado de: <http://www.reusability.org/read>. Fecha de consulta: 8/10/2020.
26. Valderrama J., Sánchez A., Urrejola S. (2009). Colaboración Académica Internacional en Tecnologías de la Información y Docencia Virtual. Formación Universitaria. 2(6): 3-13.

27. Zabalza Beraza, M A. (2004). La enseñanza universitaria: El escenario y sus protagonistas. 2ª ed. Madrid, Narsea pp 23-35.