

---

## Adaptación de prácticas de laboratorio *online*: “el Bueno, el Feo y el Malo”

**M<sup>a</sup> Isabel Panadero Antón, Carlos Bocos de Prada, Julio Sevillano Fernández**

Universidad San Pablo CEU. CEU Universities. Facultad de Farmacia, Madrid, España

### Introducción

Hasta el pasado curso académico 2018-2019 la docencia práctica de la asignatura de Bioquímica de Primero del Grado de Odontología se realizaba de forma presencial en los laboratorios del área de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Farmacia de la Universidad San Pablo CEU. En las prácticas de laboratorio presenciales los alumnos y alumnas organizados en grupos de trabajo llevan a cabo determinaciones analíticas, resuelven casos prácticos, realizan ejercicios o problemas, hacen discusiones globales de los resultados obtenidos y extraen conclusiones. Las prácticas de laboratorio realizadas contribuyen a afianzar el aprendizaje y la comprensión de los contenidos teóricos expuestos en las clases magistrales y seminarios y permiten al alumnado adquirir competencias básicas de manejo en el laboratorio. A esta docencia clásica que se desarrollaba *in situ*, la hemos denominado “el Bueno” porque permite evaluar y garantizar que el alumno adquiere un conjunto de competencias prácticas mediante el manejo instrumental en el laboratorio y que serán muy útiles en el futuro desarrollo profesional del alumnado.

Sin embargo, la inesperada irrupción de la pandemia de la Covid-19 (al que hemos denominado el “Malo”), y en especial la rápida expansión y gravedad de la enfermedad ha obligado a docentes y discentes a adaptar la educación universitaria a un modelo de impartición de docencia en un formato virtual. Tras la decisión del Gobierno de la Comunidad de Madrid de decretar la suspensión de toda la actividad educativa en la Comunidad de Madrid, la Universidad CEU San Pablo comenzó a impartir los contenidos teóricos de la asignatura (seminarios y clases magistrales) en formato remoto desde el mismo 11 de marzo. Las prácticas de laboratorio no se reiniciaron hasta el día 16 de marzo. Esta demora fue requerida para poder transformar las prácticas de laboratorio presenciales para su impartición en formato remoto. Esta transformación requería una gran cantidad de trabajo previo (grabación de videos y recopilación de resultados) que fue realizado por parte del profesorado justo antes del confinamiento total entre el 11 y 14 de marzo de 2020. Este modelo virtual de impartición de docencia remota, que se

---

#### Suggested citation:

Panadero Antón, M<sup>a</sup> I., Bocos de Prada, C., Sevillano Fernández, J. (2021). Adaptación de prácticas de laboratorio *online*: “el Bueno, el Feo y el Malo”. In S. Sevilla-Vallejo (Ed.), *Teaching and learning in the 21st Century: Towards a Convergence between Technology and Pedagogy*. (pp. 134-143). Madrid, Spain: Adaya Press.

basa en la impartición de clases online a través de las múltiples plataformas existentes: *Blackboard Collaborate*, *Teams*, *Moodle*, *MiríadaX* (Fernández-Pampillón, 2009; Gros 2018; Sánchez Rodríguez, 2009), nos ha permitido continuar con la docencia de teoría y prácticas a distancia. El modelo ha resultado muy útil para mantener la docencia de contenidos teóricos, la resolución de ejercicios la discusión de resultados en grupo y la extracción de conclusiones. No obstante, los resultados ponen de manifiesto que este modelo, por razones evidentes, no permite asegurar que los alumnos adquieran todas las competencias de manejo instrumental en el laboratorio que sí se garantizaban con la docencia presencial. Por esta razón, a este modelo de impartición de docencia virtual le hemos denominado el “Feo”.

Nuestro objetivo general<sup>1</sup> tras el repentino confinamiento al que nos hemos visto abocados por causa de la pandemia de la Covid-19, ha sido adaptarnos con rapidez a un modelo de impartición de clases en formato online. Esta adaptación ha requerido la búsqueda de diferentes herramientas docentes innovadoras que permitieran fomentar la proactividad y supusieran una alternativa a las clases teóricas y prácticas presenciales y los sistemas de evaluación tradicionales.

Nuestro primer subobjetivo ha sido desarrollar un modelo de impartición de clases teóricas online empleando las plataformas disponibles (*Blackboard Collaborate* y *Teams*) para poder continuar con la impartición de las clases teóricas de forma síncrona y siguiendo el horario preestablecido antes de la pandemia. Asimismo, para fomentar la proactividad de los alumnos y las alumnas se diseñaron test interactivos empleando herramientas digitales (*Socrative* y *Kahoot*) que nos permitieran evaluar los conocimientos adquiridos por el alumnado. Los talleres de ejercicios que se realizaban en el aula en la docencia presencial se han sustituido por ejercicios de autoevaluación virtuales programados en la plataforma *Blackboard*.

Nuestro segundo subobjetivo ha sido desarrollar un modelo de impartición de clases prácticas virtuales. Para ello se han empleado vídeos, alguno de ellos grabados por el profesorado en los laboratorios del área de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad CEU San Pablo justo antes del confinamiento y otros disponibles en *YouTube*. Asimismo, se han desarrollado presentaciones y simulaciones de resultados que han permitido la visualización de las prácticas y que han mostrado a los alumnos el *know-how* de las mismas.

Nuestro tercer objetivo ha sido el desarrollo de un modelo de realización de exámenes online empleando para ello la plataforma *Blackboard Collaborate* y el sistema *Respondus Lockdown Browser* como sistema de videovigilancia remota. Esta herramienta, disponible en nuestra Universidad y que ya había sido utilizada en nuestra institución tres meses antes del inicio de la pandemia, permite captar la imagen y el sonido de los estudiantes y del lugar en el que se encuentran realizando el examen. Esta herramienta había mostrado su eficacia para evitar la suplantación de identidad garantizar la integridad y legitimidad académica de las evaluaciones y de los exámenes y permitir la evaluación de los estudiantes internacionales (un tercio del total) que habían regresado a sus países de origen.

---

<sup>1</sup> Este trabajo es una ampliación del resumen publicado en el Libro de Actas del Congreso CIVINEDU 2020

## Materiales y métodos

### *Metodología aplicada*

En las prácticas presenciales de Bioquímica de primero del Grado de Odontología los alumnos y las alumnas realizaban tres prácticas de laboratorio: 1) la preparación de una disolución tampón y la determinación de su capacidad amortiguadora, 2) el estudio de los factores que afectan a la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa salival y 3) la determinación del genotipo de la interleuquina 1 mediante PCR múltiple e hibridación reversa y el análisis del riesgo de rechazo de un implante dental (Figura 1).

Las prácticas realizadas en el laboratorio nos permiten reforzar conceptos importantes que explicamos en la parte teórica de la asignatura. En primer lugar, la preparación de los tampones nos permite, además de enseñarles el instrumental básico de laboratorio y las medidas de seguridad para trabajar correctamente en los laboratorios, que comprueben *in situ* empleando una técnica volumétrica cómo la diferente concentración total y el pH de los tampones varía la capacidad amortiguadora de los mismos. Esta práctica permite que los alumnos y las alumnas están familiarizados con el empleo correcto del material de vidrio y la importancia de la calibración de aparatos como el pHmetro.

En segundo lugar, el alumnado realiza la determinación de la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa y evalúa cómo factores propios de la reacción enzimática, tales como la concentración de sustrato y la concentración de enzima, afectan a la velocidad de reacción enzimática. También estudian el efecto de la temperatura y la presencia de cofactores metálicos sobre la velocidad de reacción catalizada por la alfa amilasa. Con esta práctica el alumno también aprende la importancia de la eliminación de los residuos generados en los laboratorios de forma correcta, separándolos según el tipo de residuo generado.

En tercer lugar, los alumnos realizan una de las técnicas que está teniendo más aceptación en el mundo odontológico: el análisis del riesgo de rechazo de implantes dentarios por el organismo del paciente mediante la determinación del genotipo. En esta práctica los alumnos realizan una prueba genética que permite predecir la evolución del implante dentario. En concreto, el alumnado realiza un genotipado de un paciente y determina los polimorfismos del gen de la interleuquina-1 (una citoquina relacionada con la inflamación), del gen del receptor de la interleuquina 1 y del gen del antagonista del receptor de la interleuquina 1. Para realizar esta práctica los alumnos deben aprender a extraer ADN a partir de células de la mucosa bucal, deben amplificar dicho ADN mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en un termociclador y finalmente determinar el genotipo del paciente mediante hibridación reversa. En esta práctica los alumnos y las alumnas aprenden la importancia del trabajo en condiciones de esterilidad para evitar contaminaciones cruzadas de las muestras y aprenden el manejo de las micropipetas automáticas necesarias para poder trabajar con volúmenes pequeños. Otra de las facetas importantes de esta práctica consiste en explicarles la necesidad de disponer de protocolos estandarizados de trabajo y de la importancia del empleo de los consentimientos informados cuando se trabaja con muestras biológicas de origen humano.

En definitiva, las prácticas de laboratorio permiten que los alumnos adquieran un manejo de laboratorio completo desde técnicas más básicas como la determinación volumétrica de la capacidad amortiguadora de un tampón, hasta las técnicas diagnósticas más sofisticadas (y desgraciadamente en auge como consecuencia de la pandemia) como la de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR.

Para la adaptación de la primera práctica al formato virtual los profesores han grabado en vídeo los fundamentos teóricos de la práctica, la preparación de una disolución tampón y la determinación de su capacidad amortiguadora en el laboratorio (Figura 1). Por su parte, cada alumno ha realizado los cálculos necesarios para la preparación de una disolución tampón asignada de forma individual a cada estudiante. Asimismo, cada estudiante ha determinado los resultados del análisis de la capacidad amortiguadora que habían sido obtenidos por grupos de alumnos que habían realizado las prácticas en formato presencial con anterioridad. Finalmente, se hizo una puesta en común de datos y una discusión del efecto del pH y de la concentración total del tampón sobre la capacidad amortiguadora.

Para la adaptación a la modalidad online de la segunda de las prácticas de laboratorio, los profesores han explicado virtualmente el contenido teórico y cómo se realizaría experimentalmente el estudio de los factores que afectan a la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa salival en el laboratorio. Posteriormente, los alumnos han analizado un conjunto de fotografías con los resultados obtenidos por grupos de alumnos que habían realizado las prácticas en formato presencial con anterioridad, y han llevado a cabo de forma grupal la discusión del efecto que la temperatura, la diálisis y la concentración de sustrato tienen sobre la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa.

Para la adaptación a la modalidad online de la determinación del genotipo de la interleuquina 1 y análisis del riesgo de rechazo de un implante dental, los profesores han explicado virtualmente el fundamento del genotipado mediante PCR múltiple e hibridación reversa empleando una presentación de *Microsoft Power Point* y un vídeo que resumía la amplificación del DNA mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los alumnos han recibido una foto con los resultados de una hibridación reversa y han tenido que realizar la interpretación de los resultados obtenidos, la determinación del genotipo del paciente y la discusión de los resultados de forma grupal y la extracción de conclusiones. Finalmente, los alumnos han identificado el riesgo de rechazo de un implante dental asociado a los polimorfismos que presenta el paciente para la interleuquina I, el receptor de interleuquina I y el antagonista del receptor de la interleuquina I.

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se ha realizado mediante un examen de prácticas a través de la plataforma *Blackboard Collaborate* y mediante la evaluación de un cuaderno de resultados realizado de forma individual por cada alumno tal y como se detalla en la guía docente de la asignatura.

Con este sistema hemos conseguido que los alumnos y las alumnas puedan entender el fundamento de las diferentes prácticas. No obstante, somos conscientes de la necesidad de realizar las prácticas presenciales por parte de los alumnos y las alumnas

para que el alumnado pueda adquirir el manejo instrumental de balanzas, pHmetros, micropipetas automáticas, termocicladores y adquiera de esta forma las competencias básicas de manejo en el laboratorio.



Figura 1. Metodología aplicada detallando las prácticas realizadas  
Fuente: Elaboración propia

En las prácticas presenciales de Bioquímica de primero del Grado de Odontología los alumnos y las alumnas realizaron tres prácticas de laboratorio: 1) la preparación de una disolución tampón y la determinación de su capacidad amortiguadora, 2) el estudio de los factores que afectan a la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa salival y 3) la determinación del genotipo de la interleuquina 1 mediante PCR múltiple e hibridación reversa y el análisis del riesgo de rechazo de un implante dental.

Para la adaptación de las prácticas al formato virtual, los profesores realizaron lo siguiente: 1) para la primera práctica grabaron en vídeo los fundamentos teóricos de la práctica; posteriormente, los alumnos realizaron cálculos y pusieron en común los resultados a través de la plataforma *Blackboard collaborate*. 2) para la segunda práctica, se grabaron en vídeo los fundamentos teóricos de la práctica y cómo se llevaba a cabo en detalle su realización; los alumnos analizaron un conjunto de fotografías con los resultados obtenidos y se discutió en grupo los resultados, de nuevo a través de la plataforma *Blackboard collaborate*. 3) para la tercera práctica se preparó una presentación de *Microsoft Power Point* y un vídeo con el fundamento de la práctica; los alumnos analizaron una foto con los resultados de una hibridación reversa y realizaron su interpretación, la determinación del genotipo del paciente, y la discusión de los resultados.

## Evaluación

Como se detalla en la Figura 2, la calificación final fue un compendio de las notas obtenidas por el alumno en las diferentes actividades planteadas tal y como se detalla en la Guía Docente de la asignatura de Bioquímica de primero del Grado de Odontología. Como requisito indispensable para aprobar la asignatura, los alumnos y las alumnas debían cumplir con una asistencia del 100% a las sesiones prácticas. El seguimiento de las clases en remoto por parte de los alumnos y las alumnas de los diferentes grupos ha sido similar al de las prácticas impartidas en formato presencial y los alumnos y las alumnas han sido muy proactivos. Las actividades sujetas a evaluación fueron: 1) La resolución de los ejercicios y problemas junto con la participación activa en las discusiones de resultados globales; 2) el cuaderno de laboratorio en el que los alumnos analizaban los resultados de laboratorio y realizaban una discusión de los mismos y la extracción de conclusiones; 3) el examen de prácticas que realizaban online a través de la plataforma *Blackboard Collaborate*; 4) trabajo individual del alumno en el laboratorio. Es importante destacar que, por razones obvias, el trabajo *in situ* en el laboratorio solo pudo ser evaluado en el caso de los alumnos que cursaron las prácticas en formato presencial.

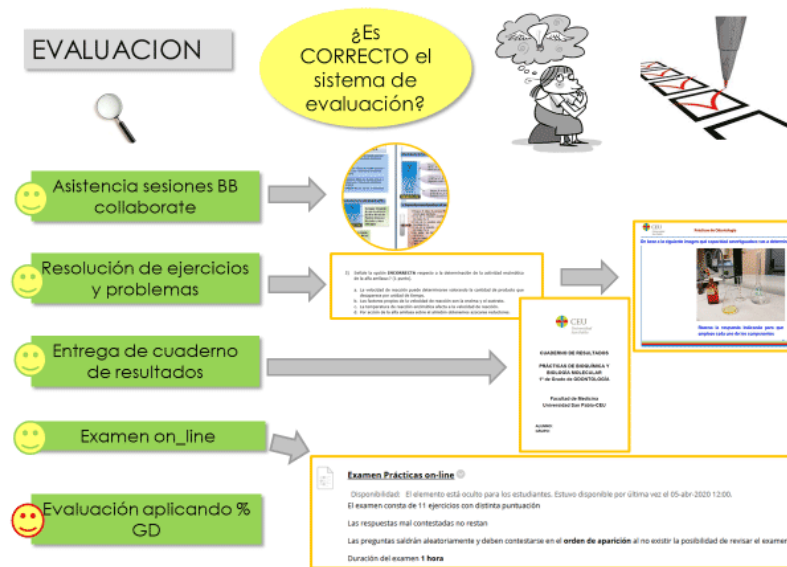


Figura 2. Sistema de evaluación  
Fuente: Elaboración propia

El sistema de evaluación se realizó teniendo en cuenta lo siguiente: 1) la asistencia y participación activa de los alumnos y las alumnas a las sesiones de *Blackboard collaborate*, donde se realizaron la resolución de problemas y ejercicios y la puesta en común y discusión de los resultados obtenidos; 2) la evaluación del cuaderno de resultados, el cual era realizado de forma individual por cada alumno y alumna y enviado al profesor para su revisión a través del correo electrónico o de la propia plataforma *Blackboard collaborate*; 3) y la resolución de un examen online, también individual, a través de la plataforma *Blackboard collaborate*. Finalmente, teniendo en cuenta los porcentajes detallados en la Guía Docente y en la Adenda correspondiente, se calcularon las notas de los alumnos y las alumnas.

La nota final de las prácticas se calculó aplicando los porcentajes (Tabla 1) de valoración detallados en la Guía Docente de la asignatura para los alumnos que cursaron las prácticas presenciales (actividades de evaluación 1-4) y en la Adenda a la Guía Docente para los alumnos que cursaron las prácticas virtuales (actividades de evaluación 1-3). En la Adenda a la Guía Docente se incluían las adaptaciones realizadas en la impartición y evaluación de la docencia de la asignatura como consecuencia del confinamiento.

### *Análisis estadístico*

Las comparaciones de las notas obtenidas en la docencia práctica realizada de forma presencial vs online se analizaron mediante una *t* de Student de muestras independientes. Para la comparación de las medias de los diferentes parámetros evaluados se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25. En las figuras se representan las medias  $\pm$  el error estándar de la media.

*Tabla 1. Porcentaje de evaluación aplicado a las prácticas y expuesto en la Guía Docente de la asignatura de Bioquímica*

<b>CONVOCATORIA ORDINARIA (Evaluación Continua)</b>		
Código	Nombre	Peso (%)
	Evaluación escrita (prueba parcial o final)	
	Primer parcial <sup>1</sup> (30%)	65
	Segundo parcial <sup>1</sup> (35%)	
	Evaluación de tipo práctico <sup>2</sup>	
	Prácticas de laboratorio (8%)	15
	Cuaderno de prácticas (4%)	
	Examen de prácticas (3%)	
	Participación activa en clases teóricas	5
	Trabajos individuales y/o grupales <sup>(3)</sup>	15

(1) Nota mínima para poder aplicar los porcentajes será de 5 sobre 10.

(2) Los alumnos que no hayan superado las prácticas de la asignatura realizarán un examen de recuperación el mismo día que el examen final ordinario de teoría. Caso de no superarse tampoco en convocatoria ordinaria, deberán realizar un examen de recuperación el mismo día que el examen final extraordinario de teoría. La superación de las prácticas con una nota mínima de 5 es condición necesaria para aprobar la asignatura.

(3) Se realizarán pruebas individuales de evaluación mediante plataforma Blackboard para reforzar los conocimientos adquiridos en la evaluación continua y trabajos grupales (ejercicios, problemas y casos prácticos planteados en clase).

## **Resultados y discusión**

Tras su matrícula en la Universidad, los alumnos de Bioquímica de primero de Grado de Odontología habían sido asignados de forma aleatoria a uno de los dos grupos de teoría y a uno de los 6 grupos de prácticas disponibles. En función del grupo de prácticas en el que habían sido asignados, los alumnos cursaron las prácticas en la modalidad presencial (grupos impartidos en los meses previos al confinamiento) o en modalidad virtual (grupos impartidos después del confinamiento).

En primer lugar, hemos analizado la homogeneidad de los grupos testados, de forma que no exista sesgo entre los dos grupos de alumnos. El análisis de los resultados reveló que no existen diferencias estadísticamente significativas en las notas de las prácticas por efecto del grupo en el que cursaban la teoría, ni para los alumnos que cursaron la modalidad presencial, ni para los que la cursaron en la modalidad online (Figura 3A). La nota obtenida en las prácticas impartidas de forma presencial fue 7,4 (n=10) para alumnos pertenecientes al grupo 1 de teoría vs 7,76 (n=11) en el caso de alumnos pertenecientes al grupo 2 de teoría. Se comprobó la existencia de homogeneidad de la varianza y se observó que no existía diferencias significativas entre grupos (p: 0.582). De forma similar a lo descrito para la enseñanza presencial, los resultados obtenidos en la enseñanza on-line fueron similares entre ambos grupos de teoría (grupo 1: 8.23; n=23 vs grupo 2: 8.53; n=24). También en este caso, se comprobó la existencia de homogeneidad de la varianza y se observó que no existía diferencias significativas entre grupos (p: 0.447).

Una vez comprobado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las notas de ambos grupos, ni en la modalidad presencial ni online, procedemos a unir los resultados de ambos grupos. Posteriormente, analizamos el efecto de la modalidad de impartición de las prácticas: presencial (n=21) o virtual (n=47) sobre la nota obtenida en las prácticas. Tal y como se observa en la figura 3B, las notas obtenidas por los alumnos que cursaron las prácticas en formato presencial fueron significativamente menores que los que las cursaron en formato online (7,59 vs 8,38 respectivamente, p: 0.029) presentando diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon ambos grupos (p<0.05 \*) (Figura 3B).

Sin embargo, estas diferencias podrían deberse al distinto número de datos analizados entre la enseñanza on-line y presencial, por lo que quisimos comparar la media de los grupos on-line de este curso (47) con la media de un grupo presencial del curso anterior (42). Antes de esto, quisimos comprobar que no existen diferencias entre curso académicos realizados con la misma modalidad de enseñanza, por lo que comparamos la nota media de las prácticas presenciales del curso 2019-2020 (7.59) con la nota media de las prácticas presenciales del curso inmediatamente anterior 2018-2019 (7.56) y no encontramos diferencias estadísticamente significativas (Figura 3C). Estos resultados nos indicaron que no existe diferencia con las notas obtenidos en el anterior curso académico.

Para poder evaluar si el trabajo de laboratorio es el factor que determina las diferencias encontradas entre ambos tipos de docencia, comparamos las notas obtenidas entre ambos tipos de docencia en grupos que presentan un número de alumnos similar entre ambos tipos de docencia: presencial (n=42) o virtual (n=47). Como se puede observar en la Figura 3D, la nota media de los alumnos que cursaron las prácticas de forma online es significativamente superior (8,36) cuando se comparó con la nota media de los alumnos que cursaron las prácticas de forma presencial (7,11). Este resultado nos indicaría que el trabajo *in situ* del alumno en el laboratorio resulta imprescindible para poder evaluar la adquisición de las capacidades y competencias necesarias de un grado experimental.





*Figura 3. Resultados obtenidos*

*Fuente: Elaboración propia*

- A) comparativa de las notas prácticas realizadas de forma presencial y on line en los dos grupos de teoría.  
 B) comparativa de las notas de prácticas obtenidas por los alumnos de forma presencial y online.  
 C) comparativa de las notas de prácticas presenciales de los alumnos del actual curso académico (2019-2020) en comparación con las obtenidas por los alumnos en el anterior curso académico (2018-2019)  
 D) comparativa de las notas obtenidas tras la aplicación de los porcentajes empleados para la evaluación de las prácticas online a los alumnos que realizaron prácticas presenciales. Las diferencias estadísticamente significativas se muestran con \* cuando  $p < 0.05$

## Conclusión

La exposición por medios virtuales del trabajo a realizar por los alumnos en el laboratorio, es una excelente aproximación a las prácticas impartidas con docencia presencial (el “Bueno”). No obstante, la falta del manejo *in situ* del material del laboratorio siempre va a ser un hándicap que estará presente en la docencia práctica online (el “Feo”). Bien es verdad que, la adaptación de la docencia realizada este curso abre un camino importante hacia la enseñanza mixta o híbrida de contenidos online y presenciales.

Este resultado nos indica la importancia de poder evaluar el trabajo *in situ* del alumno en el laboratorio, necesario para garantizar que el alumno ha adquirido las capacidades y competencias de un grado experimental.

## Referencias

- Fernández-Pampillón Cesteros, A. M. (2009). *Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. En Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*. Madrid: Biblioteca Nueva (pp. 45-73).
- Gros Salvat, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 69-82.
- Sánchez Rodríguez, J. (2009) Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (34), 217-233.

---

**Carlos Bocos de Prada.** Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Doctorado en el Hospital Ramón y Cajal y la Universidad de Alcalá dirigido por Dr. Emilio Herrera. Estancia posdoctoral en el Karolinska Institute (Suecia) dirigido por Dr. Jan-Åke Gustafsson. Acreditado para el cuerpo de Profesores Titulares de Universidad (ANECA). Cuatro sexenios de investigación (CNEAI). Investigador Principal en 1 proyecto RETOS, 4 FIS, 1 DGES y 1 de la Fundación Española de Arteriosclerosis. Autor de 50 artículos científicos, director de siete Tesis Doctorales, siete DEAs, y 50 Trabajos Fin de Grado. Actualmente catedrático de Bioquímica y Biología Molecular (USP-CEU).

---

**M<sup>a</sup> Isabel Panadero Antón.** Licenciado en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid. Doctor en Farmacia por la Universidad San Pablo CEU. Acreditación como Profesor Doctor de Universidad (ANECA). Actualmente Profesor Adjunto de Bioquímica y Biología Molecular (USP-CEU). Un sexenio de investigación (CNEAI). Investigador colaborador en Proyectos Europeos, Internacionales y Nacionales. Autor de 15 artículos científicos, director de 1 Trabajo Fin de máster y 50 Trabajos Fin de Grado. Premio de La Inmaculada Concepción al mejor TFG de la Facultad de Farmacia. Dos Premios Ángel Herrera de Investigación USP-CEU. Premio en Nutrición "Manuel de Oya de la SEA.

---

**Julio Sevillano Fernández.** Licenciado en Farmacia por la Universidad San Pablo CEU. Premio Fin de Carrera. Doctor en Farmacia por la Universidad San Pablo CEU. Acreditación como Profesor Doctor de Universidad Privada (ACAP). Actualmente Profesor Adjunto de Bioquímica y Biología Molecular (USP-CEU). Dos sexenios de investigación (CNEAI). Investigador colaborador en Proyectos Nacionales. Autor de 15 artículos científicos y 40 Trabajos Fin de Grado. Premio de La Inmaculada Concepción al mejor TFG de la Facultad de Farmacia. Premio Ángel Herrera a la mejor labor docente y dos Premios Ángel Herrera a la mejor labor de Investigación USP-CEU.

---