



*Educación/Education*

**Enseñanza y aprendizaje de la Biología Celular en la educación superior en contexto de virtualidad en la pandemia de COVID-19**

**Teaching and learning of Cell Biology in higher education in the context of virtuality in the COVID-19 pandemic**

Brunotto M<sup>1</sup>, Zarate AM<sup>1</sup>, Fernández Fernández María del Carmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Odontología, Departamento de Biología Bucal, Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup>Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Celular, España

\*Correspondencia a/Corresponding to:

*Dra. Brunotto M*

*Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas,*

*Departamento de Biología Bucal*

*Cátedra (A) Biología Celular Córdoba (CIQUIBIC-CONICET), Argentina.*

*Correo electrónico/E-mail: mabel.brunotto@unc.edu.ar*

*Rev Fac Odont (UNC). 2022; 32 (1): 46-51*

*doi: 10.25014/revfacodont271.2020.32.1.46*

*<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RevFacOdonto>*

*Received 20 December 2021; Accepted 10 February 2022*

**Abstract**

The objective of this work was to determine and compare the teaching-learning strategies implemented in the teaching of Cell Biology at the National University of Córdoba (UNC)-Argentina and at the University of Granada (UGR)-Spain, in order to carry out the review and curricular adjustment of the academic offer in the UNC School of Dentistry and compare the academic conditions of students, in the 2020 and 2021 school years, in both universities. The strategies that were implemented to continue with higher education, in virtual mode, are not enough for students to understand and learn skills, concepts, and attitudes required for university studies. Although the hybrid modality, that is to say, the dictation of the theoretical concepts in virtual modality and the practices of face-to-face modality, would allow access to higher studies to students who have unfavorable economic conditions

**Key words:** Cell biology education, pandemic, Spain, Argentina

**Resumen**

El objetivo de este trabajo fue determinar y comparar las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas en la enseñanza de la Biología Celular en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC)-Argentina y en la Universidad de Granada (UGR)-España, con el fin de realizar revisión y ajuste curricular de la oferta académica en la Facultad de Odontología UNC y comparar las condiciones académicas de alumnos, en los ciclos lectivos 2020 y 2021, en ambas universidades. Las estrategias que se implementaron para continuar con los estudios superiores, de modalidad virtual, no son suficientes para que los alumnos

comprendan y aprendan destrezas, conceptos y actitudes requeridas para los estudios universitarios. Si bien la modalidad híbrida, es decir el dictado de los conceptos teóricos en modalidad virtual y las prácticas de modalidad presencial, permitiría acceso a los estudios superiores a alumnos que tienen condiciones económicas desfavorables

**Palabras clave:** educación en biología celular, pandemia, España, Argentina

## Introducción

En el año 2009, en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en París, se acuerda declarar a la Educación Superior como un Bien Público, siendo este un hito importante en la historia, ya que se responsabiliza a los gobiernos para que arbitren medios para la inversión en los estudios superiores; se entiende así que este nivel educativo es una fuerza primordial para la construcción de sociedades que fomenten la investigación e innovación tecnológica.

El logro de los objetivos propuestos en el marco de la mencionada conferencia, implica revisar los programas de estudio en períodos de tiempo breves. Sin embargo, desde el año 2020 estas estrategias, pensadas en actividades presenciales, se vieron impedidas para la pandemia del Covid-19, en el cual las universidades, en su mayoría, debieron adecuarse a educar solo en el contexto de la virtualidad. Entre los aspectos positivos a rescatar de este contexto, se destaca un cambio hacia las prácticas abiertas en la educación universitaria, como el uso de estrategias pedagógicas que emplean tecnologías participativas o redes sociales<sup>1</sup>. Sin embargo es factible mencionar inequidades suscitadas en este contexto de pandemia en diferentes países, entre ellos la Argentina, en relación al acceso a la tecnología que permita la virtualidad.

Teniendo en cuenta lo anteriormente explicitado, el objetivo de este trabajo fue determinar y comparar las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas en la enseñanza de la Biología Celular en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC)-Argentina y en la Universidad de Granada (UGR)-España, con el fin de realizar revisión y ajuste curricular de la oferta académica en la Facultad de Odontología UNC y comparar las condiciones académicas de alumnos, en los ciclos lectivos 2020 y 2021, en ambas universidades

## Metodología

En este estudio se utilizó un diseño transversal descriptivo de alumnos, de ambos géneros, de los cursos de Biología Celular en la Universidad Nacional de Córdoba y Universidad de Granada. Todos los participantes dieron su consentimiento informado y su identidad fue anónima.

*Procedimientos de enseñanza y aprendizaje realizados en la Cátedra de Biología Celular, Facultad de Odontología, UNC.*

Las actividades de docencia se distribuyeron de la siguiente manera: a) 12 clases teóricas, en las cuales se utilizaron mapas conceptuales para relacionar conceptos principales y transferirlos a situaciones aplicadas a la odontología; b) 14 clases prácticas, en donde se resolvieron situaciones problemáticas, en grupos de no más de 5 alumnos, transfiriendo los contenidos de Biología Celular a situaciones de la Odontología. En esta actividad se aplicó el proceso lógico de resolución de situaciones problemáticas de modo integral. Finalmente, mediante plenario-debate se expusieron las elaboraciones grupales en una síntesis y luego se reorganizó la información a partir de las conclusiones obtenidas por los grupos de alumnos, con ayuda de los docentes.

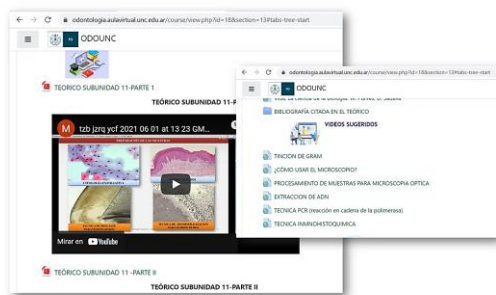
Todos los prácticos se realizaron por Google meet y para cada práctico los alumnos, en grupos de 4-5 realizaron las actividades y las entregaron el día anterior al práctico.

Las dos últimas clases prácticas fueron sobre microscopía y comprendieron la resolución de la guía de actividades, observación de preparados mediante imágenes que se podían descargar del aula virtual y acceso a un sitio web en el que se podía utilizar un microscopio óptico, conocer sus partes, utilizar el enfoque y observar preparaciones que ya dispone ese sitio, que en una gran mayoría no eran las utilizadas rutinariamente por la cátedra en las instancias presenciales.

Por otra parte, las evaluaciones parciales se realizaron mediante dos metodologías: a) el

primer parcial fue escrito y de múltiple opción; b) en el segundo parcial mediante el análisis y presentación de temas específicos tratados en la literatura científica, se indujo al alumno a buscar, seleccionar y examinar críticamente la información de los aspectos funcionales y estructurales celulares/moleculares utilizados en la metodología científica que son específicos de las Ciencias de la Salud, poniendo énfasis en la Odontología<sup>2-5</sup> y a la transferencia de conocimientos básicos a situaciones clínicas. La modalidad de evaluación del segundo parcial se realizó de modo escrito y oral, donde la parte escrita constó de la resolución de 3 situaciones problemáticas sobre temas como: Conexinas, Exosomas, Odontología forense (diente rosa), entre otros. En el aula virtual de la asignatura, a través de la plataforma Moodle, un mes antes de la fecha de la evaluación los alumnos tuvieron a su disposición las situaciones problemáticas con preguntas integradoras y bibliografía científica sobre el tema abordado en cada una. Este trabajo fue presentado a los docentes por escrito y posteriormente fue defendido de manera oral por cada uno de los alumnos.

Con respecto a las clases sobre microscopía, en el aula virtual de la cátedra, los alumnos tienen videos explicativos del manejo del microscopio óptico, de cómo se realiza preparación de muestras biológicas y de otras técnicas de laboratorio como aislamiento de ADN y reacción en cadena de la polimerasa (PCR; del inglés *Polymerase Chain Reaction*) (Figura 1).



**Figura 1.** Contenido sobre microscopía al que acceden los alumnos en el aula Moodle virtual de Biología Celular-Cátedra A de la Facultad de Odontología UNC.

*Procedimientos de enseñanza y aprendizaje utilizados en el departamento de Biología Celular de la UGR*

La enseñanza de la asignatura Biología Celular se realiza, a través del Departamento de

Biología Celular, a diferentes carreras de grado de la UGR, como son: Biología, Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Ambientales, Óptica y Optometría (*Departamento de Biología Celular > Estudios de Grado (curso 2021/2022) / Universidad de Granada (ugr.es)*). Las clases dictadas fueron teóricas y prácticas siendo las teóricas con la totalidad de los alumnos (aproximadamente entre 40 y 60) y las prácticas con un número menor (15 alumnos). Cada grupo de teórico se dividió en 4 grupos de prácticos.

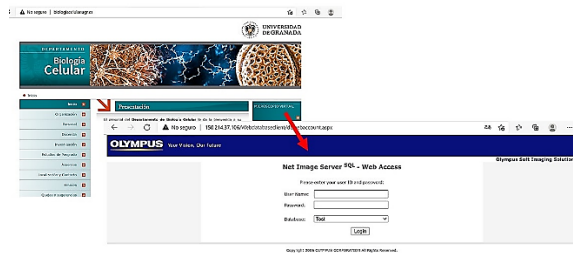
Las clases prácticas de Biología Celular fueron: a) sobre análisis de imágenes de Microscopía Electrónica de Transmisión, en aula común; b) clases prácticas de organografía (análisis de imágenes de hígado, páncreas, riñón y testículo provenientes de mono y ratón) en aula con microscopios ópticos (Figura 2) y otros aparatos relacionados a las técnicas utilizadas en laboratorios de Biología Celular y Molecular.



**Figura 2:** la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada-España; *Sup.:* aula de prácticos en el área con microscopios ópticos

En el dictado de la clase práctica en el aula con microscopios, el docente mostró mediante un microscopio virtual las imágenes que se les habían provisto a los alumnos.

El microscopio virtual consistía en un conjunto de imágenes de los preparados, que luego fueron observados en el aula de prácticos; las mismas fueron escaneadas e incorporadas a una base de datos. Los alumnos tuvieron acceso a las mismas desde sus propias computadoras. El docente las proyectaba, explicando y haciendo hincapié en el análisis descriptivo de la imagen permitiendo así un adecuado diagnóstico de la misma y la identificación del órgano correspondiente (Figura 3).



**Figura 3.** Sitio internet desde donde los alumnos acceden al microscopio virtual (*Olympus - Net Image Server SQL - Web Access Login*)

Los alumnos rindieron parciales que si eran aprobados correctamente les permitía rendir el examen final (no son eliminatorios solo cuentan un porcentaje de la nota final; esto equivale a la condición de regulares en la UNC) o los alumnos podían rendir un examen único al final del cursado (lo que equivale a la condición de alumno libre de la UNC).

#### *Recolección de datos y análisis*

Los datos, anónimos, fueron recopilados a través de una encuesta a los alumnos, con preguntas abiertas, examinando aspectos positivos y negativos en relación a las clases virtuales y al uso de microscopio virtual; y además se solicitaron sugerencias que pudieran mejorar el cursado de la asignatura Biología Celular. Los datos sin procesar se descargaron de Formulario Google en formato Excel. Las respuestas se expresaron en frecuencias relativas en porcentaje.

## **Resultados**

### *Estrategia de enseñanza y aprendizaje implementadas en 2020 y 2021 (pandemia COVID-19) de Biología Celular en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y Universidad de Granada (UGR)-España*

La situación de virtualidad en la UGR, solo se mantuvo durante el año 2020, y por pocos meses, iniciando paulatinamente a fines del 2020 el regreso a clases presenciales. Las clases dictadas de modo virtual fueron sincrónicas. Los alumnos del curso de Biología Celular, del Departamento de Biología Celular-UGR, no respondieron a las encuestas sobre el dictado virtual de la asignatura, probablemente porque el mismo no fue prolongado y no tuvo

incidencia sobre el cursado de la asignatura; o también porque todos tuvieron acceso a tecnología adecuada e internet para la participación en las clases virtuales, que fueron sincrónicas.

Los alumnos de la Facultad de Odontología de la UNC, contestaron el cuestionario google (n=30); ellos manifestaron en un 100% que el dictado virtual, principalmente, de las clases teóricas con modalidad sincrónica y sus grabaciones (asincrónicas) les permitieron comprender los temas y revisarlos todas las veces que querían. Además, esta modalidad, les permitió una mejor asistencia a las clases dado que en la UNC las aulas para teóricos no están en la misma Facultad de Odontología. Algunas de las respuestas fueron: *“Que al dejar grabados los teóricos, se podían repasar después y conveniente para alumnos que trabajan”*; *“A mi parecer tres aspectos positivos fueron: que las clases teóricas sean sincrónicas (nos daba la posibilidad de consultar nuestras dudas). Que las clases sean grabadas realmente fue lo que más me ayudó, siempre que no comprendía algo volvía a ver el teórico y lo entendía. La virtualidad también nos facilitó el acceso a bibliografía”*; *“Comodidad a la hora de ver los teóricos”*; *“Comodidad a la hora de realizar parciales y finales”*; *“Buena comunicación con el docente”*; *“Teóricos virtuales-Comprensión en la integridad de temas”*; *“Pude ver los teóricos los fines de semana lo cual me beneficiaba porque trabajo y a veces se me complica verlos en vivo, me pude organizar mejor, tuve un mejor desempeño porque no perdía 3 horas de viaje yendo a la facultad, usé esas horas para estudiar”*; *Los teóricos grabados*; *A pesar de la situación imprevista, el dictado de prácticos fue bueno*; *“El apoyo de los profes”*.

Sin embargo, los mismos alumnos al ser consultados sobre aspectos negativos de la modalidad virtual expresaron: *“No pude aprovechar el uso del microscopio de la manera que me hubiera gustado”*; *“No pude realizar muchos experimentos, que si hubiera realizado en presencialidad”*; *“Si veía la clase grabada (Porque no podía estar en la sincrónica) y algo no me quedaba en claro no me podía sacar la duda”*; *“Cursar en casa, falta de contacto entre alumno y profesor, virtualidad en todo”*; *“Teóricos prácticos poco dinámicos”*; *“La cantidad de trabajos que se nos solicitó. Los trabajos en grupo, no todos compartíamos los mismos horarios. La carga horaria”*; *“Falta de concentración”*; *Contacto profesor/alumno”*;

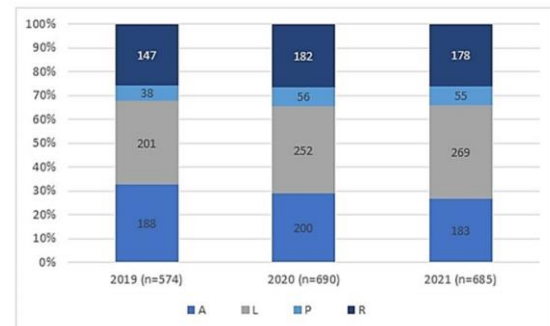
“Contacto alumno/alumno”; “Sociales”; “Si hay una mala conexión a internet o un corte de luz cuando estamos realizando actividades obligatorias y exámenes son situaciones que no ocurrirían en la presencialidad”; “Dificultad en el aprendizaje”; “Problemas de conexión”; “Mayores distracciones”; “Las clases prácticas pierden su naturaleza práctica, menor relación alumno-docente y menor seguimiento de los contenidos”.

En relación a las respuestas sobre si el uso del microscopio virtual utilizado en el dictado de Biología Celular -Facultad de Odontología UNC, le ha sido útil para Histología (asignatura correlativa en el semestre siguiente del mismo año), el 74% de los alumnos manifestaron que no les había sido útil, y que no aprendieron nada con el microscopio virtual.

#### *Condiciones académicas obtenidas por los alumnos en el año 2020 y 2021*

Los alumnos de la UGR en el año 2020 aprobaron en un porcentaje mayor que en años anteriores, reconociendo que, en general, el número de aprobación es más elevado que el de la UNC, probablemente debido al menor número de alumnos por docente.

En la Facultad de Odontología-UNC, por reglamentaciones de la propia UNC y de la Facultad, los alumnos pueden acceder a tres condiciones académicas: Promoción (aprobar la totalidad de la asignatura sin rendir examen final); Regular (aprobar las instancias de parciales con 60% hasta 75% y rendir examen final); Libre (no aprobar parciales y debe rendir examen final) y alumnos que se inscriben y no concurren nunca o sólo al 20% de las clases. En la Figura. 4 se muestran, que durante los años 2019 (presencial), 2020 y 2021 (con modalidad virtual) se obtuvieron porcentajes similares de estas categorías de condición académica en la UNC. Además, los alumnos, destacaron, en un 90%, que la modalidad del segundo parcial les resultaba interesante y les permitía integrar los conocimientos de Biología a la práctica Odontológica.



**Figura 4.** Número y porcentajes de alumnos que obtuvieron la condición académica de A: abandono; L: libre; P: promoción; R: regular

## Discusión

La Biología Bucal es un área de especialización que tiene como objetivo desarrollar la comprensión del desarrollo de los tejidos y órganos que componen a los seres vivos, en condiciones de normalidad y patológicas permitiendo un vínculo fundamental entre las ciencias básicas y la clínica. Históricamente, la Odontología se ha considerado principalmente como una profesión centrada en habilidades / técnicas, y pone un fuerte énfasis en la adquisición de conocimientos técnicos; sin embargo, actualmente se reconoce que las ciencias básicas han jugado un papel crucial en el desarrollo de la Odontología, por lo cual a partir de la lectura crítica de artículos originales científicos básicos con aplicación a la Odontología se pretende lograr que el alumno integre los conceptos aprendidos en clase y pueda transferirlos a un escenario hipotético de atención de pacientes. La utilización de la investigación educativa en biología ha avanzado en las últimas décadas para determinar métodos para apoyar la participación de los estudiantes en el aula. Estudios han demostrado que se incrementó el rendimiento académico, el compromiso y las actitudes de los estudiantes frente a este hecho<sup>6,7</sup>. Estos estudios concuerdan con los resultados observados en los alumnos de la Facultad de Odontología UNC con la aplicación de evaluaciones como el segundo parcial. Otros estudios han demostrado que los alumnos que estudian Odontología perciben la relevancia de la misma en la carrera<sup>8,9</sup>.

El impacto de la pandemia COVID-19 provocó la interrupción temporal de las actividades educativas en el aula. Park et al. 2021<sup>10</sup> concluyen, en un trabajo de revisión, que los

nuevos desarrollos educativos que trajo la pandemia aún presentan desafíos, y falta evidencia sobre su eficacia educativa; principalmente en contexto de las carreras de ciencias de la salud. Tal es el caso de la enseñanza del uso del microscopio, las estrategias que se desarrollaron en la UNC no resultaron apropiadas, el contexto de la virtualidad.

## Conclusión

Las estrategias que se implementaron para continuar con los estudios superiores, de modalidad virtual, no son suficientes para que los alumnos comprendan y aprendan destrezas, conceptos y actitudes requeridas para los estudios universitarios. Si bien la modalidad híbrida, es decir el dictado de los conceptos teóricos en modalidad virtual y las prácticas de modalidad presencial, permitiría acceso a los estudios superiores a alumnos que tienen condiciones económicas desfavorables.

## Referencias

1. Bond M, Bedenlier S, Marín VI, Händel M. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *Int J Educ Technol High Educ.* 2021;18(1):50. doi: 10.1186/s41239-021-00282-x.
2. Allaire JL. Assessing Critical Thinking Outcomes of Dental Hygiene Students Utilizing Virtual Patient Simulation: A Mixed Methods Study. *J Dent Educ.* 2015; 79(9):1082-92.
3. Costa-Silva D, Côrtes JA, Bachinski RF, Spiegel CN, Alves GG. Teaching Cell Biology to Dental Students with a Project-Based Learning Approach. *J Dent Educ.* 2018; 82(3):322-331. doi: 10.21815/JDE.018.032.
4. Hanlon JP, Prihoda TJ, Verrett RG, Jones JD, Haney SJ, Hendricson WD. Critical Thinking in Dental Students and Experienced Practitioners Assessed by the Health Sciences Reasoning Test. *J Dent Educ.* 2018;82(9):916-920. doi: 10.21815/JDE.018.089.
5. Whitney EM, Aleksejuniene J, Walton JN. Critical Thinking Disposition and Skills in Dental Students: Development and Relationship to Academic Outcomes. *J Dent Educ.* 2016; 80(8):948-58.
6. Katzman SD, Hurst-Kennedy J, Barrera A, Talley J, Javazon E, Diaz M, Anzovino ME. The Effect of Specifications Grading on Students' Learning and Attitudes in an Undergraduate-Level Cell Biology Course. *J Microbiol Biol Educ.* 2021; 22(3):e00200-21. doi: 10.1128/jmbe.00200-21.
7. Dirks C. The current status and future direction of biology education research. Paper presented at the Second Committee Meeting on the Status, Contributions, and Future Directions of Discipline-Based Education Research, Washington, DC. 2011. [https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse\\_072582.pdf](https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_072582.pdf).
8. Farooq I, Ali S. Comparison of the perceived relevance of oral biology reported by students and interns of a Pakistani dental college. *Eur J Dent Educ.* 2014; 18(4):203-6. doi: 10.1111/eje.12086.
9. Scheven BA. Perceived relevance of oral biology by dental students. *Eur J Dent Educ.* 2012; 16(1):e64-72. doi: 10.1111/j.1600-0579.2011.00677.x.
10. Park H, Shim S, Lee YM. A scoping review on adaptations of clinical education for medical students during COVID-19. *Prim Care Diabetes.* 2021:S1751-9918(21)00176-5. doi: 10.1016/j.pcd.2021.09.004.

## Conflicto de intereses/Conflict of interest

Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y / o publicación de este artículo.

All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.

## Agradecimientos

Se agradece la buena disposición de todos los profesores del Departamento de Biología Celular de la Facultad de Ciencias de la Universidad Granada -España, y a los alumnos de ambas universidades



**Publisher's Note:** This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)