**ESTRATEGIA DE AULA INVERTIDA CON MODALIDAD VIRTUAL. ESTUDIO DE CASO EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN CIENCIAS NATURALES.**

**Área Temática: Ciencias Naturales**

**Autores**

*1,2Camiletti Ornella Francina* - DNI 36643328 - Bolivia 161, 5000 Córdoba, Argentina - ornella.camiletti@agro.unc.edu.ar

*1,2Prieto María Cecilia* - DNI 31825989 - Dean Funes 5793, 5003 Córdoba, Argentina - prietomc@agro.unc.edu.ar

*1,2Bergesse Antonella Estefanía* - DNI 37128160 - Ituzaingó 672, 5000 Córdoba, Argentina - abergesse@agro.unc.edu.ar

*1,3Valentinuzzi María Cecilia* - DNI 26936645 - Igarzábal 2123, 5014 Córdoba, Argentina - mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

**Institución**

*1*Cátedra de Fisicoquímica, Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba

Decano: Ing. Juan Marcelo Conrero

Ing. Agr. Félix A. Marrone 746. Ciudad Universitaria. CP 5001 Córdoba, Argentina.

Tel: (0351) 4334103 / 05 / 16 / 17

[info@agro.unc.edu.ar](mailto:info@agro.unc.edu.ar)

*2*Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal - IMBIV/CONICET

Director: Dr. Gabriel Luis Mario Bernardello

Av. Vélez Sarsfield 1611. Edificio de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas. Ciudad Universitaria. 5000 Córdoba, Argentina.

Dirección postal: Casilla de Correo 495. 5000 Córdoba, Argentina

Tel.: (54) 351-5353800 Int. 30007

secretaria@[imbiv.unc.edu.ar/direccion.imbiv@gmail.com](http://imbiv.unc.edu.ar/direccion.imbiv@gmail.com)

*3*Instituto de Física Enrique Gaviola - IFEG/CONICET/FAMAF

Director: Dr. Carlos Condat

Av. Medina Allende s/n , Ciudad Universitaria, X5000HUA. Córdoba, Argentina.

Tel: +54 351 462 9528 / +54 351 433 4051 int. 331

**sec\_if@famaf.unc.edu.ar**

**Antecedentes y fundamentos**

Los modelos *tradicionales* se caracterizan por centrarse en el contenido y en el rol protagónico del docente dentro del aula. Por el contrario, los nuevos paradigmas educativos apuntan a una enseñanza centrada en el estudiante, donde se fomenta la colaboración entre pares, la participación activa y el desarrollo de habilidades comunicativas y de razonamiento de orden superior (Mestre, 2001). Como alternativa a las metodologías de enseñanza tradicionales surge el *Aula Invertida,* también conocida como *Flipped Classroom* (Lage, Platt & Treglia, 2000). Este método consiste en la concepción de que el alumno puede adquirir conocimientos en un tiempo y espacio sin la presencia física del educador. Se trata de un enfoque integral para incrementar el compromiso del alumno en la enseñanza haciendo que forme parte de su formación, y, a su vez, permite que el profesor realice un seguimiento más individualizado. Este modelo propone entonces invertir las actividades realizadas habitualmente en el aula para dar paso a otras que favorezcan el aprendizaje en entornos colaborativos (Collazos & Mendoza, 2006). El docente diseña experiencias de aprendizaje intencional y el estudiante es responsable de explorar los materiales proporcionados de forma asíncrona para obtener conocimientos básicos antes de asistir a clases (Educause Learning Initiative, 2012), mientras que en el aula se desarrollan los contenidos con mayor profundización para la integración de competencias (Mingorance et al, 2017). En este sentido, esta estrategia puede considerarse como una buena alternativa para muchos métodos de enseñanza tradicionales, por lo que ha sido ampliamente utilizada por los docentes en los distintos niveles educativos y disciplinas (King, Mayer, Barrie, Greenberger & Way, 2018; Steen-Utheim & Foldnes, 2018). Entre los beneficios que se reportan del Aula Invertida se mencionan la mejora de las interacciones entre educadores y alumnos, y la mejora del rendimiento de los estudiantes, los resultados, el aprendizaje activo y las aptitudes de pensamiento de orden superior (Day, 2018; Lewis, Chen & Relan, 2018).

Para llevar a cabo clases con un modelo de Aula Invertida, es necesario utilizar herramientas que faciliten el intercambio de información tanto dentro como fuera del aula, y para la preparación previa de las clases. En este sentido, el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) representa una excelente oportunidad que favorece además el desarrollo de habilidades digitales necesarias para la sociedad del conocimiento (Martínez-Olvera, Esquivel-Gámez & Martínez Castillo, 2014).

Por otro lado, las universidades tienen el desafío de formar profesionales capaces de dar respuesta a los conflictos actuales con pensamiento crítico, y a su vez poder adaptarse a situaciones coyunturales para poder seguir funcionando como tal. Ante el contexto epidemiológico actual caracterizado por el crecimiento exponencial de contagios por SARS-CoV-2, el aislamiento social obligatorio fue y continúa siendo una de las medidas principales adoptadas por los diferentes países del mundo. En esta realidad resultó inevitable retrasar o detener el dictado de clases en los distintos ámbitos académicos, especialmente de educación superior (Rojas & Rosell, 2020). Ante esta problemática en medio de la crisis, emerge la estrategia pedagógica Aula Invertida con modalidad virtual como alternativa para dar continuidad a los procesos formativos universitarios.

**Objetivo general y específicos**

Objetivo General:

Analizar la aplicación de la estrategia de Aula Invertida con modalidad virtual para los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Fisicoquímica de segundo año de la carrera Licenciatura en Agroalimentos (Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Objetivos Específicos:

* Indagar la adherencia de los estudiantes de la carrera a las actividades y tutorías planteadas a lo largo del cursado de la materia.
* Valorar los recursos utilizados para la interacción entre docentes y alumnos y el trabajo colaborativo.
* Reconocer ventajas e inconvenientes durante el cursado virtual.

**Desarrollo**

Para el desarrollo de los contenidos curriculares de la asignatura Fisicoquímica correspondiente al segundo año de la carrera de Licenciatura en Agroalimentos (FCA - UNC), se utilizó como recurso la plataforma virtual Moodle o aula virtual (Campus Académico de la FCA - UNC). En esta plataforma, los temas se dividieron en unidades y se desarrollaron de forma secuencial a lo largo del cursado. En cada unidad, los alumnos contaron con material teórico preparado por los docentes, que se encontró disponible de forma previa al inicio de cada clase y con el que pudieron realizar un primer acercamiento a la asignatura.

El aula virtual constó de una página principal donde se podía encontrar, además del contenido curricular en pestañas, la planificación de la materia (desde los objetivos educativos hasta modalidad de evaluación), el equipo docente e incluía también un espacio de notificaciones. En cada pestaña, se encontraban los recursos teóricos y complementarios de cada tema, el soporte audiovisual correspondiente, los cuestionarios a resolver y el link de acceso al foro de discusión. La finalidad de los cuestionarios a responder sobre el material teórico era que el alumno pudiera desarrollar y aplicar los conceptos introducidos a través de preguntas de desarrollo y problemas de aplicación. También contaron con material complementario en cada unidad (documentos teóricos adicionales disponibles en Moodle y material audiovisual disponible en plataformas virtuales como YouTube) a través del que pudieron estudiar los conceptos desarrollados en el marco de situaciones cotidianas y experimentos domiciliarios, en los que los conceptos teóricos fueron evaluados a partir de su propia experimentación. Durante el desarrollo de cada unidad, los alumnos tuvieron acceso irrestricto a la plataforma, pudiendo enviar los cuestionarios realizados, participar en foros de discusión y realizar consultas a los docentes. Antes de la finalización de cada unidad, se puso a disponibilidad de los alumnos un material con las respuestas a los cuestionarios, fundamentadas en los conceptos teóricos abordados y en la forma de desarrollo de los problemas de aplicación. Como cierre de cada tema, se organizaron videoconferencias (tutorías) a través de Google Meet, en las que se realizó un repaso general de la unidad y en donde los docentes pudieron responder las dudas y consultas de los alumnos a tiempo real. Adicionalmente, al inicio del curso se propuso una actividad en la que los alumnos debían analizar lo sucedido en un proceso cotidiano planteado, antes de incorporar los conceptos abordados en el curso. Como cierre de la materia, los alumnos realizaron un nuevo análisis sobre ese proceso, pudiendo poner en valor los conceptos aprendidos y su aplicación a un suceso cotidiano.

El curso constó de diferentes parámetros de evaluación, en los que se tuvo en cuenta la interacción de cada alumno con la plataforma, la participación en los encuentros on-line, la presentación de las tareas asignadas y el desarrollo de los conceptos durante dos instancias de evaluación parcial y una de integración final. Adicionalmente, los alumnos evaluaron el desarrollo de la materia, en cuanto a la disposición de los contenidos en la plataforma, el tiempo asignado a cada unidad y la forma de abordar los conceptos por parte de los docentes, de forma oral durante el último encuentro virtual del curso y en forma escrita, a través de una encuesta anónima accesible desde la plataforma, diseñada desde un Formulario de Google.

**Resultados**

Inicialmente, la asignatura fue planificada para llevarse a cabo mediante un enfoque de Aula Invertida, aprovechando los entornos virtuales desde un modelo de aprendizaje centrado en la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes. Al comenzar el confinamiento debido a la pandemia del virus SARS-CoV-2, fue necesario pensar esta planificación exclusivamente en un ámbito virtual, lo cual se vio facilitado gracias a la estrategia originalmente planteada. Esta transición resultó más compleja para aquellos docentes que tuvieron que adaptar las clases presenciales desde metodologías tradicionales a la virtualidad.

Al inicio del cursado, 49 fueron los alumnos matriculados e inscriptos en la asignatura. De este grupo, el 69,4% se mantuvo activo a lo largo de todo el desarrollo del curso, mientras que un 22,5% nunca ingresó al aula virtual. Del total de los alumnos matriculados, la mayoría (62,3%) accedió a la promoción directa de la asignatura, y un 4,1% adquirió la condición de regular. Los alumnos que accedieron a la promoción demostraron responsabilidad y proactividad, entregando los trabajos de forma activa y dentro de los términos establecidos, como también participando de los encuentros semanales con los docentes (tutorías). Además, estos alumnos interactuaron realizando consultas sobre las distintas temáticas abordadas. Los alumnos que quedaron en condición regular, si bien tuvieron una interacción activa, no alcanzaron las métricas establecidas para llegar a una promoción directa. Es importante resaltar el porcentaje de alumnos libres (26,5%), los cuales en parte coincidieron con el 22,5% que no registraron actividad en la plataforma virtual ni durante los encuentros semanales.

Por otro lado, de los 34 alumnos activos, 16 respondieron la encuesta enviada por Formulario de Google para la evaluación final de la asignatura. A partir de esta encuesta, se pudo rescatar que la organización general del aula virtual fue considerada como muy adecuada para el 68,8% de los alumnos y adecuada para el resto de los encuestados. La comunicación por parte de las docentes fue valorada como muy buena por la mayoría de los estudiantes (75%), mientras que un porcentaje minoritario (6%) sostuvo que la comunicación fue regular y ningún alumno la percibió como inadecuada. Por otro lado, casi la totalidad de los estudiantes (94%) expresó haberse sentido acompañados por las educadoras y haber recibido un seguimiento adecuado.

En cuanto a la calidad de las tutorías dictadas por los docentes, de las 16 respuestas obtenidas, 11 alumnos consideraron que las videoconferencias fueron didácticas, útiles y que se desarrollaron de manera apropiada. En cuanto al material didáctico (textos, material audiovisual y actividades propuestas), la opinión de los alumnos fue muy favorable, destacándose una valoración muy alta hacia el material audiovisual y las actividades prácticas.

Dentro de las mayores dificultades encontradas, se destaca el acceso al aula virtual, en donde el 68,8% de los alumnos indicaron tener problemas con la conexión a internet, cortes de luz y no contar con dispositivos adecuados para mantener videollamadas. Este punto resulta de vital importancia al momento de analizar el porcentaje no menor de estudiantes que no participaron del dictado de la materia, pero que se habían inscripto en un primer momento (22,5%). La ausencia de acceso a internet en las residencias en el contexto de pandemia implica un problema infranqueable ya que no existe la posibilidad de movilizarse hacia algún sitio con acceso a este servicio, en particular para aquellos alumnos que residan en zonas rurales. Además, la mitad de los estudiantes consideró que tuvo poca y nula interacción con sus compañeros durante el cursado de la asignatura.

En cuanto a la valoración del diseño general del curso, los alumnos ponderaron la posibilidad de organizarse pudiendo optimizar sus tiempos, lo que impactó positivamente en los alumnos que a su vez mantenían una actividad laboral. También fueron bien valoradas las experiencias de experimentación domiciliaria, los encuentros de tutorías y el aprendizaje de las unidades analizando fenómenos de la vida cotidiana.

Por último, otro punto para destacar es el número reducido de alumnos que permitió una interacción directa y un seguimiento personalizado.

**Conclusiones**

Considerando que fue la primera vez que se dictó la materia, sin antecedentes de dictado presencial, se podría decir que los resultados fueron favorables ya que los alumnos demostraron en su gran mayoría una elevada adherencia a las actividades planteadas, a pesar de las vicisitudes presentadas por la dificultad de acceso a internet. Esta situación debe ser inevitablemente considerada al momento de pensar la planificación de una asignatura desde la virtualidad. A su vez, adquiere mucho valor la relevancia que se le dio al análisis y la comprensión de todos los temas desde su aplicación desde la vida cotidiana y especialmente desde la futura práctica profesional, lo cual favorece el aprendizaje significativo y facilita que los estudiantes se involucren en el proceso. Por otro lado, sería importante reforzar el trabajo en instancias grupales entre los alumnos para fomentar el trabajo colaborativo, un aspecto fundamental de la metodología pedagógica aplicada. La estrategia de Aula Invertida resultó entonces una metodología adecuada para llevar adelante los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un contexto completamente virtual en el ámbito epidemiológico actual.

**Bibliografía**

Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, *9*(2), 61-76.

Day, L. J. (2018). A gross anatomy flipped classroom effects performance, retention, and higher‐level thinking in lower performing students. *Anatomical sciences education*, *11*(6), 565-574.

Educause Learning Initiative. (2012). Things you should know about Flipped Classrooms. *EDUCAUSE Creative Commons*.

Hernández-Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. Estudios pedagógicos (Valdivia), 43(3), 193-204.

King, A. M., Mayer, C., Barrie, M., Greenberger, S., & Way, D. P. (2018). Replacing lectures with small groups: the impact of flipping the residency conference day. *Western Journal of Emergency Medicine*, *19*(1), 11.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, *31*(1), 30-43.

Lewis, C. E., Chen, D. C., & Relan, A. (2018). Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. *The American Journal of Surgery*, *215*(2), 298-303.

Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., & Martínez Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143-160.

Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, P., & Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario deficiencias de la educación. *Journal of sport and health research*, *9*(1), 129-136.

Rojas, C. F. C., & Rosell, R. D. L. C. A. (2020). Desafíos de la educación virtual en Odontología en tiempos de pandemia COVID-19. Rev Cubana Estomatol, 57(3), 3341.

Steen-Utheim, A. T., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, *23*(3), 307-324.