

FLEXIBILIDAD EN EL AULA: ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA ENSEÑAR Y APRENDER BIOLOGÍA EN TIEMPOS DE PANDEMIA EN UN CURSO DE PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS (UNSL, ARGENTINA)

MARTA M. MOGLIA^{*}

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (UNSL)

MARÍA FLORENCIA NUÑEZ SADA^{**}

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (UNSL)

MIRIAN R. CALDERÓN^{***}

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (UNSL)

Recibido: 15/10/2020

Aceptado: 20/11/2020

Resumen

Ante la suspensión de las clases presenciales en la Universidad, debido a la pandemia de COVID-19, el equipo docente de la Asignatura Biología General y Celular se vio obligado al dictado virtual de la misma. Frente a esta eventualidad, se reestructuraron y readaptaron las estrategias y técnicas didácticas. El objetivo del trabajo es dar a conocer la adaptación y las estrategias y técnicas didácticas utilizadas en la praxis docente de la Asignatura. Las estrategias didácticas incluyeron el aprendizaje situado, el autónomo, el activo y el basado en problemas. Entre las técnicas didácticas flexibles, que fueron adaptándose según el proceso de aprendizaje, se utilizaron clases en tiempo real y diferido, interrogatorios previos y consultas a través de Google Meet, cuadros

*Área de Biología, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, Ejercito de los Andes 930, Bloque I, Piso 2 (D5700BWS), San Luis, Argentina. mmmoglia@unsl.edu.ar

**Área de Biología, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, Ejercito de los Andes 930, Bloque I, Piso 2 (D5700BWS), San Luis, Argentina. florr.nunez@gmail.com

***INQUISAL-CONICET, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, Chacabuco 917 (D5700BWS) San Luis, Argentina. mrc_cali@yahoo.com.ar

comparativos, cuestionarios guía y foros. Se implementó un aula virtual utilizando la plataforma Moodle, a través de la que se realizaron las evaluaciones. Asimismo, se creó un grupo de WhatsApp y se enriqueció la educación virtual con el aporte de la experiencia vivencial. Así, a falta de Trabajos Prácticos en el laboratorio de la Facultad, se propusieron actividades prácticas en los hogares, adaptando tanto el procedimiento como los materiales que podrían requerirse. Las estrategias flexibles utilizadas permitieron a los estudiantes una adecuada apropiación de conocimientos y el logro de los objetivos pedagógicos buscados. El equipo docente se enriqueció con aprendizajes relacionados con el dictado virtual de la Asignatura, que permitirán en el futuro incorporar nuevas actividades virtuales al dictado presencial de la misma.

Palabras clave: COVID-19; biología; clases-virtuales; flexibilidad; adaptación.

Introducción

La virtualidad propicia la flexibilidad educativa, permitiendo la flexibilización logística, a través de herramientas tecnológicas, y la pedagógica, que permite reemplazar el recibir por el encontrar o crear (Ruiz Díaz y Parrili, 2015). Así, “Este nuevo modo de pensar los dispositivos y los procesos formativos en educación, se diferencia de lo que estamos acostumbrados a considerar como una clase tradicional” (Benítez, 2018:68). La modalidad virtual permite asimismo, a las y los estudiantes, acceder a una variedad de horarios y materiales para que el estudio pueda adaptarse a su vida personal, y no ocurra lo contrario, que es lo que generalmente sucede durante el cursado presencial de las Asignaturas. No obstante, debido a que una de las diferencias más importantes, entre la educación presencial y aquella en un entorno virtual, reside en el cambio del canal o medio de comunicación, se torna necesaria una adaptación del contenido y prácticas para lograr los mismos objetivos formativos planteados en la presencialidad (Sangrà, 2001).

Ante la suspensión de las clases presenciales en la Universidad Nacional de San Luis (San Luis, Argentina), debida a la pandemia por coronavirus, el equipo docente de la Asignatura Biología General y Celular se vio obligado de manera inédita y abrupta

a dictarla de manera virtual. Frente a esta eventualidad, se tuvieron que reestructurar y readaptar las estrategias y técnicas didácticas, para lograr una praxis acorde con las inciertas y cambiantes circunstancias del momento. Así, en un contexto inicialmente caótico y sólo con algunas sugerencias generales desde la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, que fueron interpretadas por los docentes responsables de diferente manera, el equipo docente de Biología General y Celular comenzó en el mes de marzo con el dictado virtual de la Asignatura. Si bien ya se había implementado desde 2019 el aula virtual de Moodle, para ciertos aspectos del dictado, al panorama de incertidumbre y de desconocimiento de muchas de las otras herramientas didácticas utilizadas para el dictado de clases online, se sumó, en nuestro caso, la complejidad propia de la docencia en los primeros años de universidad. En este aspecto, en comparación con el Nivel Medio, el universitario implica desde una complejidad mayor en la forma de leer y de escribir (Fernández y Carlino, 2010) hasta en la relaciones saber-poder que, entre otros ejes, atraviesan la práctica docente (Guyot, 1999, 2011, 2016) Así, en este sentido, la afrenta fue doble, puesto que en esta primera etapa de la universidad los y las estudiantes poseen matrices de aprendizaje para organizar y significar el universo de su conocimiento modeladas por sus experiencias previas, no universitarias (Quiroga, 1991).

El objetivo del trabajo es dar a conocer la adaptación curricular, las estrategias y técnicas didácticas utilizadas en la praxis docente de la Asignatura Biología General y Celular, durante la pandemia de COVID-19 del año 2020.

Metodología

Las estrategias didácticas incluyeron el aprendizaje situado, el autónomo, el activo y el basado en problemas. Entre las técnicas didácticas se utilizaron actividades sincrónicas y asincrónicas, la exposición de clases teóricas, interrogatorios para rescatar ideas previas, tanto en temas teóricos como prácticos, cuadros comparativos, cuestionarios guía, consultas a través de la aplicación Meet y foros. Se implementó un aula virtual utilizando la plataforma de uso libre Moodle. Asimismo, se creó un grupo de WhatsApp donde las y los estudiantes pudieron consultar y evacuar de manera

expeditiva todas sus dudas. Además, como técnica de gran valor pedagógico, se enriqueció la educación virtual con el aporte de la experiencia vivencial. Así, a falta de Trabajos Prácticos (TP) en el laboratorio en la Facultad, se propusieron actividades prácticas en los hogares, adaptando tanto el procedimiento como los materiales requeridos y que, debido a la imposibilidad de acceder a instituciones o comercios, eran de difícil obtención. Se propusieron actividades prácticas originales para realizar en los hogares con el fin de reemplazar aquellas que se realizaban de forma presencial en los laboratorios de la Universidad.

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos a través de las clases virtuales y las presenciales de años anteriores, se analizaron los datos de porcentaje de estudiantes aprobados y libres utilizando la prueba exacta de Fisher en el programa de uso libre Social Science Statistics. En este caso, se seleccionó la prueba o test exacto de Fisher porque permite analizar si dos variables dicotómicas están asociadas cuando la muestra a estudiar es demasiado pequeña y no se cumplen los supuestos necesarios para que la aplicación del test chi cuadrado (Díaz y Fernández, 2004). Para el análisis, se emplearon solamente los registros de los últimos tres años lectivos (2018, 2019 y 2020) debido a que, anteriormente, la Asignatura era dictada por otro equipo docente.

Resultados y discusión

Sobre la adaptación curricular y las estrategias didácticas

Las clases teóricas virtuales, que comenzaron haciendo uso de herramientas audiovisuales como archivos Power Points que se subían a la plataforma virtual Moodle (actividades asincrónicas), fueron transformándose, por pedido de los estudiantes, en clases virtuales en tiempo real a través de Meet (actividades sincrónicas). Debido a la imposibilidad de acceso a internet por parte de algunos estudiantes durante las clases en vivo, se grabaron audios explicativos que fueron adosados a las presentaciones Power Point. Estas clases fueron apoyadas por material bibliográfico y videos cortos que también se subieron al aula virtual. De esta manera, se flexibilizaron las clases haciéndolas accesibles a los y las estudiantes. Asimismo, para todos los temas no

incluidos en las guías de trabajos prácticos se realizaron guías con preguntas clave, para facilitar el estudio y la autoevaluación de conocimientos. Los temas de las clases teóricas, si bien fueron dictados en su totalidad, fueron reestructurados en su ordenamiento. Desde el comienzo de la Asignatura se realizó una “Planificación estratégica situacional” en el sentido de Matus (1987), si bien acotada al corto periodo y nivel de gestión de la Asignatura, que implicó la consideración de tres escenarios: (i) vuelta próxima a la presencialidad en un corto plazo de 15 de días; (ii) virtualidad durante la mayor parte de la cursada, dejando las clases prácticas de laboratorio y/o evaluaciones parciales para la época posterior al receso invernal; y (iii) virtualidad continua, para todas las actividades de la Asignatura. La opción (i) no requería en principio de mayores cambios en la planificación de la Asignatura. El escenario (ii), requería de ciertas adaptaciones de los contenidos, principalmente de tipo teórico mientras que la opción (iii), hacía necesario un profundo cambio, especialmente en lo referido a la estructuración de contenidos y a la formalización de las clases prácticas.

Así, uno de los primeros temas abordados en la cursada fue el de virus, viroides y priones, que en el programa se encontraba en el tercer y último eje. En virtualidad, este tema se utilizó como base para situar la Asignatura en el contexto de pandemia y repasar temas abordados en el curso de ingreso, relacionados con componentes químicos de los seres vivos, sus características, clasificación y diferencias con la materia inanimada. A través de una propuesta a la solución de preguntas relacionadas con problemas auténticos a los que tuvieron que enfrentarse durante la pandemia, como el uso de alcohol, tapabocas, medidas de aislamiento, entre otras, las y los estudiantes pudieron lograr aprendizajes significativos sobre la estructura, ciclo virales y modos de transmisión de los virus, en la que se pusieron en práctica estrategias de aprendizaje situado y basado en problemas (Díaz Barriga, 2003).

Los temas abordados en los TP, que contemplaron estrategias didácticas de aprendizaje situado, autónomo, activo y basado en problemas, fueron los siguientes: Microscopía y célula, Membranas celulares, Organoides celulares, Metabolismo I y II, Mitosis-Meiosis y Genética. Los mismos fueron desarrollados a través de actividades asincrónicas como la resolución de guías, realización de experiencias prácticas en los

hogares, debates en foros, realización de cuadros comparativos y actividades de autoevaluación. A su vez, esto fue acompañado también por actividades de tipo sincrónicas, compartiendo y debatiendo los resultados de las prácticas en las clases prácticas a tiempo real a través de la plataforma Google Meet.

El práctico de Microscopía y célula fue el más problemático a la hora de su implementación, debido a la imposibilidad de acceso para los estudiantes y las estudiantes desde sus hogares, a los diferentes tipos de microscopios. Para este práctico, se utilizó una guía donde se explicaba detalladamente el uso de los diferentes microscopios, y esto fue complementado con un video explicativo. También se utilizaron imágenes de preparados de células y organismos observados a través de los distintos instrumentos ópticos. Se elaboró una guía de estudio *ad hoc*, que incluía ejercicios para calcular diámetros de campo y tamaño final observado con los diferentes tipos de objetivos, así como para reforzar los conceptos más importantes sobre microscopía, célula y clasificación de los organismos en Dominios. La guía incluyó diferentes modalidades de actividades, tales como cuadros comparativos, preguntas múltiple opción, preguntas abiertas, gráficos, entre otras.

Para el práctico de Membranas celulares, se propuso a las y los estudiantes realizar una actividad práctica para observar el proceso de ósmosis, utilizando rodajas de papa, agua, sal y recipientes de vidrio. El objetivo de la experiencia fue observar el efecto de soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas en las células de las papas, con resultados notablemente diferenciados al final de los tres días de la experiencia. Los alumnos realizaron un resumen de sus observaciones, e incluyeron fotos del procedimiento y el resultado final al TP. También, a través de una guía *ad hoc*, se realizaron preguntas y ejercicios relacionados con la estructura y función de las membranas celulares, y los tipos de transporte a través de las membranas.

El práctico de Organoides celulares consistió en la observación de videos y resolución de una guía con preguntas clave para la comprensión y estudio del tema, que fue discutida, posteriormente, en una clase virtual a tiempo real por Meet. También, a través de la clase teórica sobre citoesqueleto, se mostró a las y los estudiantes cómo se componía la estructura del axonema de cilios, flagelos y cuerpos basales, partiendo de

dímeros de tubulina, utilizando modelos realizados con plastilinas y sorbetes como soporte visual.

En relación con el práctico de Metabolismo I, además de la guía de estudio realizada *ad-hoc*, se propuso que los y las estudiantes llevaran a cabo una actividad práctica de fermentación, de manera que pudieran relacionar los contenidos teóricos con una experiencia sencilla y cotidiana. Para que los y las estudiantes pudieran observar y analizar el proceso de fermentación a través de la experimentación, realizaron una actividad utilizando harina, agua y levadura común *Saccharomyces cerevisiae*. Como actividad opcional, se sugirió que en lugar de desechar el fermento obtenido, la masa fuera utilizada en la confección de un pan para consumo, para el que se les proporcionó la receta y que tuvo gran aceptación. Al finalizar la actividad, los y las estudiantes subieron fotos de los panes obtenidos al foro de discusión abierto en la plataforma Moodle.

Para el desarrollo del tema Metabolismo II, se propuso la realización de una versión “casera” de cromatografía en papel para la observación de pigmentos vegetales. La actividad se realizó utilizando hojas verdes de espinaca, acelga o, en su defecto, hojas de *Taraxacum officinale* “diente de león”, *Salpichroa origanifolia* “huevo de gallo” u otras plantas de hojas verdes y tiernas, muy frecuentes en esa época del año en los jardines y terrenos baldíos de la ciudad. También se utilizó como material quitaesmalte de uñas, alcohol etílico y papel de filtro o, en su defecto, papel de cocina. A través de esta experiencia las y los estudiantes pudieron observar con elementos de fácil acceso en sus hogares, los diferentes pigmentos que se presentan en las hojas de las plantas y que intervienen, ya sea de manera directa o indirecta, en la fotosíntesis. Esta experiencia también estuvo acompañada de una guía de estudio y autoevaluación.

Para el tema de división celular, Mitosis y Meiosis, se propuso, a través de una guía *ad-hoc*, preguntas y ejercicios que se enfocaron principalmente en las diferencias de ambos procesos de división celular, remarcando sus fases, carga genética pre y post-división, líneas celulares en las que ocurre y la importancia biológica de ambos procesos. A su vez, se planteó la realización de modelos de diferentes etapas de mitosis y meiosis, utilizando lanas, fideos, plastilinas, alambres o cualquier elemento al alcance

que sirviera para su representación. Al final de la actividad, los y las estudiantes añadieron las fotos de los modelos obtenidos al TP resuelto para su evaluación.

Finalmente, para el práctico de Genética, se propuso interpretar el significado de los principales términos empleados en el área de la genética, aplicar las leyes básicas de la herencia a problemas sencillos y emplear el tablero o cuadrado de Punnet. Además de los problemas prácticos, se propuso la realización de una indagación dentro de un grupo familiar, propio o de conocidos, sobre la herencia de caracteres hereditarios monogénicos que siguen la herencia mendeliana y la elaboración de un árbol genealógico con los datos relevados. La conclusión requería expedirse sobre la dominancia o recesividad de las características analizadas.

Cabe destacar que, todas las actividades prácticas tuvieron una jornada de integración, a través de una clase virtual en tiempo real, en la que se hizo la puesta en común de las respuestas y resultados de las actividades realizadas. Asimismo, estas jornadas fueron utilizadas para despejar dudas e inquietudes de los y las estudiantes con respecto a los contenidos abordados.

En relación con el clima institucional y la comunicación entre las y los estudiantes y docentes

La comunicación estudiantes-docentes resultó ser más efectiva a través del grupo de WhatsApp que de los foros que se abrieron para preguntas y discusión, los cuales fueron poco utilizados por los estudiantes. Así, la inmediatez de la comunicación ofrecida por una herramienta tan utilizada como es WhatsApp, logró un intercambio más fluido y efectivo entre las y los estudiantes y el equipo docente. Sin embargo, debido a que en un principio la comunicación resultó algo desorganizada, como consecuencia de consultas repetidas y en días y horarios inadecuados, se optó por establecer reglas para el uso del chat. Por otra parte, a pesar de la necesidad manifestada por los y las estudiantes de tener clases a tiempo real, se observó que en las mismas los estudiantes preferían mantener las cámaras apagadas y realizar las consultas por el chat y no a través de los micrófonos, posiblemente por sentirse muy expuestos ante el grupo

si lo hacían. En este aspecto, y tal con lo expresado por algunos estudiantes, el hecho de que las clases quedaran grabadas los cohibía para hablar.

En relación con el clima de trabajo en la Asignatura, el cambio repentino de modalidad de dictado de la modalidad presencial a virtual produjo tensiones e inseguridades en el equipo docente que fueron salvadas gracias a la interacción, el diálogo y a la actitud resiliente de los mismos. En este sentido, Rojas de Gudiño y Páez (2014) señalan que los docentes que logran resolver situaciones problemáticas, relacionadas con el cambio de modalidad presencial a virtual, fueron los que contextualizaron una actitud resiliente frente a las mismas y lograron que los y las estudiantes significaran su propio aprendizaje, gracias al acompañamiento pedagógico oportuno.

Un aspecto que jugó a favor en la adaptación de la Asignatura a la modalidad virtual fue el rol de Internet entre las matrices de aprendizaje de las y los estudiantes (Quiroga 1991). Las matrices de aprendizaje, a través de las que cada estudiante organiza y significa el universo de su experiencia, se construyen a través de la propia trayectoria de aprendizajes. Esta trayectoria, en la generación de estudiantes que puebla hoy en día los primeros años de la universidad, muchas veces denominada “millennials” o, más específicamente para los verdaderos nativos digitales, “Generación Z” o “GenZ”, está marcada por la virtualidad (Alonso, 2016). En consecuencia, el uso de herramientas virtuales fue relativamente de fácil acceso y uso para los estudiantes. No obstante, aproximadamente un 25% de los mismos mostró problemas para el manejo de estas tecnologías y/o problemas de conectividad, que el equipo docente tuvo que solucionar, ya sea explicando el uso de herramientas digitales o proporcionando indicaciones para posibilitar el acceso y permanencia en las clases y/o evaluaciones virtuales. Esto pone en evidencia que la enseñanza en la virtualidad también requiere de la formación, no solo de los docentes, sino también de los y las estudiantes en el uso de herramientas informáticas y plataformas con fines educativos.

Evaluación

Cada Trabajo práctico fue evaluado individualmente a través de la resolución de preguntas en la plataforma Moodle y por la presentación de informes, que en algunas instancias, fueron corregidos por los docentes y en otras, fue autoevaluativo. En estos casos, una vez entregado el informe, se envió un modelo tipo de las respuestas para que los estudiantes pudieran autoevaluar su propia producción.

Durante el cursado se pudieron realizar las dos evaluaciones parciales previstas en el programa y las primeras recuperaciones de las mismas, así como los exámenes integrales para estudiantes promocionales. Las segundas recuperaciones se pospusieron para la semana posterior al periodo de receso invernal, con el objetivo de que estudiantes que, debido a problemas relacionados con la particular situación vivida, pudieran completar y afianzar sus conocimientos y, así, lograr regularizar la materia. Un ejemplo de esta situación, es el de las estudiantes madres que debieron acompañar a sus hijos en las actividades escolares.

Todos los parciales se tomaron a través de la plataforma Moodle. Para el primer parcial 1 se incluyeron 30 preguntas, cuyo orden fue escogido al azar por la plataforma, así como el orden de las cinco opciones de respuesta, y se asignó un tiempo de dos horas para resolverlo. Debido a que hubo sospechas de “copia”, reflejado en un alto grado de aprobación y/o a la aprobación de algunos estudiantes que, en las evaluaciones de los cuestionarios y otras actividades no habían mostrado un buen rendimiento, se modificó y se adaptó el segundo parcial. En este aspecto, Iturrioz y González. (2015:141) señalan que “uno de los temas relevantes con el cual deben lidiar los docentes ante las propuestas de evaluación de manera virtual es la “copia””. Por este motivo, se realizó una adaptación para el segundo parcial que consistió en confeccionar tres versiones del mismo, que fueron asignadas a los estudiantes por los docentes, el número de preguntas fue incrementada a 35, y el tiempo asignado fue de una hora y media. En cuanto al examen promocional, el mismo fue evaluado de manera oral, interrogándose a los estudiantes sobre las cinco temáticas principales de la Asignatura, haciéndolos relacionar los diferentes temas. El examen oral fue apoyado por imágenes de los distintos temas que se presentaron a través de la pantalla. De los estudiantes que efectivamente se presentaron a rendir, aprobó un 63%, con notas, en general, superiores

a 8. Estos estudiantes pudieron exponer con claridad y precisión los conceptos y relaciones sobre los temas indagados en el examen.

En relación con la comparación con años anteriores, en el año 2018 la matrícula de inscriptos a la Asignatura fue de 100 estudiantes, de los que, 50 lograron regularizar, 5 promocionar y 45 quedaron en condición de libre. Durante el año 2019, en número total de inscriptos disminuyó a 73 estudiantes, de los que, 34 regularizaron, 13 promocionaron y 26 quedaron en condición de libre. En el año 2020, que iba a dar comienzo bajo modalidad presencial pero que inmediatamente derivó en modalidad virtual, se contó con un total de 61 estudiantes inscriptos. Al finalizar el dictado de la Asignatura, 31 estudiantes lograron regularizarla, 12 promocionaron y 18 quedaron libres.

Con respecto a los dos años anteriores, hubo un incremento en el porcentaje de estudiantes promocionados y una disminución en el porcentaje de estudiantes libres (Tabla 1, Fig. 1.). Si bien los resultados mostraron que, en el año 2020 hubo un aumento en el número de estudiantes aprobados en relación con los libres, tanto en relación con 2018 como con 2019, las diferencias con ambos años no fueron significativas a $p: 0.05$ (Fisher Exact Test. 2018-2020: 0,0669; 2019-2020: 0,4673), siendo positivas y significativas entre 2018 y 2020 a $p: 0.1$.

En relación con el porcentaje de estudiantes aprobados que pudieron promocionar sin examen la Asignatura las diferencias a $p: 0,05$ fueron positivas y significativas entre el año 2018 y 2020 (Fisher Exact Test: 0,0175) y no significativas entre 2019 y 2020 (Fisher Exact Test:1). Estos resultados indican que, tanto del número de estudiantes que aprobaron la Asignatura, así como el de los que promocionaron, no disminuyó al implementar la modalidad virtual, sin variar significativamente o llegando incluso a aumentar en esta modalidad, con respecto a uno de los años anteriores considerados.

Conclusiones

La flexibilidad en la educación requirió la creatividad de los docentes y su cambio en el rol. Así, se debió abandonar el rol principal de transmisores de

información, para constituir el de guías de los y las estudiantes, en el proceso de adquisición de conocimientos desde su propia experiencia. De esta manera, se lograron los objetivos pedagógicos, ofreciendo a los estudiantes contenidos y recursos que favorecieran el aprendizaje y la interacción atendiendo a la diversidad de situaciones particulares.

Las técnicas flexibles utilizadas permitieron desarrollar el programa completo de la Asignatura en condiciones de virtualidad, logrando un alto grado de estudiantes aprobados y promocionados, permitiendo incluir a los y las estudiantes, en sus diversas condiciones y posibilidades de accesibilidad para participar en la oferta educativa propuesta. Consideramos que el nivel de apropiación de conocimientos logrado por los y las estudiantes fue bueno. Esta estrategia, sumada al trabajo de docentes en equipo, permitió el logro de los objetivos pedagógicos buscados. Asimismo, en un constante marco dialógico con los y las estudiantes, el equipo docente se enriqueció y logró sustanciales aprendizajes relacionados con el dictado virtual de la Asignatura, que permitirán incorporar este tipo de actividades al dictado presencial de la misma.

Los desafíos que impone el paso abrupto de la enseñanza presencial a la enseñanza virtual en el contexto de pandemia actual, requiere de la adaptación y flexibilidad de los contenidos, las estrategias pedagógicas, los equipos docentes y las instituciones educativas, de manera que se pueda garantizar el cumplimiento de los objetivos pedagógicos y la formación de las personas en todas sus dimensiones.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Área de Biología y al Departamento de Biología de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis por el apoyo académico y técnico en la implementación y el desarrollo de las clases virtuales.

Referencias

- Alonso, G. (27 de abril de 2016). Millennials y Generación Z: El gran reto de la educación [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://gonzalo-alonso.com/millennials-y-generacion-z-el-gran-reto-de-la-educacion/>
- Benítez, R. (2018). Análisis de las categorías conceptuales “aula” y “currículum” en el marco de los espacios de formación virtual. *Sociales y Virtuales*, 5(5), 67-75.
- Díaz, S. P. y Fernández, S. P. (2004). Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. *Metodología de la Investigación*, 1, 1-7.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
- Fernández, G. y Carlino, P. (2010). ¿En qué se diferencian las prácticas de lectura y escritura de la universidad y las de la escuela secundaria?. *Lectura y vida*, 31(3), 6-19.
- Guyot, V. (1999). La Enseñanza de las ciencias. *Alternativas* (17). Laboratorio de Alternativas Educativas, UNSL.
- Guyot, V. (2011). *Las prácticas del conocimiento. Un abordaje epistemológico: educación, investigación, subjetividad*. Buenos Aires: Lugar.
- Guyot, V. (2016). Epistemología, prácticas del conocimiento y universidad. *Itinerarios educativos*, 9, 59-87.
- Iturrioz, G. y González, I. (2015). Evaluar en la virtualidad. *Signos Universitarios*, (1).
- [Matus, C. \(1987\). Política, planificación y gobierno. Caracas: Fundación altadir.](#)
- Quiroga, A. (1991) *Matrices de Aprendizaje, Constitución del sujeto en el proceso de conocimiento*. Buenos Aires. Ediciones cinco.
- Rojas De Gudiño, M. y Páez, H. (2014). Resiliencia docente en la virtualidad para la transformación educativa. *Ingeniería y Sociedad*, 64-70.
- Ruiz Díaz, F. y Parrilli, M. (2015). Sobre flexibilidad educativa y el rol docente. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 12(19), 1-4.
- Sangrà, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educación*, 28, 117-131.

APÉNDICE

Año Condición	Regulares	Promocionales	Libres
2018	50	5	45
2019	46,5	17,9	35,6
2020	50,8	19,7	29,5

Tabla 1: Porcentajes de estudiantes Regulares, Promocionales y Libres de la Asignatura Biología General y Celular, período 2018-2020.

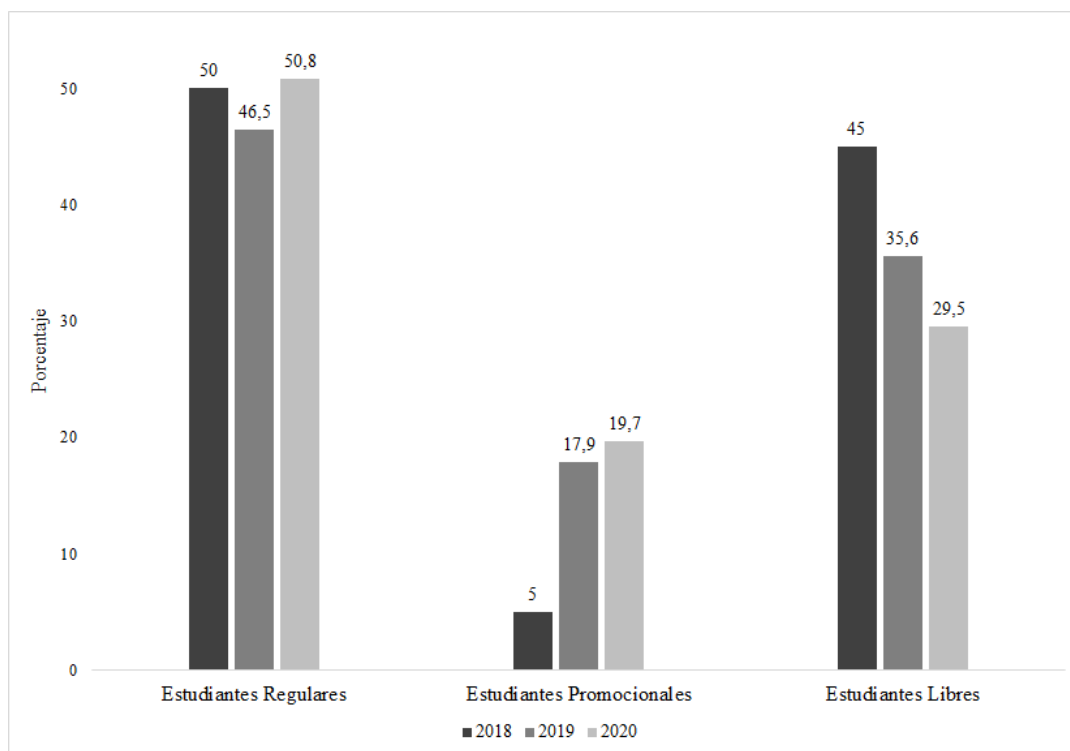


Figura 1. Porcentaje de estudiantes Libres, Regulares y Promocionales en la Asignatura Biología General y Celular período 2018, 2019 y 2020.