

PRÁCTICAS DOCENTES EN TIEMPOS DE PANDEMIA: LA EXPERIENCIA DE LA CÁTEDRA INGENIERÍA BIOQUÍMICA I DURANTE EL AÑO 2020.

Castañeda, M. Teresita[✉]; Vita, Carolina; Figoli, Cecilia; López Guerra, A. Gabriela; Fernández, Mariela; Yantorno, Osvaldo; Bosch, Alejandra.

Cátedra de Ingeniería Bioquímica I, Departamento de Química, Área Biotecnología, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calle 48 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

✉ e-mail: castaneda@biotec.quimica.unlp.edu.ar

Palabras clave: Ingeniería Bioquímica 1, COVID-19, enseñanza virtual, laboratorio virtual, tutorías.

1.-INTRODUCCIÓN

Durante el año 2020 el mundo sufrió una de las pandemias más serias de su historia. Lo que comenzó en diciembre del 2019 como un brote de casos de neumonía grave en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China, rápidamente se expandió a lo largo del mundo [1]. El agente etiológico responsable de la enfermedad es el virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2) [2]. La enfermedad denominada COVID-19 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en febrero del 2020 [3] fue declarada pandemia el 11 de marzo del mismo año [4]. Al día de hoy, el COVID-19 ha afectado a más de 169 millones de personas a nivel mundial, cobrándose más de 3,5 millones de vidas [5].

En Argentina, el Poder Ejecutivo Nacional adoptó las recomendaciones de la OMS y, en base a la experiencia recogida en diversos países de Europa, tomó la determinación de sancionar el Decreto de Necesidad y Urgencia DNU 297/2020 [6]. Este decreto con fecha 19/03/2020 estableció el Aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO). De acuerdo con este, las personas debían permanecer en sus residencias habituales absteniéndose de concurrir a sus lugares de trabajo, con el fin de prevenir la circulación y el contagio del virus SARS-CoV-2 [6]. Adicionalmente, el Ministerio de Educación estableció la resolución 2020- 104 [7] que recomendaba a las Universidades adecuar la actividad académica a la situación impuesta por la pandemia y adoptar las medidas necesarias para garantizar el desarrollo del calendario académico. Tomando en consideración todo lo anterior, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) resolvió en marzo del 2020 que mientras se mantuviera el estado de emergencia sanitaria se suspenderían las actividades académicas presenciales, implementando la modalidad de enseñanza a través de campus virtuales y otros entornos digitales [8]. A partir de estas recomendaciones, los docentes comenzamos una etapa de readecuación de contenidos y adaptación a entornos virtuales para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades académicas.

Los autores de este trabajo nos desempeñamos como docentes en la cátedra de Ingeniería Bioquímica I durante el segundo semestre del 2020. Ingeniería Bioquímica I es una materia obligatoria de cuarto año de la carrera de Ingeniería Química, dictada en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Se trata de la primera materia con contenidos en ciencias biológicas de esta carrera que incluye conceptos fundamentales como: procesos biotecnológicos, biomoléculas, microbiología, operaciones de recuperación y purificación de productos biotecnológicos, esterilización, metabolismo microbiano, entre otros. La cátedra está organizada en clases teóricas y prácticas. En la presencialidad, las clases teóricas se dictaban los viernes en modalidad Power point, pizarrón y talleres de discusión, mientras que las clases prácticas se dictaban los miércoles y constaban de tres ejes centrales, los seminarios con cuestionarios para desarrollar, trabajos prácticos de laboratorios y trabajo final integrador.

Tanto los conceptos como prácticas de laboratorio tienen especial relevancia para los alumnos, ya que representan estructuras de aprendizaje nuevas que deben incorporar, no fácilmente extrapolables a otras estructuras generadas a lo largo de la carrera. En los últimos años la cátedra viene trabajando de manera continua en la mejora de la calidad y actualización permanente de los contenidos, así como también en la manera de transmitir dichos conocimientos [9,10]. A comienzos del 2020, la pandemia nos trajo nuevos desafíos a los anteriormente planteados que incluyeron adaptar de contenidos teóricos y prácticos a la virtualidad, incorporar conocimientos para trabajar en las plataformas virtuales ofrecidas por la UNLP, implementar nuevos métodos de evaluación, entre otros.

En el presente artículo deseamos contar nuestra experiencia de adaptación del dictado de Ingeniería Bioquímica I durante el 2020, así como evaluar los aspectos más relevantes de las prácticas docentes en tiempos de pandemia.

2.- DESARROLLO

2.1 Organización de la cátedra en la presencialidad.

Como ya indicamos anteriormente, durante el dictado presencial de la asignatura, la misma se dividía en clases teóricas y prácticas. A su vez, las clases prácticas constaban 3 instancias de aprendizaje definidas:

- **Seminarios:** En estos encuentros semanales se desarrollaban de forma concisa conceptos relevantes sobre microbiología, biotecnología, y particularmente, producción y purificación de productos biotecnológicos. Finalizado el seminario los alumnos se reunían en grupos de no más de 5-6 personas y contestaban un cuestionario con preguntas/problemas sobre el seminario dictado. El objetivo de esta instancia era fomentar el trabajo grupal y colaborativo, con la guía de los docentes, que intervenían en los casos necesarios.
- **Laboratorios:** A lo largo de la cursada se llevaban a cabo 5 laboratorios: (1) Microscopía, (2) Preparación de medios de cultivo, (3) Separación de productos de interés biotecnológico, (4) purificación mediante cromatografía y (5) Electroforesis. Es importante resaltar la importancia de estos trabajos prácticos ya que gran parte del equipamiento y técnicas vistas en ellos son desconocidos por el alumnado. Las mismas se llevaban a cabo en los laboratorios del FOMECE. Debido a la cantidad de alumnos que cursan normalmente la materia, los separábamos en 3 comisiones para que pudieran tener un mejor acceso al material, a la información y trabajar activamente en la realización de las prácticas.
- **Trabajo integrador:** al principio de la cursada a cada grupo de trabajo se les proponía que seleccionara un producto biotecnológico de estudio para la elaboración del trabajo final. A tal fin, se le brindaba material bibliográfico (trabajos de investigación/review/capítulos de libro). El trabajo tenía como finalidad la integración de contenidos de toda la cursada. Para ello, en cada seminario se incluían preguntas del trabajo integrador en concordancia con lo dado en el seminario. De esta manera, el alumno puede realizar un recorrido de los temas a través de la realización de este trabajo. Con la información recabada a lo largo de los seminarios sobre su producto tecnológico, los alumnos elaboraban una presentación y la socializaban con sus compañeros en dos encuentros presenciales, siendo esta una instancia de evaluación adicional.

Todo el material de la teoría y práctica (Power point, bibliografía, guía de estudios, cuestionarios de los seminarios, etc), estaban disponibles en una cuenta de Dropbox de la cátedra a la cual los alumnos tenían acceso.

2.2 Adaptación de la materia a la modalidad virtual.

Frente al desafío del desarrollo de la cursada en forma virtual, diseñamos entre los docentes un plan de cursada que permitiera a los alumnos acceder a los contenidos previstos en el programa de la materia, entendiendo las particularidades de esta coyuntura. Para el dictado de las clases teóricas implementamos un encuentro semanal no obligatorio sincrónico. Este encuentro era grabado y subido a Aulas Web junto con todo el material ofrecido durante la clase (enlaces a videos, bibliografía, etc) de manera que el alumno pudiera disponer de él de manera asincrónica cuando tuviera el tiempo o la conectividad adecuada para hacerlo. En el caso particular de las clases prácticas, se implementaron los siguientes cambios:

- **Seminarios:** Tanto el contenido como la duración de cada seminario fue revisado para adaptarlos a la nueva modalidad virtual teniendo en cuenta que algunos temas meritaban mayor dedicación que otros, en particular cuando no podíamos reforzar en el laboratorio los contenidos teóricos brindado en los seminarios. La readecuación más importante fue que el seminario se dividió en dos encuentros. En el primer encuentro sincrónico, el docente a cargo exponía el seminario. Ese mismo día, el alumno contaba con la propuesta correspondiente al seminario (cuestionario de preguntas/problemas) y debían reunirse en forma grupal (5-6 alumnos) para resolverlo fuera del horario de la clase. El material del seminario (Power point y video de clase) estaba disponible de manera asincrónica, y, además, se habilitó un foro de consultas de los seminarios.
- **Tutorías:** Se estableció un sistema de tutorías sincrónico para discusión de las propuestas grupales. Para estos encuentros cada auxiliar docente fue tutor de 2 grupos. El sistema funcionaba de manera que la semana siguiente al seminario los alumnos con sus respectivos tutores se encontraban para discutir las respuestas del seminario anterior haciendo un análisis detallado de cada pregunta, compartiendo opiniones y reforzando conceptos. Durante estos encuentros los grupos también discutían las preguntas acerca de su trabajo integrador, los cuales se mantuvieron en esta modalidad de cursada. Una vez finalizada la tutoría, los alumnos estaban en condiciones de completar/corregir sus producciones y enviarlas mediante entorno de Aulas web que era el medio de comunicación con los docentes. Previo al siguiente seminario recibían las devoluciones por parte del docente tutor.
- **Prácticas de laboratorio virtuales:** el mayor desafío de la virtualidad fue intentar reemplazar las prácticas de laboratorio. Ante la incertidumbre de no saber si al final del año se reactivaría la presencialidad en los laboratorios, y teniendo en consideración la importancia de estos en el aprendizaje de la materia, se idearon las prácticas de laboratorio virtuales a cargo de un docente. Estas consistieron en clases virtuales donde se introducía al alumno a las prácticas de laboratorio más habituales en bioprocesos, mediante protocolos, esquemas, fotos y videos de corta duración especialmente seleccionado para estos fines. Estos laboratorios virtuales se realizaban luego de la sesión de tutorías en forma sincrónica en un encuentro con todos los alumnos. Todas estas prácticas eran grabadas y subidas al entorno de Aulas web para que los alumnos puedan tener acceso de manera asincrónica.
- **Trabajo integrador:** Al final de la cursada se destinaron dos encuentros sincrónicos para las presentaciones de los trabajos integradores. En estas clases, los grupos debieron exponer

sus trabajos integradores y proponer preguntas para que sus compañeros puedan responder en base a lo expuesto. Al final de cada exposición se debatía en general sobre los interrogantes que podrían surgir a partir de las presentaciones. Los encuentros se convirtieron en una sala abierta, donde los integrantes de cada grupo tuvieron la posibilidad de ser escuchados y consultados en aspectos tecnológicos por sus pares. Cabe destacar también que este tipo de trabajo con exposición no es habitual durante la carrera, con lo cual contribuye a mejorar su oratoria.

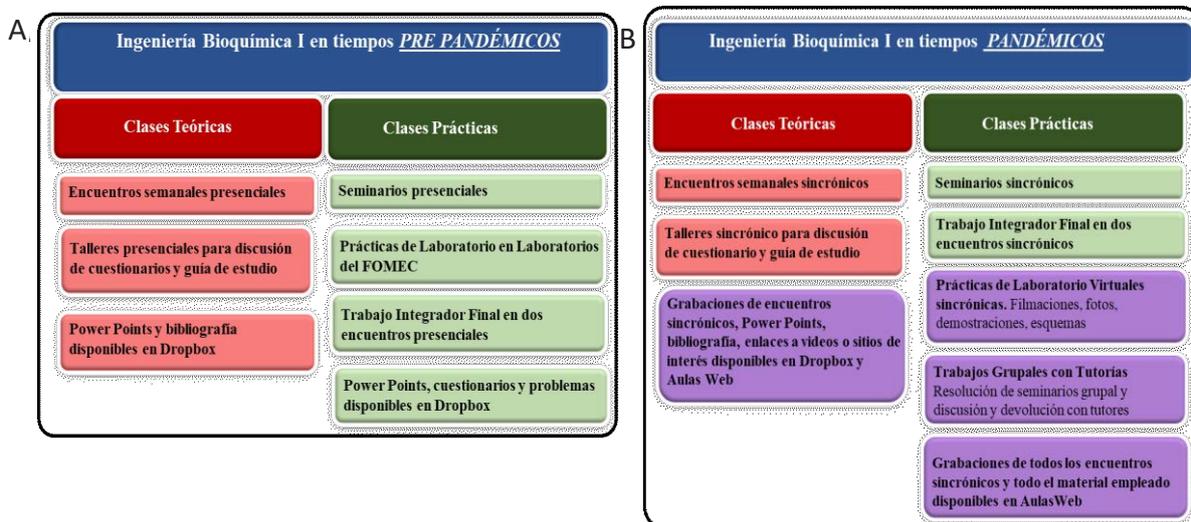


Fig. 1 Prácticas docentes en Ingeniería Bioquímica en condiciones de presencialidad (A) y virtualidad (B). En color violeta se resaltan las actividades implementadas en el contexto de la pandemia.

2.3 Encuesta sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje virtual.

Para poder evaluar las prácticas pedagógicas implementadas en la virtualidad y escuchar las voces de los principales actores, confeccionamos un cuestionario anónimo donde los alumnos además de responder preguntas pudieran volcar su opinión. La misma constó de tres ejes principales:

- Sección 1: "Queremos saber sobre vos y tus circunstancias en la virtualidad". Esta parte de la encuesta tuvo por objetivo detectar las principales dificultades con la que se encontraron los alumnos respecto al acceso a equipamiento informático y la conectividad para cursar la materia.
- Sección 2: "Queremos saber tu opinión de la materia": En esta sección se indagó sobre los contenidos de la materia, la modalidad de la cursada, los sistemas de tutoría, el trabajo dentro del grupo, las prácticas de laboratorio virtual y los trabajos integradores.
- Sección 3: "Queremos escucharte": Esta última sección pretendía escuchar las voces de los alumnos, su evaluación acerca de la cursada virtual y sus sugerencias.

3.-DISCUSIÓN

En esta sección discutiremos los principales resultados de la encuesta realizada. De un total de 56 alumnos que cursaron la materia, 40 accedieron a responder la encuesta. A continuación, presentaremos los resultados más relevantes:

3.1 Resultados de la Sección 1: “Queremos saber sobre vos y tus circunstancias en la virtualidad”.

Los resultados de la evaluación de la Sección 1, que indagaban en el nivel de dificultad que afrontaron los alumnos para seguir las clases en forma virtual, se presentan en la Fig. 2. Como podemos ver en la Fig. 2-A, la mayoría de los alumnos tuvieron la posibilidad de contar con una computadora para seguir las clases, ya sea de uso personal (70%) o compartida con el grupo familiar (25%). Los que no pudieron contar con una computadora, siguieron las clases por medio del celular (5%). El hecho de que algunos alumnos no contaran con una computadora de uso exclusivo tuvo incidencia con la posibilidad de seguir las clases en forma sincrónica. Como puede verse en la Fig. 2-B, más del 30% de los encuestados tuvo inconvenientes para conectarse en los horarios de cátedra los miércoles, viernes o ambos días. Estos resultados recalcan la importancia de que los alumnos puedan acceder fácilmente a las grabaciones de las clases, así como el material de la clase (diapositivas), ya que como puede verse en la Fig. 2-C y Fig. 2-D la mayoría de los alumnos siguieron las clases en forma asincrónica, o bien, luego de cursarla en forma sincrónica la volvieron a consultar.

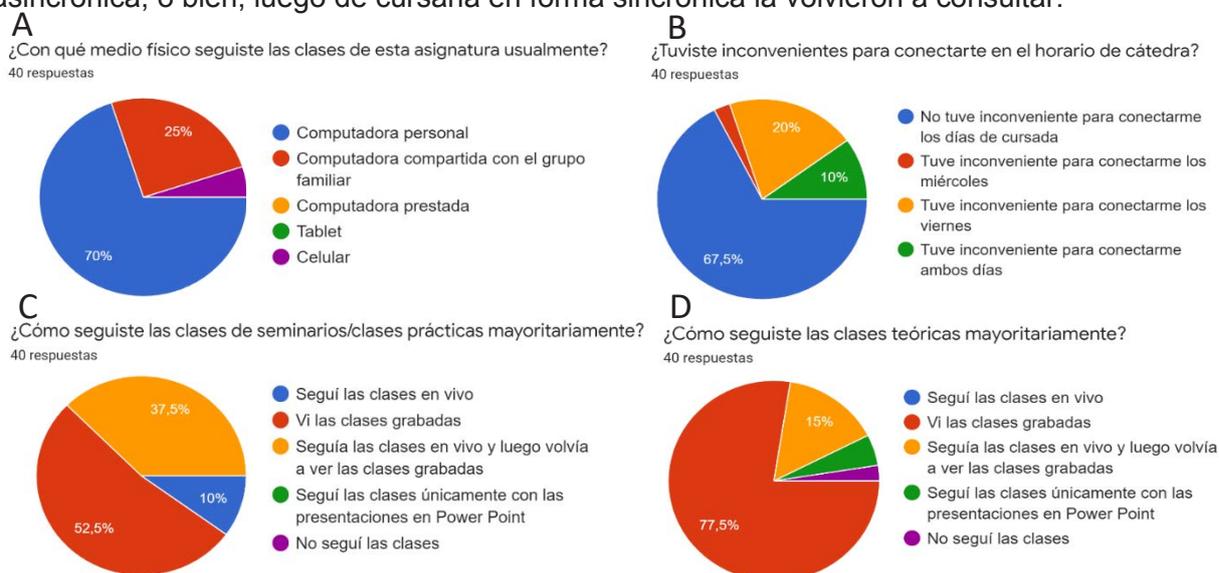


Fig. 2 Respuestas sobre conectividad, disponibilidad de recursos informáticos y seguimiento de clases.

3.2 Resultados de la Sección 2: “Queremos saber tu opinión de la materia”.

A continuación, se presentan algunos resultados concernientes con el sistema de tutorías en grupos y las prácticas de laboratorio virtuales, que son las principales incorporaciones de la materia para adaptarla a la virtualidad. En primer lugar, como puede verse en la Fig. 3-A, el sistema de tutorías en grupos reducidos fue muy bien ponderado por los alumnos (92,5%). Si bien la mayoría de los alumnos (75%) considera que pudo trabajar muy bien en grupos, un 17,5% reconoce que la participación y el aporte fue dispar dentro del grupo (Fig. 3-B). Muchas veces esto se debe al número de participantes por grupos (5-6), lo cual se tendrá en consideración para los próximos años.

En lo que respecta a las prácticas de laboratorio virtual, las respuestas fueron variadas. Un 61,5% de los alumnos declaró que le sirvió mucho estas prácticas, un 17,9% respondió que le sirvió como información complementaria pero no terminó de entender cómo se lleva a cabo en la práctica y un 10,3% entendió las prácticas experimentales solo en algunos temas (Fig. 4-A). En relación con los temas abordados, en general tuvieron muy buena recepción ya que

los alumnos consideraron que los temas tenían relevancia para su formación y futuro profesional (Fig. 4-B). Para los docentes es importante conocer la opinión de los alumnos acerca de los contenidos dictados, ya que como mencionamos anteriormente, venimos trabajando en la mejora continua de la materia.

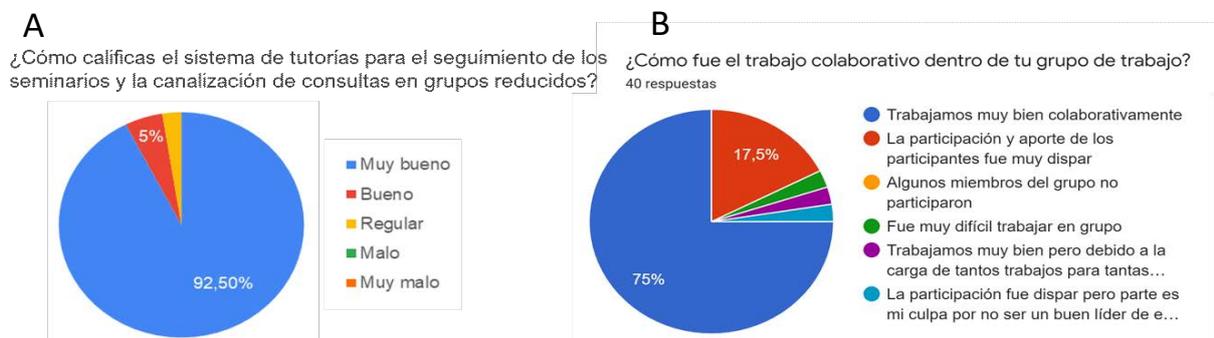


Fig. 3. Respuestas sobre el sistema de tutorías en grupos reducidos

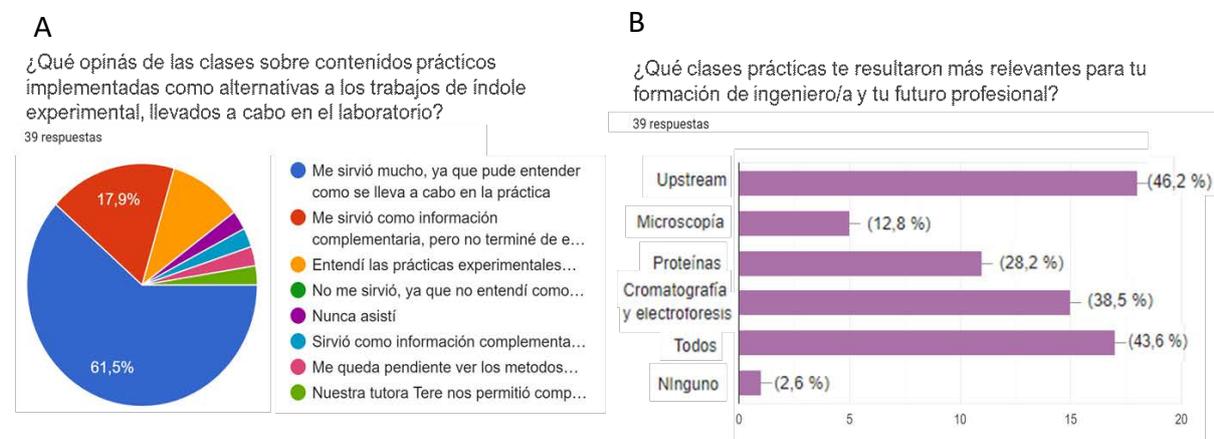


Fig. 4 Respuestas sobre las prácticas de laboratorio virtuales

3.3 Resultados de la Sección 3: “Queremos escucharte”.

Finalmente, quisimos indagar en la opinión de los alumnos acerca de la cursada en modalidad virtual. Como puede observarse en la Fig. 5-A, el 92,5% de los alumnos reconocieron el esfuerzo de los docentes para adaptar la materia a esta nueva modalidad y 7,5% consideró que faltaron ajustes menores. Por otro lado, el 62,5% de los alumnos considera que la virtualidad no fue un impedimento para aprender adecuadamente la materia, mientras que el 35% si bien reconoce que no fue un impedimento, hubiese preferido cursarla de manera presencial (Fig. 5-B). En este sentido le prestamos especial atención a las encuestas de alumnos que indicaron que eran recursantes, y el 100% de ellos coincidieron en que la virtualidad no resultó un impedimento para aprender la materia. Este resultado es muy importante, ya que estos alumnos pudieron cursar la materia de manera presencial y no encontraron falencias considerables en esta nueva modalidad de cursada.



Fig. 5 Respuestas sobre la adecuación de la materia a la virtualidad

Entre los comentarios de los alumnos surgieron como problemáticas/sugerencias principales:

- Si bien se observó la importancia de la grupalidad como factor de contención vincular, se debería tener mayor control en la forma de trabajo de los grupos, para evitar que la participación sea dispar.
- Permitir que los alumnos que no pudieron cursar los laboratorios puedan hacerlo una vez que volvamos a la modalidad presencial.
- Destacan la importancia de poder acceder a las clases grabadas, ya que muchos se vieron sobrepasados por la cantidad de trabajo en otras cátedras y veían las clases en forma asincrónica.

4.- CONCLUSIONES

El año 2020 nos trajo muchos desafíos en el ámbito personal y profesional. La pandemia golpeó duro en el campo educativo ya que tuvimos que enfrentarnos a una situación que para muchos era nueva, como lo es el dictado de las cátedras en modalidad virtual. Las tareas que se llevaron a cabo no solo consistieron en adaptar los contenidos a la nueva modalidad, sino también, generar espacios de encuentro, apoyo y contención para nuestros alumnos. Desde la cátedra de Ingeniería Bioquímica I trabajamos colaborativamente profesores y auxiliares para encontrar la mejor forma de impartir el conocimiento en épocas de pandemia. Si bien estamos convencidos que hay prácticas presenciales indispensables, como los trabajos prácticos de laboratorios, hemos diseñado nuevas estrategias de enseñanza tales como el sistema de tutorías en grupos y las prácticas de laboratorios virtuales, las cuales tuvieron como objetivo acompañar a los alumnos en el proceso de aprendizaje global de la asignatura. Tuvimos una muy buena recepción por parte de los alumnos, los cuales han participado activamente y nos han acompañado en este proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta oportunidad, como en años anteriores las devoluciones recibidas por parte de los alumnos nos ayudan a mejorar la cátedra. Finalmente, este año de pandemia nos dio la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos, herramientas e insumos que podrán ser implementados en los futuros cursos, ya sean virtuales, presenciales o mixtos.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sohrabi, C., y otros (2020). World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International journal of surgery*, 76, 71-76.
- [2] Díaz-Castrillón, F. J., & Toro-Montoya, A. I. (2021). SARS-CoV-2/COVID-19: The virus, the disease and the pandemic. *Medicina & laboratorio*, 24(3), 183-205.
- [3] WHO report: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>
- [4] WHO report: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- [5] <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- [6] <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-297-2020-335741/texto>.
- [7] <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/226749/20200316>.
- [8] <https://unlp.edu.ar/frontend/media/34/25934/9a41a97dea0e4d00507045019e4b5753.PDF>.
- [9] Vita, C. E., y otros (2018). Implementación de trabajos especiales en Ingeniería Bioquímica I. In *Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública (La Plata, 2018)*.
- [10] Vita, C. E., y otros. (2020). Evaluación diagnóstica como herramienta para la mejora continua de la materia de grado Ingeniería Bioquímica I. In *III Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública (Edición en línea, junio de 2020)*.