

EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA EN MODALIDAD VIRTUAL EN ASIGNATURAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Amapola Cabrera Coronel¹ - Celso Mora Rojas²

Noelia Centurión Romero³ - Federico Colmán Pedrozo⁴

Resumen

El presente año 2020 puede calificarse como bastante atípico, en lo que respecta a los procesos de enseñanza aprendizaje, normalmente llevados adelante en modalidad presencial, como son las clases prácticas dentro de asignaturas como Físicoquímica, en la Facultad de Ciencias Químicas. La experiencia que se pone a consideración fue llevada adelante por los estudiantes de las carreras de Farmacia y Licenciatura en Química Industrial, y consistió en llevar a cabo la virtualización de prácticamente el 80% de las prácticas de laboratorio, ya que en específico una se pudo llevar adelante en la modalidad habitual (presencial) dejando el resto de estas en modalidad virtual. Se emplearon herramientas como aula virtual (Google Classroom), clases sincrónicas (Google Meet), videos, guías didácticas en cada práctica, construcción de situaciones simuladas para la resolución de casos prácticos, elaboración de informes todos en forma asíncrona. Los resultados han sido bastante satisfactorios, ya que ningún alumno ha quedado sin alcanzar el porcentaje mínimo requerido para aprobación, e incluso se ha mejorado el porcentaje de estudiantes con rendimiento superior al 80% en ambas carreras, además se establecieron nuevas formas de interacción alumno-docente en la Facultad y se ha valorado de manera muy positiva la metodología, por parte de los estudiantes, ya que les ayuda a mejorar aspectos como organización del tiempo, mejoramiento de habilidades tecnológicas, el desarrollo del liderazgo y el trabajo en equipo

Palabras Claves: Liderazgo, modalidad virtual, clases prácticas, metodología.

TEACHING EXPERIENCES IN VIRTUAL MODALITY IN LABORATORY PRACTICAL SUBJECTS

Abstract

The current year 2020 can be classified as quite atypical, regarding the teaching-learning processes, normally carried out in face-to-face mode, such as practical classes within subjects such as Physicochemistry, at the Faculty of Chemical Sciences. The experience that is being considered was carried out by the students of the Pharmacy and Bachelor of Industrial Chemistry careers and consisted of carrying out the virtualization of practically 80% of the laboratory practices, since one could specifically carry on in the usual

1 Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas. Correo Electrónico: acabrera@qui.una.py

2 Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas. Correo Electrónico: cmora@qui.una.py

3 Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas. Correo Electrónico: ncenturion@qui.una.py

4 Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas. Correo Electrónico: ncolman@qui.una.py

mode (face-to-face) leaving the rest of these in virtual mode. Tools such as virtual classroom (Google Classroom), synchronous classes (Google Meet), videos, didactic guides were used in each practice, construction of simulated situations for the resolution of practical cases, preparation of reports all asynchronously. The results have been quite satisfactory, since no student has been left without reaching the minimum percentage required for approval, and the percentage of students with performance above 80% in both careers has even improved, in addition, new forms of student-student interaction have been established. teacher at the Faculty and the methodology has been valued very positively by the students, since it helps them improve aspects such as time organization, improvement of technological skills, leadership development and teamwork

Keywords: Leadership-virtual modality-practical classes-methodology.

1. **Introducción**

Actualmente con el uso extendido de las computadoras personales, notebooks, netbooks, tabletas, resulta sumamente importante llevar adelante la adecuación de las metodologías de enseñanza aprendizaje de manera a actualizarlas, innovarlas y aproximarlas a la realidad de los estudiantes, jóvenes en su mayoría y adaptados al empleo habitual de las herramientas informáticas. Este hecho en particular representa una oportunidad para los docentes, de manera a aprovechar las facilidades que brindan los programas informáticos para hacer el trabajo en aula, mucho más significativo para los alumnos, haciendo la salvedad de que el espacio denominado aula, ya no debe circunscribirse a una simple sala de clases, laboratorios, etc. Las aulas actuales son amplias, abarcan muchos espacios, deben permitir a los estudiantes trabajar a distancia, estableciendo redes de trabajo, de apoyo para el aprendizaje, ya que mediante Internet el alumno puede acceder a una amplia gama de información acerca de los temas de estudio.

Menciona García Aretio que pretender que solamente los aprendizajes adquiridos a través de la lección que tiene lugar en la escuela sean los únicamente valiosos o los que condicionan aprendizajes posteriores, resulta imposible e injusto, ya que el aprendizaje ha de formar un continuum que comienza en la formación escolar inicial pero que se extiende, después, a lo largo de toda la vida y se desarrolla, siempre, en ámbitos escolares y extraescolares, a través del libro o de la pantalla, conectados por la inmediatez de los sentidos corporales o por la cercanía de los cables eléctricos, en comunidad o en red (García Aretio, 2009).

Los cambios en la sociedad del conocimiento, los que se están generando en el tránsito del siglo XX al XXI, derivan de una relación evidente entre las tecnologías y la sociedad. Las relaciones comunitarias han ido transitando, desde su ubicación normal en espacios físicos, componente fundamental que han sido desde siempre para esas configuraciones sociales, a su soporte en el ámbito de los intereses que pueden agrupar a personas, más allá de su relación dependiente de la ubicación en un espacio físico determinado. De ahí surgen los espacios virtuales propicios para la comunicación y el establecimiento de lazos que generan comunidades de diverso tipo y solidez (García Aretio, 2009).

Así las relaciones de carácter presencial y físico van cediendo espacio a las que vienen surgiendo a través de los medios tecnológicos y ubicadas en el ciberespacio. Y en el ciberespacio, bien sabemos ya que se pueden proyectar y compartir ideas, experiencias y también sentimientos. Fundamentando nuestra experiencia en las ideas presentadas por García Aretio, el hecho de promover una formación a distancia, en clases presenciales pudo desarrollarse, mediante un trabajo mancomunado del equipo docente de la cátedra, quienes dedicaron sus esfuerzos a elaboración de las guías didácticas, orientaciones para los trabajos, clases sincrónica grabadas, empleo de plataformas virtuales, evacuación de dudas, tan solo por citar algunas de las funciones cuyo compromiso pone a prueba tanto a docentes como a estudiantes.

Justamente en esta instancia cabe hacer la interrogante acerca de qué significa ser “estudiante” en línea. Bautista y colaboradores hacen referencia de la dualidad existente entre el alumno y estudiante en los entornos virtuales, utilizamos «estudiantes» para referirnos a las y a los discentes que mantienen unas pautas de funcionamiento fundamentadas en la autonomía y la madurez. Estas actitudes difícilmente se darán en el alumno tradicional, el cual está «conformado» desde un tamiz jerárquicamente dependiente de la acción docente (Bautista, Borge, & Fores, 2011).

En la siguiente tabla se enmarcan algunas diferencias entre el alumno y el estudiante, que resultan de suma utilidad hacer mención, sobre todo para fundamentar la

necesidad de ir desarrollando las cualidades “deseables” del estudiante, frente al del alumno.

Tabla N°1: Comparación entre las cualidades entre alumno y estudiante.

ALUMNO	ESTUDIANTE
Actitud reactiva. Dispone de un margen estrecho de decisión respecto al propio aprendizaje y desempeño, fuertemente condicionado por la dirección y las decisiones del docente.	Actitud proactiva. Dispone, y utiliza, el amplio margen que se le da para la toma de decisiones respecto al propio aprendizaje y al propio desempeño.
Relativa o escasa implicación en el propio aprendizaje.	Clara implicación y elevado compromiso con el propio aprendizaje.
Escasas metas propias más allá de la superación de asignaturas o cursos.	Establece para sí metas propias más allá de la superación de asignaturas o cursos.
Escasa reflexión sobre las propias actitudes, destrezas y estrategias para aprender.	Tiene conciencia de las actitudes, destrezas y estrategias propias y de las que debe tener y aplicar para aprender
Entorno competitivo, en muchos casos inducido por el modelo formativo y la acción docente.	Entorno colaborativo, fomentado por el modelo formativo y la acción docente.
Destrezas principalmente memorísticas y de replicación de conocimientos.	Destrezas relacionadas con la comunicación y la búsqueda, selección, producción y difusión de la información y del

	conocimiento.
Aplica estrategias relacionadas con un aprendizaje dirigido: no se le ha dado la oportunidad de aprender a ser autónomo, ni de serlo.	Aplica estrategias relacionadas con un aprendizaje autónomo: se le ha dado la oportunidad de aprender a ser autónomo y a serlo.
Crea un perfil personal y profesional limitado, ajeno a la formación continua.	Crea un perfil personal y profesional afín a la formación continua y al aprendizaje durante toda la vida.

Fuente: Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje. (Bautista, Borge, & Fores, 2011)

Para Rue, la autonomía en el aprendizaje debería ser considerada como una de las principales claves del éxito formativo en educación superior, como uno de sus principales productos o competencias dentro de la sociedad del conocimiento, desde la perspectiva de la caducidad de la información y de la necesidad de la “formación a lo largo de la vida”, cada alumno egresado de la Universidad debería haber adquirido una idea clara acerca de su propio proceso de aprendizaje, así como sus puntos fuertes y débiles y cómo mejorarlos.

Ejercer la autonomía supone un comportamiento que no sólo vale por sí mismo, también conduce al desarrollo de uno mismo, al cultivo de las propias facultades de observación, raciocinio y juicio. De ahí que es necesario desarrollar la capacidad de autonomía para alcanzar el bienestar humano. A la autonomía se llega mediante un proceso denominado empowerment o empoderamiento de la capacidad de agencia en las personas, entendiéndose como “agencia” como el estar en condiciones de concebir y seguir proyectos, planes, valores a diferencia de autonomía personal que es elegir de manera activa los valores y proyectos que se desea seguir, es decir, ser el sujeto de la autonomía de sí mismo (Rue Domingo, 2015).

En estos aspectos mencionados, falta aún mucho por realizar a nivel de los estudiantes, aunque los cambios no son unilaterales, se requiere cambios profundos en

varios aspectos contextuales políticos, sociales y económicos en el desarrollo educativo. En tal sentido se recalca la necesidad de incrementar el trabajo autónomo del estudiante, fortaleciendo sus habilidades y capacidades de autogestión, comprensión de ideas, reflexión crítica y valoración de sus posibilidades ante situaciones problemáticas, que, en el caso de una clase práctica, son simuladas pero que le preparan para enfrentar la realidad al egresar de la universidad.

Abd-El-Khalick (2013) afirma que en las clases prácticas el docente debe guiar a los estudiantes a adquirir una comprensión de los temas que relaciona el conocimiento científico y que el ambiente de aprendizaje que se aproxime a una auténtica práctica científica permitiendo a los estudiantes apreciar de mejor manera la naturaleza de la ciencia.

De acuerdo con Jiménez-Aleixandre (2008), las características que debe reunir un espacio de aprendizaje de contenidos en el que se logre que los estudiantes formen criterios y argumentos científicos son:

1. El rol activo del estudiante en el proceso de aprendizaje en el que pueda acceder al conocimiento, expresar sus conclusiones y discutir críticamente ante las conclusiones de otros.
2. El docente debe adoptar el aprendizaje centrado en el estudiante constituyéndose en una guía en el momento de responder las dudas, apoyar la formación del entendimiento entre estudiantes y utilizar estrategias de aprendizaje como la investigación
3. El currículo debe incorporar un enfoque auténtico basado en la resolución de problemas que requiere que el estudiante aprende investigando
4. Los estudiantes y docentes deben ser expertos en la evaluación de las conclusiones y la evaluación a los estudiantes debe ir más allá de las pruebas escritas.
5. Los estudiantes deben ser reflexivos acerca de sus conocimientos y entender cómo fueron adquiridos
6. Los estudiantes deben tener la oportunidad de conducir un diálogo en el que el aprendizaje cooperativo formará parte.

La elaboración de un informe escrito de la clase de laboratorio debe ser redactado posterior a la experiencia práctica de acuerdo con el material instructivo brindado a los estudiantes que posee el fundamento teórico y los pasos de la actividad, observación, recolección de datos y los análisis basados en las evidencias. Para la construcción del conocimiento y la formación del relacionamiento se realizan mediante las preguntas de investigación que ayudan a los estudiantes a formar las conclusiones considerando la información que recabaron, permitiéndole tomar un rol más activo fomentando las discusiones grupales de las conclusiones alcanzadas (Hohenshell y Hand 2006).

Los espacios convencionales de aprendizaje en las aulas de la Facultad de Ciencias Químicas siempre se han revestido de un riguroso carácter científico, sobre todo aquel que se desarrolla en las aulas denominadas Laboratorios de Materias Básicas, entre ellas la cátedra de Fisicoquímica para las carreras de Farmacia y Química Industrial, asignatura eminentemente práctica con el alto objetivo de desarrollar en el estudiante las capacidades procedimentales de trabajo fundamentadas en análisis químico, reconocimiento de fenómenos químicos desde el punto de vista físico, como así también el espíritu del trabajo en equipo y la proactividad en el desarrollo de las tareas.

Ante la realidad vigente durante el año 2020, donde a raíz de la pandemia del Covid-19 muchas actividades han tenido que ser llevadas, en una modalidad diferente a la usual, sobre todo en educación, siendo que la cuarentena obliga a un distanciamiento social para evitar la posibilidad de contagios. Esta realidad ha enfrentado a los docentes a un desafío para llevar adelante el proceso de enseñanza aprendizaje, a distancia y más aún para aquellos que están comprometidos con asignaturas prácticas, donde se deben llevar adelante estudios analíticos de fenómenos tanto físicos como químicos, consecuentemente ante esta situación surge la necesidad de proponer una alternativa de solución a clases prácticas que desde siempre, fueron desarrolladas en forma presencial, y que ahora debían ser desarrolladas a distancia, con el objetivo además de que los estudiantes no vean comprometido su año lectivo, frente a la posibilidad de la pérdida del mismo. La población estudiantil de todos los niveles se vio obligada a abandonar las aulas, las Instituciones

cerraron sus puertas, dando como resultado la necesidad de realizar la migración desde la modalidad presencial a la virtualidad en el total de las cátedras impartidas en la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) basándose en la Resolución CE-CONES N°04/2020 que dispone que las Instituciones de Educación Superior, podrán implementar y aplicar las herramientas digitales de enseñanza-aprendizaje, en sustitución de las clases presenciales, a fin de desarrollar los contenidos de las asignaturas o disciplinas de las carreras de grado

El primer semestre del año 2020 había iniciado el lunes 24 de febrero del 2020 por lo que, al momento en que se declaró la cuarentena ante los primeros casos de contagios de Covid-19 el martes 10 de marzo del 2020 se había desarrollado solo dos semanas de clases prácticas, en la que, generalmente la primera es una clase inaugural en la que se expone a los estudiantes la metodología de trabajo en el laboratorio y las normas de bioseguridad a ser aplicadas, por lo que los estudiantes solo pudieron participar de una sola experiencia práctica en el laboratorio y, posterior al 11 de marzo del 2020 se decidió continuar el desarrollo de los contenidos a través de la plataforma Classroom de la asignatura ya que se contaba con un aula virtual desde el inicio del semestre que ya estaba siendo utilizado para compartir materiales didácticos, actividades de evaluación y la entrega de informes de los estudiantes.

El lunes 30 de marzo del 2020, se ha tomado la decisión en la Facultad de Ciencias Químicas de realizar una pausa al desarrollo de las clases virtuales con el objetivo de capacitar con mayor intensidad a los docentes en el uso de las diferentes herramientas educativas digitales disponibles en el paquete de Google G Suite disponibles en la Universidad Nacional de Asunción de modo a garantizar la calidad de las clases impartidas en la modalidad virtual como también para identificar los estudiantes que se encontraban sin los equipos tecnológicos necesarios (celulares, computadoras, tablets, etc.) asegurando de que el estudiantado pueda encontrarse en condiciones de participar de las actividades propuestas por cada asignatura, evitando la exclusión de los estudiantes de escasos recursos. Asimismo, se socializó el Manual para el Desarrollo de las Clases Virtuales elaborado por el Equipo Técnico Docente de la unidad académica con el fin de uniformar

ciertos criterios para la formación online, *el estudiante es el protagonista de su formación, por tanto, es fundamental que asuma una actitud dinámica, participativa e íntegra ante los distintos recursos y actividades que se presentan en el aula virtual. El docente es el agente facilitador del aprendizaje y es el encargado de seleccionar actividades y estrategias que garanticen la motivación de los estudiantes hacia los aprendizajes esperados en cada asignatura, considerando el perfil de cada carrera* (Dirección Académica, 2020).

En los meses de abril y mayo, durante las diversas capacitaciones brindadas por la institución y mediante la búsqueda de opciones para el desarrollo de los contenidos se pudo realizar una toma de decisiones con respecto a los recursos didácticos, tipos de materiales a ser utilizados y el mecanismo de evaluación permanente del estudiante con el objetivo de lograr el aprendizaje significativo a pesar de la ausencia de las clases prácticas presenciales. Las clases virtuales fueron retomadas en junio y el equipo docente de la asignatura ya contaba con la metodología a ser aplicada para el desarrollo de las actividades virtuales durante las doce semanas que duró el primer semestre.

2. Metodología.

Las clases presenciales de laboratorio en las universidades se vieron interrumpidas debido a la cuarentena sanitaria adoptada por el gobierno para mitigar el impacto de los casos de COVID-19 en el país. Con esta interrupción, surgió la necesidad de paliar el efecto de esta sobre el aprendizaje de las lecciones prácticas propuestas por la cátedra de Físicoquímica de las carreras de Química Industrial y Farmacia, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Como respuesta a esta necesidad, el equipo docente encargado de las clases de laboratorio de dicha cátedra elaboró un plan de contingencia, el cual involucró principalmente a las herramientas ofrecidas por Google; Google Classroom, Google Meet, Google Forms y YouTube. Con el avance de de la cuarentena, y la implementación a nivel institucional del uso del servicio G Suite de Google, dicho plan fue madurando hasta consolidarse como la alternativa adoptada para el desarrollo de las clases de laboratorio correspondientes de la cátedra para el primer semestre del año 2020.

Al inicio del semestre, el equipo docente de laboratorio ya contaba con una sala virtual en la plataforma Google Classroom, destinada a la publicación de materiales de apoyo y avisos, realización de consultas por parte de los estudiantes, así como a la entrega de informes de las prácticas realizadas. Con la suspensión de las actividades presenciales, dicha plataforma sirvió de base para emplear la metodología de trabajo que se describe a continuación según las fases en las que fue desarrollada.

Fase 1. Generación y recolección de materiales didácticos.

Antes de retomar las actividades una vez iniciada la cuarentena, el equipo docente se dedicó a elaborar instructivos de trabajo, guías didácticas y recolectar material multimedia relevante disponible en la red a fin de confeccionar la estrategia a utilizar para la enseñanza en la modalidad virtual.

Fase 2. Inicio de actividades virtuales.

Se destinaron dos clases a distancia para cada práctica de laboratorio. En la primera, los fundamentos teóricos y procedimientos fueron explicados en clases sincrónicas desarrolladas a través de la plataforma Google Meet. La información presentada en estas clases fue reforzada con videos de explicaciones y prácticas de laboratorio, publicadas en diferentes canales de la página web YouTube, grabadas en diferentes universidades del mundo. En la segunda clase se llevó a cabo la evaluación de los conceptos referentes a la práctica en cuestión utilizando la herramienta Google Forms, disponiendo los alumnos de un tiempo y horario predefinidos para completar un formulario de selecciones múltiples, preguntas de respuestas cortas, e ítems de falso o verdadero.

Además, y de modo a no perder la oportunidad de fomentar la capacidad de los alumnos para interpretar y procesar datos experimentales (objetivo propio de las prácticas de laboratorio), y de manera especial dentro del contexto de la fisicoquímica, las sesiones sincrónicas culminaron con las presentaciones de casos de estudio, en donde datos experimentales de una hipotética práctica de laboratorio fueron asignados a distintos grupos de trabajo. Cabe destacar que para cada grupo fue generado un conjunto diferente de datos. En base a los fundamentos teóricos y procedimientos expuestos, se asignó como tarea la

elaboración de informes en donde se presenten el procesamiento y la discusión de dichos datos. La entrega de los informes fue fijada para la semana siguiente a la correspondiente a las clases sincrónicas.

Fase 3. Capacitación de docentes y recolección de materiales.

El desarrollo de esta modalidad fue interrumpida temporalmente debido a cuestiones organizativas y de capacitación docente establecidas por la facultad. Este tiempo fue aprovechado para la recolección de materiales para las siguientes clases.

Fase 4. Desarrollo de las clases virtuales.

A la vuelta de esta interrupción, el aula virtual se trasladó a otra dentro de la misma plataforma (Google Classroom) pero esta vez utilizando cuentas institucionales de los docentes, proveídas por la facultad. Al contar la institución con el servicio G Suite, las siguientes clases sincrónicas fueron grabadas y puestas a disposición de los estudiantes.

Las prácticas llevadas a cabo durante el semestre son las siguientes:

N	TÍTULO	MODALIDAD
1	Propiedades Físicoquímicas de la Materia	Presencial
2	Termoquímica Parte I	Virtual, según procedimiento descrito
3	Termoquímica Parte II	
4	Concentración Micelar Crítica	
5	Cinética Química	
6	Conductimetría	

Fase 5. Evaluación de la metodología empleada.

Finalizado el semestre, se evaluó el grado de satisfacción de los estudiantes con la metodología empleada a través de una encuesta, y se comparó el rendimiento de los alumnos en la materia respecto a grupos de años anteriores, a fin de valorar el impacto de la

implementación de la modalidad virtual para el desarrollo de clases originalmente presenciales.

IGráfico 1: Guía Didáctica para el desarrollo de Estudios de Casos prácticos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Facultad de Ciencias Químicas

Laboratorio de Físicoquímica 2020

**Tarea N°5. Cinética Química.
Hidrolisis del Acetato de Etilo
Practica N° 6 – Actividad 1**

Se realiza un experimento para determinar la Velocidad de la reacción de hidrolisis del Acetato de Etilo, para lo cual se miden las concentraciones del ácido acético resultante, mediante volumetría, a la misma temperatura.

Los datos experimentales obtenidos se pueden observar en la *Tabla 1*:

Tabla 1

Tiempo(min)	Volumen total NaOH consumido	Volumen NaOH debido al CH ₃ COOH (producto)	[CH ₃ COOH] C ₁ V ₁ =C ₂ V ₂	[Acetato] _t	$\ln \frac{[\text{Acetato}]_t}{[\text{Acetato}]_0}$	k
0	4,2					
10	4,5					
20	4,6					
30	4,7					
40	4,9					
50	5,0					
60	5,1					

Tabla 2: Rubrica de Evaluación de Informes de Practicas a distancia.

INDICADORES	DEFICIENTE	BUENO	DISTINGUIDO	POND ERACIÓN
1. Datos de identificación: Fecha de realización, Título de la práctica, integrantes, N° grupo, carrera.	Los datos presentados son escasos	Los datos están presentes pero incompletos	Todos los datos solicitados están consignados	
1 punto	(0,1 a 0,3 puntos)	(0,4 a 0,7 puntos)	(0,8 a 1 puntos)	

<p>2. Realiza cálculos referentes a la práctica</p> <p>3 puntos</p>	<p>Los cálculos y gráficos realizados son incompletos o están incorrectos</p> <p>(0,1-1,0 puntos)</p>	<p>Los cálculos y gráficos realizados satisfacen medianamente los objetivos de la práctica</p> <p>(1,1 a 2,0 puntos)</p>	<p>Los cálculos y gráficos realizados son correctos, completos y responden a los objetivos planteados</p> <p>(2,1 a 3,0 puntos)</p>	
<p>4. Responde el cuestionario, empleando fuentes bibliográficas debidamente referenciadas.</p> <p>3 puntos</p>	<p>Las respuestas a las preguntas son pocas y acertadas</p> <p>(0,1-1,0 puntos)</p>	<p>Las respuestas a las preguntas poseen fundamento, pero no son completamente acertados</p> <p>(1,1 a 2,0 puntos)</p>	<p>Las respuestas a las preguntas son acertadas, con fundamento y son coherentes</p> <p>(2,1 a 3,0 puntos)</p>	
<p>5. Bibliografía (Norma APA)</p> <p>1 punto</p>	<p>Los datos presentados son escasos</p> <p>(0,1 a 0,3 puntos)</p>	<p>Los datos están presentes pero incompletos</p> <p>(0,4 a 0,7s puntos)</p>	<p>Todos los datos solicitados están</p>	

			consignados (0,8 a 1 puntos)	
TOTAL 08 Pts.				

Cronograma de actividades.

Actividad/ Mes	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sept	Oct	Nov
Generación y recolección de materiales didácticos									
Inicio de actividades virtuales									
Pausa en las clases virtuales de la FCQ									
Capacitación de docentes									
Generación y recolección de materiales didácticos									

Desarrollo de clases virtuales								
Evaluación de la metodología								

3. Resultados y Discusión.

En este apartado se discuten los resultados de la metodología empleada teniendo en cuenta dos planteamientos, el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes sobre la innovación educativa propuesta, en vistas de la situación actual impuesta por la cuarentena sanitaria.

Comparación del rendimiento académico luego del desarrollo de las clases en modalidad virtual, respecto a años anteriores (2017-2019).

Carrera de Farmacia.

En el siguiente gráfico se presenta el rendimiento académico (expresado en porcentaje acumulado) de los estudiantes para el periodo comprendido entre 2017 y 2020. Debe considerarse que, para aprobar la materia, los estudiantes deben acumular un porcentaje mayor o igual a 60%.

Se observa que, para todos los periodos, la mayoría de los alumnos culminó las clases de laboratorio acumulando un rendimiento entre el 70 y 79%; siendo creciente el porcentaje de alumnos que obtuvieron este puntaje en los últimos años, pero con un ligero descenso para el año 2020 (51% de los estudiantes frente al 61% del año 2019). Cabe destacar que no se registraron No Logrados al emplear esta metodología.

Rendimiento académico en las clases de Laboratorio de Físicoquímica para la carrera de Farmacia

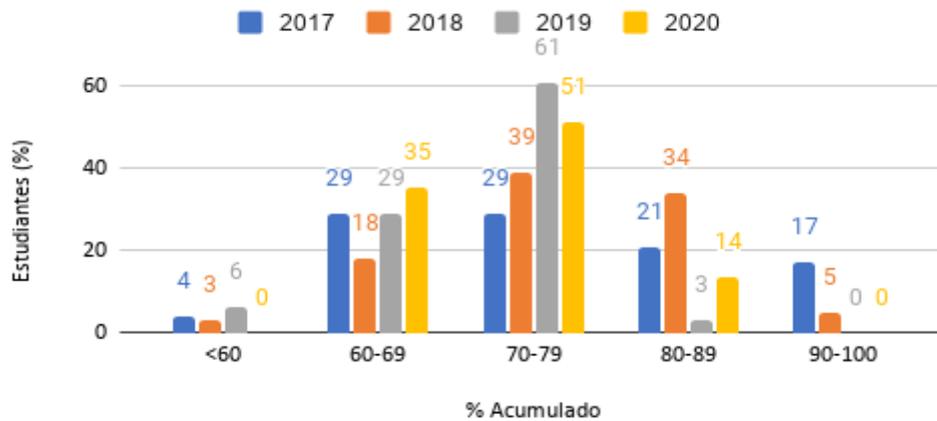


Gráfico 2: Rendimiento comparativo 2017-2020

Carrera de Química Industrial

Para la carrera de Química Industrial se observa un resultado similar. No se registraron No logrados y se observa un aumento significativo en el rendimiento de los estudiantes (54% de ellos logró alcanzar un rendimiento comprendido entre el 70 y el 79%, cuando en años anteriores la cantidad de estudiantes que lo conseguía no superó el 39%).

Rendimiento académico en las clases de Laboratorio de Físicoquímica para la carrera de Química Industrial

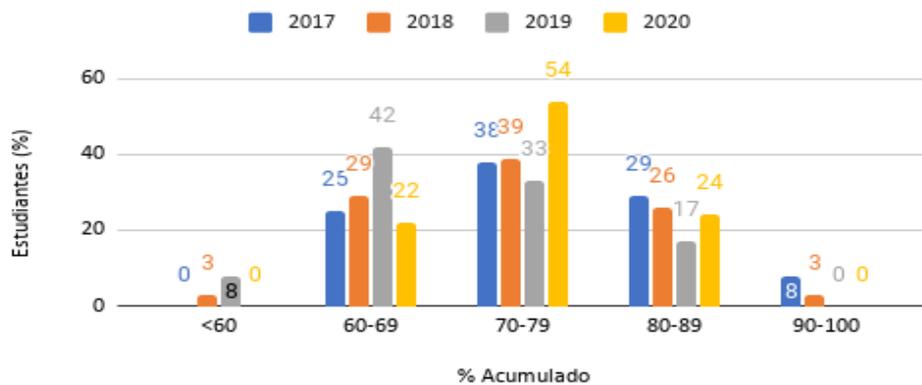


Gráfico 3: Rendimiento comparativo en el periodo 2017-2020

A nivel global, si trasladamos a una escala cualitativa los porcentajes acumulados, en donde un rendimiento excelente corresponde a 90-100% acumulado, muy bueno a 80-89%, bueno a 70-79%, aceptable a 60-69% e insuficiente para un porcentaje menor a 60%;

puede decirse que se mantuvo un buen rendimiento para la mayoría de los estudiantes en ambas carreras, además de resaltar la ausencia de alumnos con porcentaje no logrado, para el año 2020.

Percepción de los alumnos acerca de la metodología empleada.

La percepción de los alumnos fue evaluada a través de una encuesta. Entre los principales factores positivos destacados por los mismos, se menciona la mayor facilidad de organización a nivel personal ofrecida por la metodología, ya que estaban disponibles las grabaciones de las clases, así como demás materiales didácticos y audiovisuales. Entre los aspectos considerados como desfavorables, se destaca la inquietud de los alumnos al no desarrollar de forma presencial las prácticas, así como problemas de conexión durante las evaluaciones.

Por otra parte, casi la totalidad de los encuestados considera que las clases virtuales podrían ser de utilidad para complementar las clases de laboratorio, pero no como un sustituto de estas. Manifestaron que las clases virtuales serían útiles para fijar los fundamentos de las prácticas, así como los procedimientos a seguir; optimizando de esta manera el tiempo aprovechado en el laboratorio.

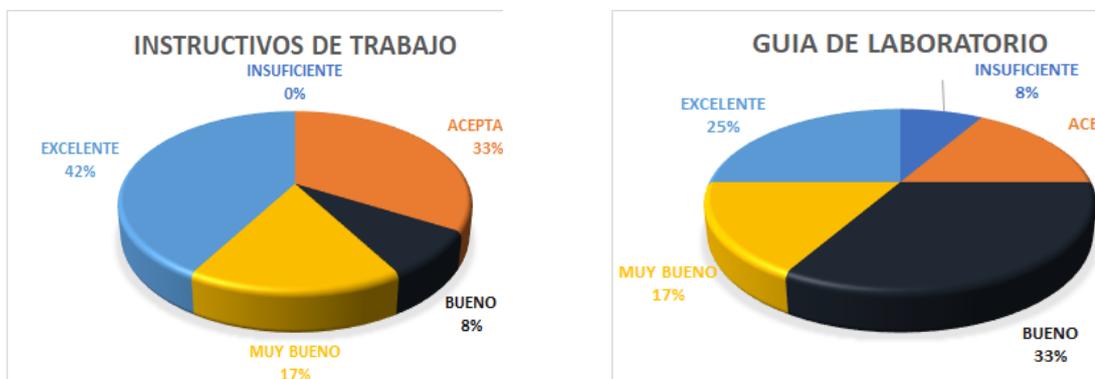
Finalmente, entre los estudiantes concluyeron que la modalidad de trabajo sirvió para forjar su capacidad de organización para el aprendizaje, el mejor aprovechamiento de las tecnologías disponibles, así como para ejercitarse en el trabajo en equipo de forma virtual.

Además de sus comentarios individuales, se les solicitó a los estudiantes valorar la metodología según aspectos como: guía didáctica de cada práctica, manual de Laboratorio, Videos, Clases sincrónicas, Plataforma como medio de comunicación, Respuestas del equipo docente, Sistema de evaluación de la asignatura en modalidad virtual. Los resultados indican que los aspectos mayormente valorados como Muy bueno y Excelente fueron la Guía didáctica de trabajo, las clases sincrónicas y las respuestas brindadas por el equipo docente a las consultas de los estudiantes, obteniendo porcentajes de entre el 59 al 67% en forma conjunta. Los menos valorados fueron el Manual de Laboratorio y los videos empleados, lo que se atribuye, según los mismos comentarios de los encuestados, ya que la

Guía no servía como fuente de información completa, por lo que debían recurrir a otras fuentes y en el caso de los videos, que los mismos no fueron elaborados por el equipo docente, en los laboratorios de la Facultad, quedando como poco ajustados a la práctica a ser realizada. En tal sentido, se aclara que, durante el tiempo de realización de las clases sincrónicas, no estaba permitido el ingreso a los laboratorios, por la cuarentena sanitaria, por lo cual fue difícil la realización de videos propios. Para subsanar la situación se emplearon audiovisuales generados en Universidades del exterior, con los mismos contenidos de las prácticas o similares.

La valoración del Sistema de evaluación se ajusta en un 50% a la apreciación de Muy bueno y Excelente, considerando los encuestados como positiva su periodicidad (quincenal) *“porque ayudaba a estar al día con los audiovisuales y obligaba a los miembros del grupo a trabajar e interesarse en la realización de los informes”* según sus propias expresiones. Sin embargo, dicho sistema también es criticado por otros encuestados, indicando que los temas abordados en los mismos, eran de mayor dificultad que los presentados en el Manual (se aclara que se refieren a la guía comúnmente empleada en clases presenciales) y que consecuentemente les “obligaba” a buscar otras fuentes de información, a las cuales les era complicado acceder, debido a deficiencias en cuanto a conectividad, o equipos adecuados para llevar adelante las clases, alguno solo cuentan con el celular para acceder a la plataforma.

A continuación, se presentan los resultados en forma gráfica:



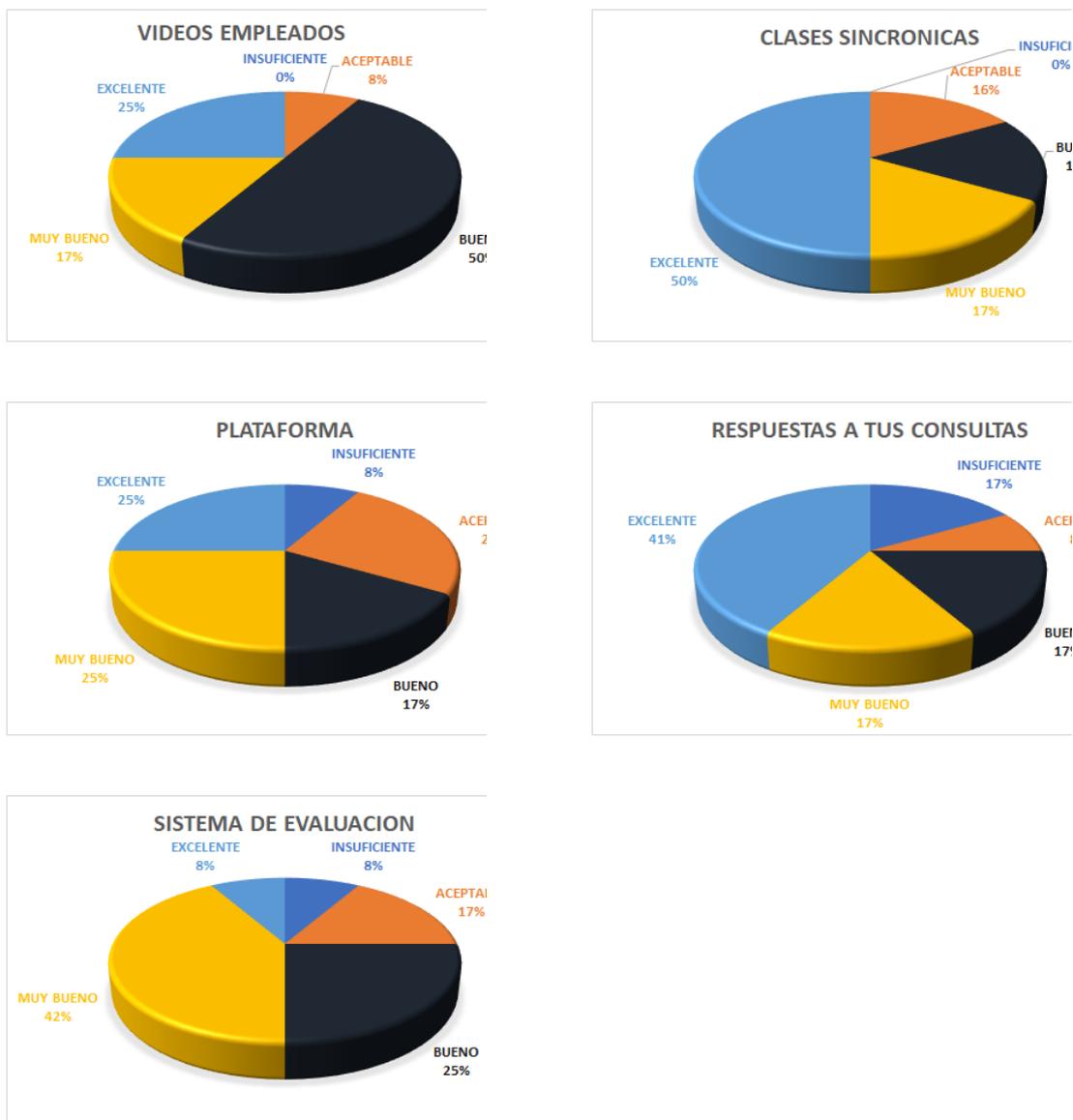


Gráfico 4: Resultados generales de la percepción de los alumnos

4. Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la evaluación de la metodología, se puede afirmar que la innovación propuesta como respuesta a la situación sanitaria actual, ha cosechado comentarios positivos y aprendizajes relevantes en los estudiantes, entre los que se pueden mencionar la capacidad de trabajar en equipo, mejor organización del tiempo, desarrollo de actividades con nuevas herramientas tecnológicas, desarrollo del aprendizaje individual y personal, nuevas estrategias para la búsqueda de información, entre otros. Además se evidencia la buena aceptación de sistema, como un complemento a las clases presenciales de laboratorio, no como reemplazo total, una

mayoría considera siempre necesario la realización de las prácticas presenciales, a fin de evidenciar los fenómenos y aclarar dudas en cuanto a los procedimientos, pero considera que todo lo referente a exámenes, explicaciones, entregas de informes, puede continuar en modalidad virtual, redundando en menos horas de permanencia en la Facultad y consecuentemente se obtendría una optimización en el tiempo en cuanto a horas presenciales.

Se resalta el hecho de que resulta sumamente innovador, tanto para docentes como para alumnos llevar adelante este proceso de virtualizar las prácticas de laboratorio, siendo que en la Facultad de Ciencias Químicas dichas clases son obligatorias al 100% y siempre han sido de carácter únicamente presencial, por lo cual este aprendizaje nos puede llevar a replantear el desarrollo de algunas prácticas, pasándolas a la modalidad virtual y enfatizando las más importantes en modalidad presencial, lo que redundaría en un mejor aprovechamiento del tiempo y del espacio físico dentro de la Facultad. Se espera que el aprendizaje adquirido, tanto por docentes como por estudiantes, mediante la aplicación de estas nuevas estrategias metodológicas, lleve a incrementar y enriquecer todo el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la comunidad educativa de la Facultad de Ciencias Químicas.

5. Referencias

- Abd-El-Khalick, F. (2013). Teaching With and About Nature of Science, and Science Teacher Knowledge Domains. *Science & Education*, 22(9), 2087-2107.
- Bautista, G., Borge, F., & Fores, A. (2011). Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. (págs. 26-37). Narcea.
- Dirección Académica, F. d. (2020). Manual para el Desarrollo de las Clases Virtuales. San Lorenzo.
- Gacia Aretio, L. (2009). ¿Por qué va ganando la educación a distancia? (págs. 222-223). Madrid: Aranzadi S.A.

- Hohenshell, L. M., & Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: a mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28, 261–289
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing argumentation learning environments. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 91–115). Dordrecht: Springer
- Rue Domingo, J. (2015). Entornos de aprendizajes digitales y calidad de la educación superior (págs. 83-102). Cataluña: UOC.
- Rue Domingo, J. (2009) *El Aprendizaje autónomo en Educación Superior*. Primera ed. Narcea, editor. Madrid: Narcea S.A.