



Universidad Nacional de La Plata

Especialización en Docencia Universitaria (Modalidad a Distancia)

Trabajo Final Integrador

2021

Título: "Incorporación de TIC como estrategia para fortalecer la enseñanza y aprendizaje en Termodinámica Química"

Autora: Verónica Elizabeth Capdevila

Directora: Dra. Julia Elena Tasca

Codirectora: Esp. Debora Magalí Arce

Índice

<i>Resumen</i> _____	2
<i>Introducción</i> _____	3
<i>PARTE 1</i> _____	5
<i>Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación</i> _____	5
Descripción del contexto _____	5
Caracterización del problema identificado _____	5
Análisis de los contenidos mínimos _____	6
Análisis a partir de las entrevistas _____	11
Análisis de las herramientas de la plataforma virtual educativa Moodle _____	14
<i>Objetivos (General y Específicos)</i> _____	16
<i>Marco conceptual</i> _____	17
Reflexionando las prácticas _____	17
Aprendizaje Integrado _____	18
Enseñanza por competencia _____	21
La evaluación en la modalidad “aprendizaje integrado” _____	22
<i>PARTE 2</i> _____	24
<i>Diseño de la innovación propuesta</i> _____	24
Definición y rasgos de las innovaciones educativas _____	24
Presentación de la propuesta de innovación _____	27
Propuesta innovadora _____	30
Estrategias de evaluación de la propuesta _____	39
<i>Conclusiones Finales</i> _____	41
<i>Bibliografía</i> _____	44
<i>Anexos</i> _____	50

Resumen

En el presente trabajo se presenta una propuesta de innovación en el marco del trabajo final integrador de la Especialización en Docencia Universitaria, con el objetivo de trasladar los saberes adquiridos durante el cursado a las propias prácticas de la labor cotidiana.

Dicha innovación consiste en realizar una propuesta mixta combinando la presencialidad y el diseño de diferentes actividades de manera virtual, para ello se tendrá como eje las dos últimas unidades de la planificación de la asignatura Termodinámica Química (perteneciente a las carreras de Ingeniería Química y Profesorado en Química de la Facultad de Ingeniería - UNICEN) cuya finalidad es abordar los sistemas multicomponentes trabajando con análisis de situaciones tanto en la teoría, seminario de problemas como en la práctica experimental. La elección para realizar éste trabajo se centra en estas unidades, puesto que a pesar de ser las últimas dos unidades de la materia, el estudiantado suele tener aún problemas de conceptualización, de interpretación de gráficas, de resolución de problemáticas y de administración del tiempo de dedicación.

El propósito del trabajo es integrar los tres formatos de actividades (teoría, resolución de problemas y trabajo experimental) con los cuales se trabaja, reestructurando la forma de abordar los contenidos y las formas de evaluar y acreditar el conocimiento de conceptos, y su aplicación: relacionando los contenidos de esas unidades.

Introducción

Con la finalidad de intentar integrar los conocimientos adquiridos durante la cursada de la Especialización en Docencia Universitaria llevada a cabo en la Universidad Nacional de La Plata y bajo la modalidad a distancia, el presente trabajo consiste en una propuesta de innovación que surge como respuesta a una problemática visualizada en el ámbito en el cual me desempeño como docente y a la que se le busca una posible solución. A lo largo de este trabajo, se efectúa un análisis reflexivo con una mirada crítica aplicando lo aprendido durante el recorrido por la especialización para arribar a dicha solución.

Específicamente, la propuesta de innovación se enmarca en la utilización de nuevas tecnologías digitales o de la información y de la comunicación (TIC) en la asignatura *Termodinámica Química* con el objetivo de lograr una integralidad entre teoría, resolución de problemas y trabajo experimental. El trabajo abarca las dos últimas unidades de la asignatura con la intención de extrapolarlo a otras unidades y con el objetivo de que los/las estudiantes construyan el conocimiento a través de actividades sencillas, haciendo hincapié en la modalidad de trabajo de los sistemas multicomponentes y realizando un análisis crítico de las mismas y la posibilidad de cómo incorporar las TIC favoreciendo el aprendizaje de los/las estudiantes guiado por el/la docente en un contexto de semipresencialidad.

En primer lugar, se introduce al apartado “*Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación*”, en el mismo se presenta el contexto donde se llevará a cabo la innovación y luego la justificación de la problemática seleccionada a partir de un diagnóstico inicial. El mismo surge del análisis de los contenidos mínimos que contempla la asignatura Termodinámica Química y de entrevistas y reflexiones llevadas a cabo junto a docentes, y estudiantes que transitan o han transitado la asignatura. De esta manera se desplegará en base a la problemática elegida quiénes son sus protagonistas, donde se desarrolla y el porqué de su elección.

A su vez se presenta una introducción y breve investigación de las herramientas con las que cuenta la plataforma educativa virtual Moodle, con el objetivo de ver cuál es el

potencial de la misma en la enseñanza y que aprendizajes se pueden fortalecer con la elección adecuada para cada situación.

Luego en el apartado “*Marco conceptual*” se plantean los sustentos teóricos de la innovación, este apartado se subdivide en cuatro partes fundamentales que hacen al presente trabajo: reflexionando las prácticas, aprendizaje integrado, la enseñanza por competencias y la evaluación en la modalidad de “*aprendizaje integrado*”. Es la base de los argumentos de la innovación propuesta y la elección de sus subapartados tiene como finalidad una presentación progresiva de los mismos.

A continuación, se define y caracteriza a las innovaciones educativas de manera general, para luego realizar la presentación de la innovación del presente trabajo, la selección de actividades y cómo se pensó incorporar las TIC a la misma. Seguidamente, se exponen las estrategias de evaluación y seguimiento de la propuesta.

Por último, se presentan las conclusiones y/o comentarios de cierre a los cuales se arriba a partir del trabajo integrador llevado a cabo.

PARTE 1

Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación

Descripción del contexto

La asignatura *Termodinámica Química* se encuentra ubicada dentro del Plan de Estudios de la carrera, en el área Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos correspondiente al bloque curricular Tecnologías Básicas del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Ingeniería de la UNICEN. Se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año de las carreras Ingeniería Química y Profesorado en Química. Tiene establecida por plan de estudio una carga horaria de 120 hs de las cuales 20 hs pertenecen a formación experimental. La matrícula de estudiantes es pequeña comparada con la matrícula de universidades como la UBA que menciona Carli (2012), ya que la cantidad de alumnos/as en esta asignatura ronda alrededor de 20.

El plantel docente o equipo de trabajo (como realmente nos consideramos más allá del rol de cada una) está compuesto por una profesora adjunta, una JTP, una auxiliar. Años atrás, también se contaba con un/una ayudante alumno/a.

Sólo he transitado hasta el momento dos años en la asignatura en el rol de JTP, sin embargo me siento motivada para poder realizar modificaciones que ayuden al objetivo común del equipo docente y para acompañar a los/las estudiantes en su aprendizaje, de aquí que surge esta propuesta de innovación y el cursado por la especialización.

Caracterización del problema identificado

Para poder caracterizar y justificar la elección del tema/problema, a continuación se analizarán los contenidos mínimos, se presentarán los resultados de entrevistas realizadas y se analizará la plataforma virtual educativa propuesta.

Análisis de los contenidos mínimos

Para comenzar con la contextualización y considerando como aspectos instituidos relacionados al presente trabajo, es decir aquellos aspectos que están previamente establecidos como son la planificación de la asignatura, los requisitos de evaluación, entre otros; y que los sujetos involucrados son docentes y estudiantes de la asignatura, para poder llevar a cabo la propuesta de innovación se comenzó realizando un análisis de los contenidos mínimos de dichas unidades. Dado que, Coscarelli define a la innovación como “intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización: nuevos proyectos y programas, materiales curriculares, estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el curriculum, la institución y la dinámica del aula” (2020, p.4, Clase 1). Y tal como menciona Feldman (2015), pensar en el contenido es, de manera simultánea, pensar en los estudiantes, en sus capacidades, sus posibilidades de comprensión y aprendizaje, su trayecto y sobre los usos que ese contenido tendrá una vez adquirido, resultando una tarea compleja. Aún más complejo resulta la forma de pensar su evaluación, concepto que según Araujo (2016), no se trata de una actividad que se realiza al final de un proceso de enseñanza para constatar los aprendizajes de los estudiantes, sino que es una actividad formativa de reflexión constante e involucra la triada enseñanza, aprendizaje y evaluación. Por ello este trabajo comienza con este análisis de los contenidos mínimos y una reflexión al respecto.

A partir de esta reflexión surge que a lo largo de los años las necesidades de profesionales del campo de la Ingeniería Química se ha ido modificando con los avances a nivel global, por ende se necesita modificar los planes de estudio de la carrera de formación de profesionales y los criterios de evaluación, a raíz de ello hoy en día se habla de ¿Qué competencias se quiere fomentar? ¿Qué contenidos mínimos son realmente necesarios? ¿Qué se pretende que el estudiante incorpore para su formación?, entre otros interrogantes. Tal cómo expresa Díaz Barriga “si algo puede describir la época actual en esta perspectiva es considerar que en cuanto a las posibilidades de enseñanza, la tarea docente se encuentra caracterizada por gran oferta de opciones y diversas exigencias”(2005, p.5). A partir de la reflexión surge que en cuanto a los saberes estructurantes de la asignatura se puede decir que desde los contenidos, el

estudio de la *Termodinámica Química* se basa esencialmente en dos postulados: el primero y segundo principio de la termodinámica, que resumen la experiencia real con la relación a la interconversión de las diferentes formas de energía. En este punto, considerando los contenidos mínimos y desde mi punto de vista, se refleja que todos son introductorios para materias posteriores, no obstante alguno de ellos se podrían dictar en otras asignaturas correspondiente al bloque de las “*Tecnologías Aplicadas*” (posterior al bloque “*Tecnología Básicas*” al cual pertenece Termodinámica Química; y correspondiente a los dos últimos años de la carrera) o adecuarlos a las necesidades de dichas materias. Cabe mencionar que los Bloques de Conocimiento de la carrera de Ingeniería Química son: Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

Termodinámica Química es una de las asignaturas consideradas “*Tecnologías Básicas*” donde comienzan a adquirir los conocimientos básicos para ser utilizados en las asignaturas correspondientes a Tecnologías Aplicadas, en las cuales se insertan en el diseño de equipos, y a su vez deben ir construyendo lo que solemos llamar “*criterio ingenieril*”, es decir el criterio a adoptar a la hora de tomar decisiones en la resolución de las problemáticas planteadas.

En la asignatura continuamente se reflexiona sobre el abordaje de la enseñanza, tanto desde el interior de la cátedra como así también involucrando a los/as principales receptores de los contenidos (los/las estudiantes), ya que cómo mencionan Feldman (2015), Abate y Orellano (2015) no podemos dejar de lado sus opiniones pues ellos son los que transitarán este camino, que se da en términos de construcción del conocimiento y en el establecimiento del vínculo pedagógico. En la labor cotidiana se consulta cómo se sienten con las propuestas de la cátedra, la manera de proceder, integrándolos/as y haciéndolos/as sentir parte de la asignatura, también pretendemos motivar a esos estudiantes a construir su aprendizaje, agregar valor a la asignatura para capturar la atención de los partícipes, sin dejar de lado el tipo de alumnos/as que recibimos en la asignatura y la trayectoria que tienen. En este pensar interno desde la cátedra entran en juego muchos conceptos leídos en los textos durante el cursado de la Especialización en Docencia Universitaria, la trayectoria de los/as estudiantes y las condiciones sociales entre otras, dado que cómo menciona Carli (2012) la vida estudiantil está atravesada por

temporalidades que corresponden a distintos ciclos históricos y a distintas esferas de la vida social.

Últimamente, el eje de la reflexión es *qué competencia* queremos desarrollar y cómo la vamos a evaluar, qué vamos a aportar al perfil del estudiante, entre otros. Es válido aclarar que las competencias según Díaz Barriga (2015) son conceptualizadas como la articulación de conocimientos y habilidades puestos en juego en situaciones inéditas, consistiendo en actos complejos que demandan reflexión teórico-práctica, articulación de saberes y trabajo compartido de las/los docentes en su elaboración, resultando compleja su evaluación. En pos de ello, surge cada vez más fuerte centrarnos en que los estudiantes logren *conocer, comprender y aplicar* los conceptos, modelos básicos y principios fundamentales de la *Termodinámica Química* en la identificación, el análisis y la resolución de situaciones problemáticas y fenómenos del entorno relacionados con la interconversión de las diferentes formas de energía. A su vez como la asignatura tiene una componente experimental, se intenta que mediante ella el estudiante logre aplicar procedimientos experimentales de manera adecuada, utilizando técnicas y herramientas provistas por la cátedra, que le permitan obtener información del sistema bajo estudio para analizar, interpretar y comunicar de forma escrita los resultados y conclusiones obtenidas con terminología técnica. Aquí es donde entra en juego la afiliación intelectual y la competencia comunicativa que mencionan Casco (2009) y Giménez (2017) en sus textos. En este punto es importante mencionar que los/las estudiantes que cursan *Termodinámica Química* han transitado y cursado tres cuatrimestres de su vida universitaria (algunos más). Estos/as jóvenes que recibimos en nuestra asignatura cuando comienzan a transitarla se encuentran con otras cuestiones relacionadas a los ejercicios de problemas planteados en cuanto a que no hay un único resultado, en que los problemas son abiertos y en ellos deben volcar los conceptos. Desde la asignatura se trata de ver cómo llegar a esos/as estudiantes, como modificar o adaptar nuestras clases a sus necesidades y conocimientos, intentando que utilicen esas herramientas que ellos/as manejan para aplicarlas a los ejercicios, que apliquen lo aprendido a situaciones reales, que comiencen a pensar como ingenieros/as. Aquí se distinguen en sus pensamientos aquellos/as que tienen trabajo a la par o lo han tenido, aquellos/as que participan de organizaciones o aquellos/as que tienen una formación previa, es decir su trayectoria y condiciones sociales. Esa afiliación inteligente que menciona Casco (2009) está más incorporada a partir de tercer año y no tanto en

segundo, cuando aún están cursando a la par análisis matemático, física y químicas básicas. También aquí es importante mencionar el concepto de autoridad planteado por Pierella (2014) considerado dentro de las instituciones de educación superior y en base a rasgos como la experiencia y el conocimiento. En segundo año la mayoría de los/las estudiantes mantienen la figura de la autoridad, y sienten vergüenza a equivocarse frente al docente o pares y pocas veces se animan a participar. Desde la cátedra se los/las alienta a participar y dependiendo del grupo surgen debates interesantes o planteos críticos, estableciéndose una relación con ellos como sujetos en ese intercambio pedagógico, como menciona Pierella (2014). Sin embargo en este intercambio se refleja la falta de maduración en lo que a criticidad de los resultados obtenidos, se refiere.

Cabe mencionar, que la manera de trabajo (en el caso de la presencialidad) a través de la cual se llevan adelante las clases de la asignatura es, por un lado, las clases prácticas de resolución de problemas, que se plantean como el ámbito en el cual se relacionan y aplican los conceptos analizados en la teoría estimulando la participación activa del estudiante; atendiendo a las distintas unidades del programa y su correspondencia con la unidad teórica desarrollada previamente, incluyendo problemas conceptuales y problemas de resolución numérica. Mientras que los trabajos prácticos de laboratorio se desarrollan de acuerdo a una guía de trabajos prácticos elaborada por la cátedra, teniendo en cuenta dos aspectos: que favorezcan el desarrollo de habilidades experimentales en el/la estudiante y que aporten a la conceptualización de los contenidos involucrados. Se discute la forma de reunir, tabular, procesar, interpretar e informar los resultados experimentales antes de la realización del trabajo práctico de laboratorio y se trabaja en comisiones. Las docentes guiamos y supervisamos la tarea al mismo tiempo que cuestionamos a los/as estudiantes acerca del por qué de los resultados obtenidos o de los que podrían llegar a obtener, intentando el intercambio pedagógico que propone Pierella (2014). Después del análisis de resultados, discutido en clase, deben presentar un informe personal escrito, elaborado de acuerdo a un formato con lineamientos generales preestablecidos. Se puede decir que las prácticas experimentales se tratan de simulaciones de algo que en su práctica profesional puede tener lugar y a partir de la cual realizarán un análisis de datos e interpretación de los mismos. Dentro de los prácticos de laboratorio, tres de los cuatro que están contemplados en la planificación de la asignatura se corresponden con las últimas dos unidades, donde a su vez, el estudiantado suele tener problemas de conceptualización,

de interpretación de gráficas, de resolución de problemáticas y de administración del tiempo de dedicación. Estas dificultades se han observado tanto en la presencialidad en su momento como durante el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) - momento en el que todas las actividades fueron virtuales- complejizándose aún más la interpretación y adquisición del conocimiento. Esta situación origina una dificultad adicional en su trayectoria estudiantil, dado que estas unidades son básicas para su posterior aplicación en asignaturas del ciclo superior, donde a partir de estos conceptos se realizan los diseños de equipos.

Por otro lado, la práctica de enseñanza universitaria se concibe como una práctica social que está históricamente situada (Edelstein, 2014). Tal como menciona Perrenoud (2012) es una intervención singular, en una situación compleja que nunca se reproducirá de forma exactamente idéntica. Las prácticas docentes y de enseñanza dado que se transmiten de docentes a estudiantes y también entre docentes son considerados procesos de transmisión cultural entre generaciones, que se ven modificados por la complejidad de los vínculos pedagógicos que se construyen en el aula, dependiendo de los docentes y estudiantes involucrados y desafíos; como así también por las condiciones impuestas por cada institución en ese momento y el contexto vivido. Es así que se puede mencionar que diferentes son las dimensiones que bajo ciertas condiciones la estructuran, entre ellas, dimensiones político-social, institucional, epistemológica y pedagógico-didáctica, que determinan qué saberes enseñar, de qué manera y cómo evaluarlos. Desde el punto de vista de las dimensiones institucional y político social, las prácticas docentes y de enseñanzas universitarias se dan en el marco de una Facultad con una tradición histórica particular, en el contexto de un plan de estudios con lineamientos para los saberes y problemas del campo disciplinar, condicionando y enmarcando qué saberes se van a enseñar. Dichas instituciones, según De Lella (1999), se constituyen también en formadoras de los propios docentes, modelando sus formas de pensar, percibir y actuar, garantizando la regularidad de las prácticas y su continuidad a través del tiempo, asumiendo a la formación como el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas para el desempeño de una determinada función. Termodinámica Química no escapa a esta realidad, la transmisión cultural a lo largo de los años ha influido en la modalidad de trabajo como también se ha convertido en la guía de qué contenidos son relevantes y en los cuáles se debe focalizar, resultando un desafío constante realizar innovaciones en su interior.

Análisis a partir de las entrevistas

En línea con lo mencionado anteriormente, se entrevistaron informantes claves. Con esto me refiero a integrantes actuales y docentes que transitaban por la cátedra, como así también se tuvo en cuenta la opinión de los/las estudiantes, con el objetivo de recuperar experiencias y miradas de las diferentes modalidades adoptadas para trabajar dichas unidades.

Se indagó sobre qué rol desarrollaba en la asignatura, la forma en que se trabajó, el contexto bajo el cual se trabajó, que estrategias se emplearon para readecuar la asignatura, sus apreciaciones al respecto, los comentarios o sugerencias de profesores de asignaturas posteriores (ver anexos). Estos interrogantes son relevantes cuestiones a tener en cuenta para la propuesta innovadora a presentar.

A partir de las entrevistas llevadas a cabo a docentes y ex-docentes surge que a lo largo de los años se mantuvo la forma de trabajo, es decir se trabajó por un lado la teoría, la práctica y los trabajos prácticos de laboratorios. En un principio no había práctica de laboratorio, estos se fueron incorporando de a poco. Los laboratorios correspondientes a las últimas unidades son tres y se vienen desarrollando los mismos trabajos de laboratorios desde que se implementaron. Es importante mencionar, que siempre se efectuaron al finalizar la última clase teórica.

A continuación se presenta un resumen del relevamiento, a lo largo de los años, presentando aquellos hitos relevantes y la modalidad de trabajo.

Año	Teoría	Seminarios	Trabajos prácticos de laboratorios
2001	Desde los inicios de la asignatura se trabajaron los temas destinados a sistemas multicomponentes. La teoría se desarrollaba totalmente separada de la práctica, entendida esta como ejercicios prácticos.	Contaba con ejercicios sencillos.	No existían.

2004	Continúa la misma modalidad de trabajo.	Continúa la misma modalidad de trabajo.	Se comenzaron a realizar algunos laboratorios analizando diferentes sistemas desde la bibliografía. Se presentaban informes escritos individuales los cuales debían respetar ciertos lineamientos de escritura con miras al trabajo final de carrera. No existían rúbricas. Se solía tomar algún ejercicio en los parciales sobre el laboratorio.
2016	Continúa la misma modalidad de trabajo, pero intentando integrar los laboratorios y seminarios al desarrollo de la misma.	Continúa la misma modalidad de trabajo.	Se comenzaron a realizar algunos laboratorios analizando diferentes sistemas. Los informes escritos pasaron a ser grupales. No existían rúbricas. Se miraba el informe, se realizaban las correcciones y luego debían volver a entregarlo. Su aprobación era condición de cursada. Se solía tomar algún ejercicio en los parciales sobre el laboratorio.
2019	Se continúa intentando integrar los laboratorios y seminarios al desarrollo de la misma.	Continúa la misma modalidad de trabajo. Se agrega un seminario práctico donde se analizan gráficamente sistemas multicomponentes.	Se continúa con la misma modalidad de trabajo. Los informes escritos grupales debían respetar ciertos lineamientos de escritura con miras al trabajo final de carrera y cuya aprobación era condición de cursada. Se miraba el informe, se realizaban las correcciones y luego debían volver a entregarlo. No existían rúbricas. Se solía tomar algún ejercicio en los parciales sobre el laboratorio.

2020 – Escenario ASPO	La teoría se presentó en videos explicativos, donde se mencionaban algunas cuestiones de los seminarios.	Se modificaron los seminarios de resolución de problemas adaptándolos a la virtualidad.	Los laboratorios relacionados a sistemas multicomponentes, se desarrollaron de manera virtual. Se presentaron videos explicativos donde se presentaba el material a utilizar, la técnica y como trabajar los datos aportados por la cátedra. El informe escrito fue grupal y los equipos de trabajos fueron seleccionados al azar por la plataforma Moodle. Se evaluó el proceso llevado a cabo de los mismos, a través del informe y una defensa oral.
-----------------------------	--	---	---

Los/las estudiantes entrevistados/as coincidieron en que al efectuarse estos prácticos de laboratorio hacia el final de la cursada, les resulta complicado poder llegar al día con los contenidos necesarios para su realización, dado que suelen solaparse con otros parciales o entregas de otras asignaturas. Mientras que los/las estudiantes que cursaron virtualmente estos laboratorios manifestaron que les resultó complejo el análisis de los mismos dado que no llegaban a comprender que era lo que se observaba visualmente.

A partir de estas entrevistas (anteriormente analizadas) y reflexiones llevadas a cabo entre docentes y estudiantes se puede mencionar que por un lado para los/las estudiantes (que se encuentran en segundo año de la carrera), la asignatura resulta compleja, por un lado porque les cuesta relacionar los conceptos, realizar analogías con fenómenos cotidianos y a su vez extrapolarlos a su futuro profesional, ya sea porque en algunos casos no cuentan con el conocimiento de conceptos básicos o incluso de herramientas informáticas (aunque se asume que poseen estos conocimientos y que son tan útiles para esta asignatura). Estos aspectos, en algunos casos, se asocian a la orientación secundaria con la que han egresado.

Análisis de las herramientas de la plataforma virtual educativa Moodle

A continuación, se realiza un análisis de la plataforma virtual educativa a utilizar con la finalidad de visualizar la pertinencia de su uso para la innovación y en consecuencia para que los/las estudiantes puedan fortalecer sus aprendizajes.

La plataforma virtual educativa Moodle es un ámbito de aprendizaje, que según se describe en la página de la plataforma se basa en la pedagogía constructivista social. Cuenta con dos grandes grupos denominados recursos y actividades. Los recursos se consideran objetos que el/la docente puede usar para asistir el aprendizaje, como un archivo o un enlace, entre ellos se encuentran: archivo, carpeta, etiqueta, URL, libro, página, paquete de contenido IMS, mientras que las actividades se considera como algo que un estudiante hará, que interactúa con otros estudiantes o con el maestro, entre ellas se pueden mencionar: tareas, chat, elección, base de datos, retroalimentación, foro, glosario, lección, herramienta externa, cuestionario, SCORM, encuestas predefinidas, wiki y taller (<https://docs.moodle.org/>). Entre los antecedentes de propuestas de enseñanza utilizando la plataforma se pueden mencionar el trabajo de Kessler (2020) en el marco de la Especialización en Docencia Universitaria donde utiliza las herramientas de la plataforma para diseñar estrategias de evaluación, y el trabajo de Fernández Busse (2019) que utiliza la plataforma para diseñar estrategias didácticas fomentando las competencias profesionales en el ámbito de la medicina.

Desde la cátedra de *Termodinámica Química*, últimamente, se ha participado en talleres o cursos destinados a docentes que fomentan la utilización de entornos virtuales con el objetivo de fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en la modalidad presencial, sin embargo en la asignatura no se ha implementado su uso por diversas cuestiones (falta de tiempo, organización, resistencia al cambio, disponibilidad de recursos, entre otras) hasta el momento del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio donde nos vimos obligadas a pasar a una modalidad virtual en su totalidad. Es así como a raíz del contexto reciente a nivel mundial, se comenzó a utilizar y generar un aula virtual, pero la misma fue utilizada con el objetivo de acercarles el material al grupo de estudiantes, y realizar los parciales. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la plataforma presenta diversos recursos o herramientas interesantes que sabiendo el fin que cumple cada uno es posible crear estrategias para instancias de aprendizajes, crear instrumentos

para evaluaciones, generar tareas colaborativas, entre otras. A través de este trabajo se pretende buscar aquella que resulta más adecuada para la propuesta y que permita pensar en actividades virtuales que se realizarán a partir de las herramientas con las que dispone la plataforma y con la intención de acompañar la comprensión y análisis de resultados de los trabajos prácticos de laboratorios por parte del estudiantado.

Es decir que, con la intencionalidad de modificar las prácticas pedagógicas contribuyendo a la adquisición de ciertas competencias y su posible evaluación, la propuesta innovadora de este trabajo final integrador se enmarca en las últimas unidades de la asignatura, donde se trabaja con sistemas multicomponentes y análisis de situaciones tanto en la teoría, seminario de problemas como en la práctica experimental. El objetivo es lograr una combinación entre presencialidad y el diseño de diferentes actividades de manera virtual, reestructurando la forma de trabajo de los contenidos (integrando la teoría, la práctica y lo experimental) y posibles formas de evaluación de los mismos a partir de instancias a desarrollar con las posibilidades que brinda la plataforma Moodle y potenciando instancias colectivas y colaborativas.

Objetivos (General y Específicos)

General:

- Integrar los tres formatos de actividades (teoría, resolución de problemas y trabajo experimental) en las dos últimas unidades de la asignatura Termodinámica Química generando escenarios en los que los/las estudiantes logren conocer, analizar, comprender, aplicar y relacionar sus contenidos, a través de la combinación de instancias virtuales en la plataforma educativa Moodle.

Específicos:

- Analizar la estructura acorde para trabajar los contenidos.
- Diseñar una propuesta que combine la presencialidad y el diseño de diferentes actividades de manera virtual.
- Planificar formas de evaluar y acreditar el conocimiento de conceptos, y su aplicación: relacionando los contenidos de esas unidades y considerando competencias tales como escritura de informes, comprensión, análisis e interpretación de gráficas, resolución de situaciones, trabajo en equipo, entre otras.
- Elaborar estrategias para el seguimiento y evaluación de la propuesta.

Marco conceptual

Reflexionando las prácticas

Desde la asignatura Termodinámica Química siempre nos preguntamos, tal como dice Edith Litwin (2008) “¿cómo hacer para provocar aprendizajes más duraderos, más profundos, que recuperen el entusiasmo por aprender?”. También continuamente está presente el interrogante que hace Ros “¿qué experiencias de conocimiento vale la pena promover con las y los estudiantes en los espacios de enseñanza?”(2020, p.1). A partir de estos interrogantes - y pensando en que ser docente universitario es dar oportunidades a los estudiantes, permitir que desde los conceptos construyan su propio criterio, ya que desde la educación somos sujetos inacabados, no somos sin el otro (Frigerio, 2003)- los/las docentes nos encontramos frente a un desafío constante.

En relación a ello, y considerando al proceso de enseñanza como una particular práctica social en la que se concretan vínculos entre docentes, estudiantes y saberes en torno de intencionalidades que despliegan horizontes de formación profesional, y al mismo tiempo subjetiva (Ros, 2020, p.1), es preciso retomar el abordaje del análisis didáctico. En esta metodología, en primera instancia se plantea el trabajo analítico a partir de “*desarmar*” la clase, su de-construcción, para avanzar luego en sentido re-constructivo (Edelstein, 2020). La de-construcción promueve el análisis orientado a la reflexión crítica de una clase particular y la re-construcción tiene lugar sobre la base de inferencias, conjeturas que requieren de una validación que se logra a partir de la triangulación entre visiones de diferentes sujetos; cruzando los datos obtenidos a través de diversas técnicas y sobre la base de una triangulación teórica (Edelstein, 2020). En términos operativos, en esta labor de de-construcción y re-construcción, se procura primero identificar acciones, ya sean observables directos o contruidos. Seguidamente, estas acciones llevan a otra dimensión que es la toma de decisiones. Y tal como menciona Edelstein, “siempre lo que un docente plantea en una clase tiene que ver con decisiones, conscientes o no” (2020, p.7, clase 5). Por lo tanto, en el sentido de dar oportunidades a los/las estudiantes a que se apropien de su propio aprendizaje se requiere darle forma de una estructura integrada, una configuración particular a nuestras clases. Según Edith Liwin, las actividades para la construcción del conocimiento “se

instalan en un continuo que se inscribe en un método y en la secuencia con la que presentamos un tema, lo desarrollamos y pretendemos que se entiendan” (2008, p.90), estas actividades difieren según los propósitos que se persigan a lo largo de la clase. Edelstein (2020) menciona que no hay un método único posible sino un abordaje metodológico cuya construcción requiere la ineludible articulación/relación con los contenidos, pero también con los/las sujetos y los ámbitos y contextos de que se trate; la idea de algo a construir. Es decir que, en esta construcción y retomando la frase de Jay Lemke (1997) “*para que la clase eche a andar*”, se requiere del esfuerzo conjunto de los/las participantes. Este esfuerzo actualmente se ve potenciado a través de la virtualidad y las nuevas tecnologías digitales o de la información y de la comunicación (TIC), por lo cual nos vemos inmersos/as en la búsqueda de medios para llegar a darle esa oportunidad a todos/as los/las estudiantes, reinventando diariamente estrategias para incluirlos/as.

Aprendizaje Integrado

Tal como menciona Área Moreira, ante “los acelerados cambios tecnológicos, la aparición de nuevas formas culturales, el surgimiento de puestos laborales vinculados con la digitalización de la información, el constante crecimiento del conocimiento científico,... surge la necesidad de repensar y reestructurar los modelos formativos hasta ahora utilizados...” (2002, p.1). Hecho que se vio potenciado a partir de la pandemia COVID-19 durante los años 2020-2021. Por ello y pensando en la aplicación de un modelo de enseñanza semi-presencial en la asignatura Termodinámica Química, en este apartado se presenta una breve descripción sobre los entornos de enseñanza virtuales y el aprendizaje integrado.

Antes de comenzar, es importante mencionar los dos riesgos de los cuales advierte Onrubia (2005) en cuanto a la incorporación de TIC en la educación: uno de ellos es, el de no reconocer y considerar suficientemente la complejidad de las relaciones entre la nuevas TIC, mientras que el segundo riesgos se refiere a centrar la discusión sobre la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los aspectos tecnológicos más que en los propiamente educativos. Ahora sí, definiendo al entorno virtual de enseñanza como el “espacio de comunicación que integra un extenso grupo de

materiales y recursos diseñados y desarrollados para facilitar y optimizar el proceso de enseñanza y, por ende el aprendizaje de los alumnos mediados ambos por TIC” (González et. al, 2012, p.10), es relevante mencionar que el aprendizaje virtual implica un proceso de (re)construcción personal de ese contenido que se realiza en función, y a partir, de un amplio conjunto de elementos que conforman la estructura cognitiva del aprendiz (Onrubia, 2005).

Por otro lado, tal como menciona Onrubia (2005) se debe entender a la enseñanza en entornos virtuales como proceso de ayuda, es decir seguir de manera continuada el proceso de aprendizaje que el estudiante desarrolla, buscando una “realización conjunta de tareas” entre profesor y alumno, sin requerir de la co-presencia, pero la cual a su vez se encuentra limitada y potenciada por las características de los recursos tecnológicos que constituyen el entorno virtual y el que proviene del diseño instruccional establecido para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así como a partir de la interrelación entre estos elementos, según Onrubia (2005), surge el triángulo estudiante-docente-contenidos como base de los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos virtuales.

A partir de estas consideraciones se forma lo que se llama “diseño tecno-pedagógico”, que puede condicionar esta actividad conjunta pero a su vez dar lugar a formas concretas de organización de la actividad conjunta diversas, y cambiantes entre momentos, situaciones y estudiantes concretos (Onrubia, 2005). En este sentido Schwartzman, et al., mencionan que el diseño “sólo puede ser concebido como un marco de acción sobre el cual es posible modificar, cambiar, tomar nuevas decisiones” (2014, p.39), considerándolo como “un modelo organizador que posibilita un diálogo constante entre los diversos elementos intervinientes en el proceso” (2014, p.40). En este punto, Onrubia (2005) menciona (y con lo cual estoy en concordancia) que desde una perspectiva socio-constructivista se debe apostar por un modelo de diseño de entornos y objetos virtuales de aprendizaje haciendo foco en contextos donde el docente pueda brindar una ayuda ajustada a sus estudiantes, siendo la finalidad de las TIC amplificar y ponderar la presencia del/la docente en el proceso del aprendizaje del estudiante potenciando la comprensión y elaboración significativa de conocimiento. A su vez, Schwartzman et al. mencionan que se debe tener “claramente definido el sentido de utilizar tecnologías digitales y entender las posibilidades que nos brindan para la

generación de nuevos entornos educativos donde se desarrollen los procesos de construcción del conocimiento” (2014, p.45).

Y tal como menciona Area Moreira (2002), el/la estudiante deberá convertirse en un sujeto activo y protagonista de su propio aprendizaje mientras que el docente deberá planificar un proceso educativo abierto y flexible alentando el trabajo cooperativo, tal es así que en línea con Martínez Brione (2007), en los entornos virtuales la enseñanza del docente consiste en generar propuestas de actividades para la reflexión.

Sobre la misma base, Area Moreira (1990) menciona que el tipo de medio utilizado en el aula y las tareas que en torno a los mismos se realicen, tendrán consecuencias para las formas de agrupar a los alumnos, el modo de gestionar y dirigir las actividades, las normas de comportamiento y relación social, para la autonomía de trabajo de los alumnos, etc., es tal así que la elección del medio como las estrategias a utilizar cumplen un rol principal, en las decisiones docentes para trabajar la construcción del conocimiento.

El uso de la tecnología digital extiende las posibilidades de la clase en términos de, por ejemplo, búsqueda de recursos; interacción con docentes, estudiantes y entre pares, preparación de los exámenes, etc. Por ello pensar en acciones didácticas en escenarios virtuales implica la combinación de la reflexión tecnológica y la pedagógica (González y Martín; 2020). Tal es el caso del “aprendizaje integrado” donde la modalidad presencial es combinada con la modalidad virtual, y para el cuál se deberán tener en consideración cuestiones como el manejo tecnológico del aula virtual, las competencias tecnológicas de él/la docente y él/la estudiante, la dimensión espacio-tiempo, el diseño de los contenidos y el tipo de actividades formativas, etc (González y Martín, 2020; Barberá y Badia (2005).

Según Bartolomé (2004), se trata de la aplicación de un pensamiento ecléctico y práctico, ya que combina diferentes teorías y modelos de aprendizaje y para su aplicación se debe analizar cuál es el objetivo que se pretende y cómo se llevará a cabo. Bartolomé menciona que entre las ventajas de esta modalidad, se encuentran el aprovechamiento de la información brindada por el material disponible en la red y la escalabilidad, es decir que puede ser aplicable a otros cursos o a otros profesores, como también con su aplicación se pretende mejorar la calidad de los resultados del aprendizaje. Además, se puede mencionar que permite un adecuado feedback entre

docentes-estudiantes y entre estudiantes, y pretende fomentar el trabajo colaborativo. A su vez esta estrategia didáctica tecnológica implica una reflexión profunda acerca de la mejor estrategia para enseñar cada contenido en cada momento (González et. al, 2012). Es relevante mencionar que la docencia presencial apoyada en un aula virtual dentro de un campus digital institucional es la experiencia y práctica más generalizada (Piriz, 2015) y tal como menciona Asinsten (2013) lo nuevo, entonces, no es tanto la apertura de las aulas sino el tipo de herramientas y procedimientos, y las potencialidades que agregan.

En función de ello y en concordancia con una de las recomendaciones del informe destinado a la Comisión Europea que menciona Area Moreira “la integración de las tecnologías digitales y las pedagogías debería ser un elemento integral de las estrategias de las instituciones educativas para la enseñanza y el aprendizaje” (2018, p.182), este trabajo se enfocará en el “*aprendizaje integrado*”, con el objetivo de que cada estudiante cree su propio estilo de aprendizaje desarrollando habilidades importantes como resulta la toma de decisiones en su carrera profesional a partir del acceso a la información, convirtiéndose estos en los elementos distintivos de la educación de calidad (Bartolomé, 2004).

Enseñanza por competencia

Por otro lado, considerando qué queremos desarrollar y cómo la vamos a evaluar, qué vamos a aportar al perfil del estudiante, tal como menciona Feldman (2015), se hace referencia a las competencias, cuyas aportaciones más importante es promover la movilización de la información en el proceso de aprendizaje (Perrenoud, 1999). Finalmente, a razón de que un aspecto central en la teorización curricular es la pregunta acerca del saber a ser enseñado, Díaz Barriga (2015) se refiere a las competencias, conceptualizadas como la articulación de conocimientos y habilidades puestos en juego en situaciones inéditas. Aquí es importante mencionar que, Perrenoud (1999) enfatiza que una de las aportaciones más importantes de la perspectiva de las competencias es promover la movilización de la información en el proceso de aprendizaje.

Las competencias consisten en actos complejos que demandan reflexión teórico-práctica, articulación de saberes y trabajo compartido de los/las docentes en su

elaboración. De esta manera, la perspectiva curricular “centrada en las competencias se presenta como una opción alternativa en el terreno de la educación, con la promesa de que permitirá realizar mejores procesos de formación académica” (Díaz Barriga, 2015, p.106), adjudicándole “el beneficio de superar la disociación entre los conocimientos disciplinares y las acciones prácticas” (Coscarelli, 2020, p.10, clase 4).

Díaz Barriga (2015) afirma que en la construcción de planes de estudios se plantean actualmente dos alternativas con sus virtudes y defectos: el enfoque integral por competencias a ultranza y el enfoque mixto, aunque todavía no existe suficiente experiencia e investigación sobre estas modalidades curriculares. Sostiene que la claridad que se tenga en el enfoque por competencias puede rendir frutos insospechados en el terreno de la educación, o bien puede mostrar los límites del empleo de dicho enfoque. Por ello, menciona que los procesos de innovación a partir de competencias deberán abordarse con detenimiento para permitir que realmente sean asumidos por quienes los pueden llevar a la práctica y se conviertan en acciones pedagógicas reales, al tiempo que se les concede un tiempo adecuado para realizar una adecuada valoración con respecto a sus aciertos y sus limitaciones.

De esta manera la enseñanza por competencias constituye un nuevo reto para el trabajo pedagógico que impulsan los docentes en su aula (Díaz Barriga, 2005). Tal cual menciona Barberá (2005) la demanda de nuevas competencias profesionales exige a las entidades educativas una serie de adecuaciones y modificaciones, siendo la evaluación el elemento menos permeable a estos cambios (Anijovich y Cappelletti, 2017).

La evaluación en la modalidad “aprendizaje integrado”

La palabra “*evaluación*” según Araujo (2016) significa valorar, apreciar, señalar el valor y está asociado a la emisión de un juicio de valor sobre algo y en las instituciones educativas se configura un conjunto de representaciones relativas a los actos evaluativos a partir del vínculo que se entabla entre docentes y estudiantes a propósito de la valoración y certificación de sus aprendizajes. Tal como mencionan Iturrioz y González, “lo crucial en esta tarea es analizar cómo arribamos a ese juicio, cómo lo construimos y cómo lo expresamos en aquello que resulta el producto del desempeño de los estudiantes” (2005, p.135).

Referido a cómo se evalúa, si bien respecto a las técnicas y métodos existe poca diversificación, la importancia radica en los usos que de ellas se hagan y, con ellos, las funciones anunciadas y las ocultas que desempeñen. Además, el tipo de mecanismo a utilizar está en función del tipo de información que queremos recoger y el propósito de la evaluación, por ello la planificación de la evaluación y acreditación toma relevancia (Álvarez Méndez, 2001). Aquí resulta importante mencionar lo que expresan Iturrioz y González (2015) en cuanto a que las TIC ofrecen posibilidades como instrumentos mediadores de la evaluación de los/las estudiantes.

Según Araujo (2020), la pluralidad permite transformar la evaluación en una herramienta de conocimiento para valorar el proceso seguido y los resultados obtenidos por los/las estudiantes.

Ante lo expuesto, y considerando que “cuando uno pretende innovar en una disciplina es una falacia pensar que, porque uno incorpore técnicas, procedimientos y/o recursos novedosos está innovando si uno mantiene intacto el contenido, si no hay una problematización, interrogación sobre el saber que se enseña” (Eduardo Remedi, 1985, en Edelstein, 2020, p.3, Clase 6), pensar en una de-construcción y re-construcción de las clases en las cuales se abordan las dos últimas unidades de la asignatura, buscando un equilibrio entre presencialidad y virtualidad a partir de la incorporación de TIC, apuntando a la generación de competencias y su evaluación, resulta un desafío para la cátedra.

PARTE 2

Diseño de la innovación propuesta

Definición y rasgos de las innovaciones educativas

Para comenzar a desarrollar el proyecto de innovación resulta oportuno preguntarnos ¿Qué significa innovar en el ámbito universitario? En términos de Rivas Navarro (2000) “La innovación es la incorporación de algo nuevo dentro de una realidad ya existente, en cuya virtud ésta resulta modificada (...) El ingrediente de novedad que entraña la innovación es relativo, con referencia al sistema, institución, estructura o proceso educativo a que se incorpora” (en Vain, 2021, p.2) Y Lucarelli la define como un “(...) elemento de ruptura de las formas tradicionales de la cátedra universitaria, tanto en su organización como en la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje...” (1991, p.7)” Asimismo, Vain (2021) propone que la innovación es cambio planificado y supone ruptura con los modos tradicionales de enseñar. Pero esta ruptura con las formas tradicionales de enseñanza producen tensión entre el modelo innovador emergente y las formas tradicionales, aumentando la preocupación de los/las docentes por la eficacia de la enseñanza (Cebrián de la Serna y Vain, 2008). Los mismos autores mencionan que esta preocupación los/las conduce a conocer a sus estudiantes, sus contextos, sus condiciones materiales, sus disposiciones, entre otras, poniendo en entredichos los sustentos del modelo de enseñanza tradicional basados en la enseñanza sustentada en la retórica, el docente como concesionario autorizado de la verdad, la in-significación de los conocimientos, la tensión teoría práctica y la concepción externalista de la evaluación, ante la intención de incorporar al proceso de enseñanza entornos virtuales. En línea con ello, Lucarelli (2004), menciona dos rasgos principales de las innovaciones, la ruptura con el estilo didáctico habitual y el protagonismo que identifica a los procesos de gestación y desarrollo de la práctica nueva, referenciándose a ella como multidimensional ya que afecta a cualquier aspecto que conforman una situación de formación: sus componentes técnicos (los objetivos, los contenidos, las estrategias de enseñanza, de evaluación, los recursos para el aprendizaje), así como las prácticas del enseñar y del aprender que desarrollan los sujetos insertos en esta situación, la organización del tiempo y del espacio para la enseñanza y el aprendizaje y a las dimensiones propias del proceso de formación: los modelos de comunicación que

manifiestan, los circuitos en que vehiculiza la información, la modalidad que asumen las relaciones entre los sujetos, las formas de autoridad, las formas de poder que se hacen presente en el contexto del aula y de la institución en general.

En la asignatura Termodinámica Química desarrollada en la Facultad de Ingeniería de la UNICEN y marco en el cual se desarrollará este proyecto, coincidiendo con lo que mencionan Cebrián de la Serna y Vain (2008) en su trabajo, el modelo de enseñanza actual no impide que se generen situaciones en las cuales se aprende haciendo, sin embargo se observa que estos intentos no están acompañados de estrategias hacia la construcción de un aprendizaje reflexivo. Se aprecia que los/las estudiantes escuchan la teoría, realizan la práctica, llegan a las clases de laboratorio (habiendo pasado por estas instancias previas) y no asocian lo aprendido con lo que están enfrentando en la clase experimental, observándose que no aporta sustantivamente a que los/las estudiantes establezcan relaciones de interioridad con el conocimiento y que sus aprendizajes resulten significativos (Cebrián de la Serna y Vain, 2008), aspecto que se observó con anterioridad en la Parte 1 “*Caracterización del tema/problema, contextualización y justificación*”. Aquí resulta oportuno retomar las palabras de Celman (1994) en Cebrián de la Serna y Vain “el contacto con lo empírico aporta significación a los aprendizajes y facilita que la práctica se transforme en fuente de preguntas, confrontaciones y refutaciones que permitan formular y reformular teorías” (2008, p.125) y en este caso la parte experimental no cumpliría el rol de enriquecer los aprendizajes sino todo lo contrario, suma horas de trabajo y agotamiento en los/las estudiantes sin lograr la articulación entre teoría-práctica-experimental, se podría decir que tal cómo expone Celman “los docentes realizan desarrollo paralelos que, a los ojos de los alumnos, aparecen como dos programas de contenidos, sin conexión temporal”(1994, p.58). Retomando las palabras de Vain (2003), la adecuada resolución de la tensión teoría práctica constituye una asignatura pendiente en la enseñanza universitaria. Estas dificultades también se observaron en la asignatura Termodinámica Química durante el ASPO -momento en el que todas las actividades fueron virtuales- complejizándose aún más la interpretación y adquisición del conocimiento, lo que repercute en una dificultad adicional en su trayectoria estudiantil, dado que las unidades en las que se basa este trabajo son básicas para su posterior aplicación en asignaturas del ciclo superior, donde a partir de estos conceptos se realizan los diseños de equipos. Es adecuado traer a colación a Lucarelli (2004) quien menciona que en el plano de la formación y más

específicamente de la enseñanza la articulación teoría-práctica se concreta, por lo menos, a través de dos vertientes principales: en el desarrollo de todo proceso de aprendizaje centrado en las operaciones que desarrolla el estudiante para conocer el objeto de estudio que hacen a su formación y en los procesos de preparación para el desempeño profesional, pudiéndose convertirse la articulación teoría-práctica en un eje metodológico para el desarrollo de innovaciones.

Por otro lado, uno de los aspectos relevante a tener en cuenta es que el trabajo en equipo tiende a ser un rasgo primordial de la práctica de la ingeniería y cualquier profesión, facilitando la apropiación del conocimiento, incentivando la constitución de vínculos cooperativos (Cebrián de la Serna y Vain, 2008). Es por ello - y tal como mencionan algunos autores- como docente me realizo preguntas en intercambio/diálogo con mis compañeras de cátedra, estas preguntas están relacionadas a “¿Cómo crear las condiciones para implementar prácticas de la enseñanza basadas en sistemas de aprendizajes abiertos y flexibles?” (Cebrián de la Serna y Vain, 2008, p.127); “¿Cómo hacer para provocar aprendizajes más duraderos, más profundos, que recuperen el entusiasmo por aprender” (Edith Litwin, 2008); “¿Qué experiencias de conocimiento vale la pena promover con las y los estudiantes en los espacios de enseñanza?” (Ros, 2020, p.1); ¿Cómo favorecer el desarrollo de procesos de apropiación del contenido por parte de los estudiantes, de manera tal que los nuevos aprendizajes se articulen significativamente con los existentes, integrándose con ellos o reemplazándolos? (Lucarelli, 2004, p.3). En lo personal me pregunto: ¿Cómo incentivar a la participación y el trabajo en grupo? ¿Cómo evaluar el recorrido de estas unidades sin caer nuevamente en exámenes tradicionales?, ¿Cómo lograr la ruptura de la enseñanza tradicional de estas unidades?, entre otros.

Por otro lado, Lucarelli (2004) señala que entender a la innovación como una práctica contextualizada, es entenderla como una práctica cuya explicación necesita ser hecha en función y en relación con los factores concretos que enmarcan esa práctica y que las metodologías y recursos utilizados en el aula son afectados por las especificidades de cada contenido a enseñar y aprender.

Con la intencionalidad de modificar las prácticas pedagógicas y específicamente las prácticas de enseñanza en la asignatura Termodinámica Química contribuyendo a la adquisición de ciertas competencias y su posible evaluación, la propuesta innovadora se

enmarca en el tema “Sistemas multicomponentes” (particularmente sistemas líquido-líquido) correspondiente a las últimas unidades de la asignatura, en la cual me desempeño como jefa de trabajos prácticos, integrando los tres formatos de actividades (teoría, resolución de problemas y trabajo experimental) a través de la combinación de instancias virtuales en la plataforma educativa Moodle, en concordancia con Coscarelli que define a la innovación como “intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización: nuevos proyectos y programas, materiales curriculares, estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el curriculum, la institución y la dinámica del aula” (2020, p.4, Clase 1).

Presentación de la propuesta de innovación

La propuesta de innovación, como ya se adelantó, se desarrollará en el marco de la asignatura ***Termodinámica Química*** destinada a estudiantes de las carreras de Ingeniería Química y Profesorado en Química. Dicha asignatura se encuentra ubicada dentro del Plan de Estudios de la carrera, en el área Tecnologías Básicas Químicas y de los Alimentos correspondiente al bloque curricular Tecnologías Básicas del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Ingeniería de la UNICEN. Se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año de las carreras Ingeniería Química y Profesorado en Química. Tiene establecida por plan de estudio una carga horaria de 120 hs de las cuales 20 hs pertenecen a formación experimental.

La asignatura desarrollada de manera presencial cuenta con instancias experimentales donde se desarrollan actividades en uno de los laboratorios del Dpto de Ingeniería Química y Tecnologías de los Alimentos, a partir de la manipulación de diferentes materiales y reactivos con la intención de que puedan observar y arribar a diferentes conclusiones según los objetivos y conceptos a abordar. Al finalizar las experiencias y con una fecha pautada se solicita la entrega de un informe donde se plasman las cuestiones estudiada. Durante el Aislamiento Social Preventivo Obligatorio (ASPO) del año 2020 que llevó a la virtualización de las clases, las instancias experimentales fueron reemplazadas por videos realizados por el equipo docente donde se presentaron los

materiales y técnicas a utilizar y a partir de los cuales los/las estudiantes debían confeccionar el informe correspondiente de manera grupal.

En este trabajo se presenta una propuesta mixta combinando la presencialidad y el diseño de diferentes actividades de manera virtual haciendo uso de distintas Tecnologías de la Información y de la comunicación (TIC) con la intención de que en un futuro pueda implementarse la modalidad de aula extendida. La propuesta innovadora se enmarca en las dos últimas unidades de la asignatura (las cuales en la actualidad requieren de 8 clases de 4 horas cada una). En dichas unidades se trabaja con el mismo tema y análisis de situaciones tanto en la teoría, seminario de problemas (resolución de ejercicios prácticos) como en la práctica experimental, denominado “Sistemas multicomponentes”. Por ello y con el objetivo de integrar los tres formatos de actividades (teoría, resolución de problemas y trabajo experimental) en los cuales se trabaja, reestructurando la forma de abordar los contenidos y su aplicación: relacionando los contenidos de esas unidades y atendiendo “a que se trata de un proceso único de conocimiento, enseñanza y aprendizaje, dentro del cual, temporalmente, podrán existir momentos en los cuales se enfatizan unos aspectos más que otros” (Celman, 1994, p.61). También se apunta al aprendizaje “como un proceso reflexivo, en el cual no sólo se aprende contenidos, sino maneras de aprender y pensar, mediante procesos interactivos individuales y grupales” (Celman, 1994, p.61) complementándolo con la incorporación de alternativas como son las TIC. En este caso, las actividades complementarias incorporando TIC, se desarrollarán en un aula en el entorno de la plataforma virtual educativa Moodle confeccionada durante el ASPO y en la cual se fue compartiendo el material necesario para el desarrollo de la asignatura Termodinámica Química, ya que como mencionan Area y Adell en Area Moreira (2018) las aulas virtuales son entornos virtuales creados con la intencionalidad pedagógica de estimular, guiar o supervisar un proceso de aprendizaje de modo formalizado, en otras palabras, resultan un recurso de apoyo a la docencia universitaria, siendo lo interesante el tipo de herramientas y procedimientos, y las potencialidades que agregan los mismos (Area Moreira, 2018; Asisten, 2013).

Cabe mencionar que en este trabajo la intención de su utilización no es meramente expositiva, sino que con los recursos con los que cuenta la plataforma se diseñen actividades didácticas innovadoras impulsando el entusiasmo por aprender de manera

colaborativa y reflexiva. En función de ello y considerando lo que menciona Coll (2021) sobre que son los contextos de uso, y en el marco de estos contextos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje y es en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el impacto de las mismas: Las actividades a presentar para llevar a cabo la innovación tienen como finalidad integrar teoría, resolución de problemas y trabajo experimental relacionadas al tema multicomponentes (particularmente sistemas líquido-líquido que se presenta en una de las últimas unidades de la asignatura Termodinámica Química (*Equilibrio entre fases*)). Con la intencionalidad de que los/las propios/as estudiantes sean quienes construyan el conocimiento a partir de instancias didácticas sencillas y que puedan relacionar los conceptos, interpretar gráficas, y analizar sistemas líquido-líquido en la parte experimental y práctica, sin perder de vista que son estudiantes de segundo año (de las carreras de Ingeniería Química y Profesorado en Química) y que comienzan a transitar las asignaturas correspondientes a tecnologías básicas. Es de relevancia mencionar que el plan de estudio está compuesto por asignaturas que corresponden a diferentes bloques: ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas y complementarias. Para poder cursar Termodinámica Química se requiere del conocimiento de las ciencias básicas (que consisten en las químicas básicas y análisis matemáticos, entre otros) y Termodinámica Química aporta los conceptos básicos necesarios para las tecnologías aplicadas vinculadas con el diseño de equipos y procesos.

Por último, con el propósito de formalizar este proceso de aprendizaje, lograr una ruptura a las formas tradicionales de enseñar y considerando los interrogantes planteados, podemos expresar que la propuesta de innovación que se desarrollará, es de segundo orden - según la clasificación de Cuban en Vain (2021)- dado que busca alterar la forma esencial de la organización de la asignatura mediante la incorporación de TIC, al introducir nuevas metas y estructuras en el tema sistemas líquido-líquido, y se llevará a cabo hacia el interior de la cátedra.

Propuesta innovadora

A partir de lo expuesto con anterioridad y considerando que he estado hablando de modificar actividades y proveer de tareas simples que permitan articular saberes y competencias, esta innovación se concretará a través de la reformulación/producción de secuencias didácticas a desarrollarse en el aula virtual mencionada, alternando instancias presenciales con actividades virtuales haciendo uso del aula virtual confeccionada durante el ASPO. Cabe mencionar, que en la cursada realizada de manera presencial el tema específico de sistemas líquido-líquido se viene desarrollando en 4 (cuatro) clases de 4 horas cada clase y que todo el grupo de estudiantes llevan a cabo un trabajo práctico experimental compuesto por dos partes (A y B) las cuales se desarrollan en un día y requieren de la entrega de un informe que se entrega 15 días posteriores a su realización, como se mencionó anteriormente. Sin embargo los trabajos prácticos experimentales durante la etapa de ASPO se llevaron a cabo de manera virtual, presentando el material utilizado y las técnicas experimentales mediante videos confeccionados por las docentes y complementando a la teoría presentada y conceptos abordados en los encuentros sincrónicos. Luego, a partir de dicha información los/las estudiantes debían confeccionar grupalmente el respectivo informe.

Los prácticos de laboratorio, como se mencionó en el apartado anterior, en la presencialidad consisten en la presentación de una guía con pautas sobre material a utilizar y técnica a aplicar en la actividad propuesta, dicha actividad se lleva a cabo en uno de los laboratorios del Dpto de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, con la intención de que los/las estudiantes puedan observar los fenómenos físico-químicos y arribar a diferentes conclusiones según los objetivos y conceptos a abordar. La idea radica en modificar estos prácticos de laboratorios, con experiencias sencillas y considerando el trabajo colaborativo e incorporación de TIC.

A partir de las actividades y análisis de los contenidos se pretende que los/las estudiantes logren:

- Abordar el equilibrio líquido-líquido.
- Analizar y aplicar diagramas de fases binarios y ternarios para sistemas líquido-líquido.

- Conocer y analizar las partes constituyentes de un diagrama triangular (líneas de enlaces, curva binodal, zonas de miscibilidad y zonas de inmiscibilidad).
- Conocer, analizar y aplicar la regla de la palanca en diagramas triangulares.

Se procura a su vez trabajar **competencias**: experimentales, comunicacionales, digitales y colaborativas. Para ello se proponen instancias en primer lugar individuales para luego abordar las instancias grupales y colaborativas. En un primer momento y aprovechando los recursos desarrollados durante el ASPO cómo insumo tanto para los seminarios prácticos (desarrollo de ejercicios) y los prácticos de laboratorio, se presentará en la plataforma un video con algunos conceptos teóricos. En segundo lugar y considerando que hasta el momento el práctico de laboratorio a modificar está compuesto por dos partes A y B, la parte A que antes se desarrollaba presencialmente será reemplazada por una actividad virtual mientras que la parte B se realizará de manera presencial. Luego de esta instancia presencial, de manera virtual y a partir de los conceptos adquiridos durante la jornada experimental, se presentará un cuestionario en la plataforma. A posteriori, cada comisión trabajará sobre una wiki grupal en la que sus integrantes deberán plasmar las ideas centrales de las actividades experimentales realizadas con la finalidad de armar el fundamento y los objetivos del mismo. Por último deberán confeccionar de manera grupal el informe propiamente dicho.

Estas actividades fueron seleccionadas, por un lado porque la curación es el proceso de organizar, evaluar, seleccionar, conservar, utilizar y reutilizar materiales digitales (PennState University Libraries, 2014), y por ello en esta propuesta se reutilizarán materiales digitales con los que ya se cuenta con modificaciones y agregados. También se consideró lo que expresa Bongiovanni en cuanto a que “si la tarea tiene sentido y finalidad formativa, los cuestionarios podrían ser un complemento ideal” (2020, p.126). Por otro lado, tal como mencionan Rogovsky y Odetti “como docentes podemos pensar en aulas donde nuestras propuestas de enseñanza favorezcan que los estudiantes aporten sus conocimientos y habilidades para resolver juntos situaciones problemáticas” (2015, p.1), propiciando el aprendizaje colaborativo. Las actividades colaborativas permiten desarrollar habilidades comunicacionales y espacios de construcción grupales, entre otros. Rogovsky y Odetti dicen que para que un trabajo colaborativo sea posible se deben considerar “instancias de interacción en las que los estudiantes puedan: establecer objetivos comunes; generar intercambios; realizar aportes; escuchar receptivamente a

sus pares, y poder tomar lo que es valioso para el cumplimiento de las metas; negociar sentidos al interior del grupo, hacer valer la opinión propia y aceptar la del grupo; construir entre todos, resolver en equipo” (2015, p.1). Por otro lado, en palabras de Bongiovanni “la posibilidad de dar lugar a la visualización del pensamiento con tecnologías digitales implica la apertura o inauguración de una nueva dimensión en términos de enseñanza y aprendizaje” (2020, p. 127).

A continuación se presenta la *secuencia de las actividades*:

Actividad 1

Tema o subtema: *Introducción a los sistemas multicomponentes*

Objetivo del tema: apropiarse de los conceptos teóricos referidos a los sistemas multicomponentes.

Justificación de este abordaje: esta presentación tiene la finalidad de que el estudiantado pueda tener una idea de los conceptos principales a aplicar en las actividades experimentales y la posibilidad de trabajar primero lo experimental a partir de esta breve introducción para llegar a la construcción de la teoría.

Período de desarrollo: Clase 1- Semana 1

Actividad a realizar: se les propondrá a los/las estudiantes que visualicen un video explicativo en la plataforma para acceder a algunos conceptos básicos del tema sistemas multicomponentes.

Espacio de realización: Aula virtual

Actividad 2

Tema o subtema: *Sistema Fenol-Agua*

Objetivo del tema: analizar el sistema líquido binario fenol-agua a partir de visualizar un video explicativo.

Justificación de este abordaje: considerando que hasta el momento el práctico de laboratorio a modificar está compuesto por dos partes A y B, la parte A que antes se

desarrollaba presencialmente será reemplazada por una actividad virtual, que luego se retomará en la presencialidad cuando se aborde la parte B. Cabe mencionar que en la parte A se estudia el sistema líquido binario fenol-agua, a partir de sistemas armados previamente por el equipo docente en diferentes tubos de ensayos con diferentes composiciones de fenol y agua. En la actividad presencial, los/las estudiantes debían calentar dicho sistema hasta cierta temperatura y luego dejarlo enfriar, observando a medida que se enfría una opalescencia con el objetivo de determinar una curva de miscibilidad. Esta actividad requiere tiempo de observación y es posible ser reemplazada por uno de los videos explicativos (donde se presenta la técnica y el sistema a estudiar) elaborados en la instancia del ASPO con modificaciones en los mismos y preguntas interactivas teóricas/prácticas utilizando la actividad (H5P) de la plataforma. Este recurso permite crear contenido interactivo, por ejemplo, a partir de un video agregar en el mismo preguntas interactivas para ser respondidas por el estudiantado teniendo la posibilidad de impedir avanzar en la reproducción del video hasta que se respondan dichas preguntas. Esta instancia será de resolución individual y deberá realizarse antes de la instancia presencial de la actividad experimental correspondiente a la Parte B (donde además se retomará la Parte A y se aclararán las dudas surgidas).

Período de desarrollo: Clase 2- Semana 2

Actividad a realizar: deberán responder algunas preguntas a partir de la visualización de un video confeccionado por las docentes donde se presentará la Parte A. En el mismo se incorporaran las preguntas que deberán ser respondidas por los/las estudiantes. Las cuales son:

Preguntas a incorporar en el video interactivo correspondiente a la Parte A del Práctico de Laboratorio (Actividad desarrollada de manera virtual)

- *¿Cuántas fases presentes hay al inicio?*
- *¿Qué ocurre cuando se observa la opalescencia?*
- *¿En qué tubo de ensayo comenzó la opalescencia? ¿A qué temperatura? ¿Cuántas fases se observan?*
- *Una vez obtenido el valor de temperatura en el que se observa la opalescencia para cada tubo de ensayo con su correspondiente composición fenol-agua, ¿Qué se puede graficar con los datos registrados?*
- *¿Qué información se puede extraer de dicho diagrama?*
- *¿Cuántas zonas presentes hay? ¿Cuántas fases presentes en cada zona hay? ¿Cuántos grados de libertad se obtienen en cada zona? ¿Qué indican los grados de libertad?*

Espacio de realización: Aula virtual

Actividad 3

Tema o subtema: Sistema líquido ternario MIC-Agua-Ácido acético

Objetivo del tema: analizar sistemas ternarios a partir de una experiencia de laboratorio presencial.

Justificación de este abordaje: para la parte B (que continuará siendo presencial y en la cual se aborda el sistema líquido ternario MIC-Agua-Ácido acético), se adaptarán las guías de trabajo experimental utilizadas anteriormente con una actividad experimental sencilla que requiera un solo día de trabajo experimental y la cual permita contar con una instancia formativa presencial. La misma se llevará a cabo en la misma semana que la actividad anterior pero en días diferentes.

Período de desarrollo: Clase 3 – Semana 2

Actividad a realizar: Se determinarán las líneas de enlaces del sistema líquido ternario MIC-Agua-Ácido acético (dado que generalmente la cantidad de estudiantes de Termodinámica Química ronda alrededor de 20, se trabajará en 4 comisiones de 5 estudiantes cada una).

Se destinará parte de esta clase para un debate grupal presencial con la intención de reparar en los conceptos teóricos de ambas actividades experimentales (Parte A y B).

Espacio de realización: laboratorios de química

Actividad 4

Tema o subtema: Diagramas de sistemas líquido-líquido

Objetivo del tema: analizar y comprender los diagramas de los sistemas liquido-liquido retomando los conceptos teóricos-prácticos.

Justificación de este abordaje: se realizará un cuestionario sobre el tema sistemas liquido-liquido. La actividad cuestionario permite diseñar y plantear cuestionarios con preguntas múltiples, verdadero/falso, coincidencia, respuesta corta y respuesta numérica. Se pretende incorporar diferentes diagramas y que el sistema que debe analizar cada estudiante resulte al azar. Construido el cuestionario por las docentes y programándolo de manera aleatoria con la finalidad de que cada estudiante analice e interprete la información que brinda ese diagrama a través de la preguntas presentadas a continuación.

Período de desarrollo: esta actividad individual se podrá realizar en cualquier momento y hasta finalizar el tema seleccionado, el mismo estará disponible en la plataforma a partir de la Clase 3 (mismo día de la actividad presencial).

Actividad a realizar: posteriormente de manera virtual y a partir de los conceptos adquiridos durante la jornada experimental, se presentará un cuestionario en la plataforma con 5 diagramas correspondientes a sistemas líquido-líquido, para dichas actividades se utilizará la herramienta cuestionario de la plataforma.

Consigna de trabajo “Cuestionario” (Actividad desarrollada de manera virtual)

En el recurso “Cuestionario” se presenta una serie de diagramas con preguntas de interpretación del estilo múltiple. La actividad se encontrará disponible desde el díahasta(finalización del tema seleccionado) y contarán con 60 min para realizarla. El día de cierre de la actividad dispondrán de las respuestas de retroalimentación.

Gráficas a analizar: *se pensó en diagramas Tx (sistemas binarios líquidos) y diagramas ternarios de diferentes sistemas. Entre las preguntas se encuentran: ¿qué se lee en cada eje? ¿qué sistema está representado? ¿cuántas fases presentes existen? ¿qué se lee en los vértices de cada diagrama triangular? ¿cómo se ubica un punto del sistema? ¿qué indica la curva de miscibilidad? ¿qué son las líneas de enlace? ¿qué significa composición global?*

Espacio de realización: Aula virtual

Actividad 5

Tema o subtema: Sistemas multicomponentes líquido-líquido: binarios y ternarios.

Objetivo del tema: armar de manera colaborativa el fundamento de las actividades experimentales (Parte A y B) que deberá quedar plasmado en el escrito grupal.

Justificación de este abordaje: esta actividad permitirá al docente realizar una retroalimentación de los conceptos abordados en la jornada experimental y su finalidad es recuperar ideas que serán volcadas en los informes de laboratorio realizados por cada comisión, se pretende que cada comisión trabaje sobre una wiki grupal en la que sus integrantes deberán plasmar las ideas centrales de las actividades experimentales realizadas con la finalidad de armar el fundamento y los objetivos del mismo. La wiki permite añadir y editar una colección de páginas web, pueden ser individuales o colaborativo donde todos/as pueden editar.

Período de desarrollo: contarán con una semana para realizarla desde la actividad presencial.

Actividad a realizar:

Consigna de trabajo “Wiki” (Actividad desarrollada de manera virtual y grupal)

En el recurso Wiki, los integrantes de cada comisión deberán plasmar las ideas centrales de las actividades experimentales realizadas con la finalidad de armar el fundamento y los objetivos del mismo. Para ello cada integrante podrá editar lo escrito por su compañero/a de equipo y entre todos/as armar un texto con una extensión hasta 500 palabras de los aspectos fundamentales. Contarán con una semana para realizar dicha actividad.

El equipo docente realizará una devolución para que puedan avanzar con la redacción del informe.

Espacio de realización: Aula virtual

Actividad 6

Tema o subtema: Sistemas multicomponentes - Conclusiones finales

Objetivo del tema: analizar la información de los datos obtenidos durante la experiencia y arribar a una conclusión sobre los cálculos realizados a partir de dicha información, fomentando las competencias en comunicación escrita.

Justificación de este abordaje: el módulo Tarea de la plataforma permite que el/la estudiante pueda presentar un contenido digital, ser calificado y brindar una retroalimentación por parte del/la docente. Esta presentación tiene la finalidad de que el estudiantado pueda tener una idea de los conceptos principales a aplicar en las actividades experimentales y la posibilidad de trabajar primero lo experimental para llegar a la construcción de la teoría. La razón de que se presente un escrito es fomentar las competencias de comunicación escrita tan necesarias para el ámbito profesional.

Período de desarrollo: contarán con 15 días desde la instancia presencial.

Actividad a realizar: cada comisión entregará en el recurso Tarea el informe grupal con lo elaborado en la wiki y los resultados obtenidos en las actividades experimentales analizadas.

Consigna de trabajo “Tarea” (Actividad desarrollada de manera virtual)

En el recurso Tarea estará disponible para la entrega del informe de las actividades experimentales (Parte A y Parte B).

El informe deberá tener la siguiente estructura:

- *Resumen*
- *Introducción*
- *Desarrollo*
- *Conclusión*
- *Bibliografía*

Fecha de entrega:

En el archivo “.....” encontrarán los lineamientos para su desarrollo (en la asignatura ya se cuenta con este contenido).

Espacio de realización: Aula virtual

Forma de evaluar este tema y el trabajo experimental

Todas las instancias permitirán la aprobación de la parte experimental correspondientes al tema seleccionado. Se realizará un seguimiento del proceso de aprendizaje en este tema, desde la participación en las diferentes actividades hasta el informe a presentar con las pautas para su desarrollo. Para ello se confeccionó una rúbrica con los diferentes criterios a tener en cuenta y la ponderación correspondiente. Algunos de los criterios de evaluación que se consideraran son: participación en las actividades propuestas, resolución de las actividades en los tiempos establecidos, resolución de las mismas, desempeño durante el trabajo experimental realizado en la instancia presencial, elaboración y resolución del informe respetando las pautas de redacción indicadas y apropiación y relación de los conceptos abordados.

Indicadores	Grado cumplimiento de los objetivos planteados		
	Si	A veces	No
¿Participó en las actividades propuestas?			
¿Realizó las actividades en forma y a tiempo?			
¿Resolvió las actividades de manera adecuada?			
¿Su desempeño en la instancia experimental, tanto con el instrumento como el trabajo en equipo, fue bueno?			
¿Participó de las instancias colaborativas?			
¿Su desempeño en las instancias colaborativas pudo verse reflejado?			
¿Se respetó las pautas de redacción en el informe escrito?			
¿Se reflejó un avance en el aprendizaje de los contenidos?			

A partir de la rúbrica los resultados a obtener son: Aprobado ó Desaprobado, en función del grado de cumplimiento de los objetivos.

Estrategias de evaluación de la propuesta

Para la evaluación y el seguimiento de la propuesta se pensó en la confección y realización de encuestas de retroalimentación a estudiantes sobre la metodología empleada en la asignatura, considerando si resultaron atractivas y cómo se sintieron al desarrollarlas, si les permitió la comprensión del tema, sobre los tiempos disponibles y que tiempo consideran acorde para desarrollar las diferentes actividades, sobre el aporte y aplicación de estos conceptos en su futuro profesional, sugerencias para mejorar, entre otras. Esta encuesta también puede ser diseñada en la plataforma virtual educativa y establecer su realización de forma individual.

Además se tendrán en cuenta indicadores como:

- Calificación y participación en el cuestionario

- Participación en las preguntas interactivas incluidas en los videos
- Participación en el desarrollo de la wiki
- Calidad de los informes

Conclusiones Finales

En el presente trabajo final integrador que se llevó a cabo en el marco de la Especialización en Docencia Universitaria, se planteó como objetivo integrar los tres formatos de actividades (teoría, resolución de problemas y trabajo experimental) en las dos últimas unidades de la asignatura Termodinámica Química generando escenarios en los que los/las estudiantes logren conocer, analizar, comprender, aplicar y relacionar sus contenidos, a través de la combinación de instancias virtuales en la plataforma educativa Moodle.

Con el objetivo de justificar esta propuesta se realizó un diagnóstico inicial analizando los contenidos mínimos de la asignatura, la organización y modalidad de trabajo de la misma.

Seguidamente, se realizaron entrevistas a docentes, ex-docentes, estudiantes y ex-estudiantes. De las mismas surge que el inconveniente principal radica en el espacio temporal en el cual se desarrollan las últimas unidades y que no se logra integrar la teoría, seminarios y prácticos de laboratorios.

Además, analizando los contenidos de estas dos unidades, se concluye que existe un tema en común que se refiere a los sistemas multicomponentes. Considerando además el análisis de las entrevistas, resultó interesante enfocarse específicamente en los sistemas líquido-líquido, estudiados en estas unidades. Es así que, estos contenidos resultan relevantes para la formación de los estudiantes y se busca dar respuesta a la problemática que origina esta innovación a partir de integrar estos tres ejes (teoría, seminarios, prácticos de laboratorio) abarcando específicamente una parte de las mismas referidos a los sistemas líquido-líquido.

Para llevar a cabo la propuesta de innovación pensada y luego diseñada se realizó un análisis de herramientas con la que cuenta la plataforma virtual educativa Moodle analizando la incorporación de las TIC y su potencial en lo referido a fomentar el aprendizaje del estudiantado.

Para ello, se analizó una estructura acorde para trabajar los contenidos, específicamente para los sistemas líquido-líquido pero que puede ser extrapolable a todos los contenidos de las dos unidades.

Luego, se diseñó la propuesta de innovación considerando una metodología de semipresencialidad, combinando de esta manera instancias de trabajos de laboratorios presenciales y el diseño de diferentes actividades de manera virtual.

Una vez presentadas las mismas se planificaron las formas de evaluar y acreditar el conocimiento de conceptos, y su aplicación: relacionando los contenidos de esas unidades y considerando competencias tales como escritura de informes, comprensión, análisis e interpretación de gráficas, resolución de situaciones, trabajo en equipo, entre otras. Para ello se confeccionó una rúbrica abarcando lo antes mencionado.

Por último, se elaboraron estrategias para el seguimiento y evaluación de la propuesta.

A grandes rasgos, la propuesta de innovación presentada tiene como aportes la posibilidad de llevar a cabo una metodología de trabajo nunca antes realizada en el marco de la asignatura Termodinámica Química, puesto que se pretende fomentar el aprendizaje autónomo por una parte, siendo los/las estudiantes guiados por los/las docentes; como también fomentar el trabajo colaborativo a partir de intercalar instancias presenciales y virtuales, pero a su vez con el objetivo de disminuir la brecha de separación entre la teoría, los seminarios y los trabajos de laboratorios.

A su vez, el análisis de las herramientas con la que cuenta la plataforma virtual educativa Moodle y el curso *“Educación a distancias y TIC en la enseñanza universitaria”* me permitieron conocer nuevas herramientas que, acordes para las actividades pensadas, resultan enriquecedoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, este trabajo integrador final al igual que el camino transitado por los diferentes cursos en el marco de la Especialización en Docencia Universitaria, también me permitieron, ver y conocer aspectos que antes no he tenido en cuenta y afianzar aquellos que a través de la transmisión cultural entre docentes había llegado a conocer. El hecho de tener la posibilidad de conocer docentes de otras instituciones y carreras ayudó a comprender que la Docencia Universitaria tiene grandes desafíos por delante en cualquier campo de aplicación.

Por último, este trabajo representa una mínima parte de lo que puede realizarse en el ámbito de Termodinámica Química, siempre focalizando en que los/las principales protagonistas de esta historia son los/las estudiantes, que cada docente asume una

responsabilidad a la hora de formar profesionales cualquiera sea el campo de aplicación, a través de la enseñanza y los/las aprendizajes que cada estudiante incorpora. Quedan aún cuestiones pendientes y uno de esos grandes retos es la extrapolación de esta propuesta innovadora en la totalidad de la asignatura, con la intención de fomentar las competencias necesarias a través de la integración de diferentes conceptos y metodologías de trabajo.

Bibliografía

- Abate, S. M. y Orellano, V. (2015). Notas sobre el curriculum universitario, prácticas profesionales y saberes en uso. *Trayectorias Universitarias*, 1(1). Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/2307>
- Álvarez Méndez, J. M. (2001). El campo semántico de la evaluación. Más allá de las definiciones, De técnicas y recursos de evaluación. En *Evaluar para conocer, examinar para excluir* (pp. 11-26, 84-105). Madrid: Morata.
- Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017). La evaluación en el escenario educativo. Las evidencias de aprendizaje. Transparentar y compartir: las rúbricas. En *La evaluación como oportunidad* (pp. 13-38, 61-83,101-118). Buenos Aires: Paidós.
- Araujo, S. (2016). Evaluación del aprendizaje en la Universidad. Principios para favorecerlo. *Ítems del CIEP. Miradas Interdisciplinarias*, (1), 80- 97. Recuperado de <http://ojs.fch.unicen.edu.ar/index.php/ciep/about>
- Araujo, S. (2020). *Clase 3* (Apuntes de cátedra). Seminario Procesos de evaluación en la educación superior. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.
- Area Moreira, M. (1990). *Los medios de enseñanza: Conceptualización y tipología*. Documento inédito elaborado para la Asignatura Tecnología Educativa, Universidad de La Laguna. Web de tecnología educativa. Recuperado de http://www.uclm.es/PROFESORADO/RICARDO/Clasificaciones_medios/doc_ConcepMed.html
- Área Moreira, M. (2002). Problemas y Retos Educativos ante las Tecnologías Digitales en la Sociedad de la Información. *Quadernsdigitals*, 28. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_42/nr_474/a_6351/6351.html
- Area Moreira, M.; San Nicolás Santos, M. B.; Sanabria Mesa, A. L. (2018). Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 179-198. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20666>
- Asinten, J. C. (2013). Aulas expandidas: la potenciación de la educación presencial. *Revista Universidad de La Salle*, (60), 97-113. Recuperado de

http://www.aulasweb.unlp.edu.ar/aulasweb/pluginfile.php/11023/mod_resource/content/1/Aula%20expandida.pdf

- Barberá, E. y Badia, A. (2005) El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Recuperado de <https://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v2n2-barbera-badia/253-1173-2-PB.pdf>
- Barberà, E. (2005). La evaluación de competencias complejas: la práctica del portfolio. *EDUCERE*, 31, 497-503.
- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20. Recuperado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/55455/Blended%20learning.%20Conceptos%20b%C3%A1sicos.pdf;sequence=1&isAllowed=y>
- Bongiovanni, P. (2020). Capítulo 6. Evaluar con tecnología, en contextos inesperados. En: García, J. M. y García Cabeza, S. *Las tecnologías en (y para) la educación (compilación)*. FLACSO Editorial.
- Carli, S. (2012). El estudiante universitario. Hacia una historia del presente de la educación pública. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Casco, M. (2009). Afiliación intelectual y prácticas comunicativas de los ingresantes a la universidad. *Co-Herencia*, 6(11), 233-260. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/co-herencia/article/view/100>
- Cebrián de la Serna, M. y Vain, P. (2008). Una mirada acerca del rol docente universitario, desde las prácticas de la enseñanza en entornos no presenciales. *Revista Pixel Bit. Medios y Educación*, 32, 117-129. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11441/22570>
- Celman, S. (1994). La tensión teoría-práctica en la educación superior. *Revista del IICE*, 3(5).
- Coll, C. (2021). Aprender y enseñar con las TIC: expectativa, realidad y potencialidades. En Carneiro, R., Toscano J.C. y Díaz, T. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid. Fundación Santillana.
- Coscarelli M. R. (2020). *Clase 1 y 4* (Apunte de cátedra). Seminario Diseño e innovación curricular, Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Nacional de La Plata.

- De Lella, C. (1999). *Modelos y tendencias de la Formación Docente*. Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Organización de Estados Iberoamericanos. Lima, Perú, septiembre.
- Díaz Barriga, Á. (2015). Curriculum: entre utopía y realidad Bs.As. Amorrortu.
- Díaz Barriga, Á. (2005). El profesor de educación superior frente a las demandas de los nuevos debates educativos. *Perfiles educativos*, 27(108), 9-30. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982005000100002&lng=es&tlng=es
- Edelstein, G. (2014). Una interpelación necesaria: Enseñanza y condiciones del trabajo docente en la Universidad. En: *Política Universitaria*. Fortalecimiento de la docencia y democratización de la universidad, 1. IEC –CONADU.
- Edelstein G. (2020). *Clase 4, 5, y 6* (Apunte de cátedra). Seminario Análisis de las prácticas de enseñanza. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.
- Feldman, D. (2015). Para definir el contenido: notas y variaciones sobre el tema en la universidad. *Trayectorias Universitarias*, 1(1). Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/2309>
- Fernández Busse, A. M. (2019). *Diseño de una innovación educativa facilitada por TICs, para favorecer la adquisición de competencias profesionales en los alumnos que cursan trabajos prácticos de Psiquiatría I – Facultad de Ciencias Médicas – UNLP* (Trabajo Final Integrador). Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108462>
- Frigerio, G. (2003). Los sentidos del verbo educar. Crefal, México.
- Gimenez, G. (2017). Leer e interpretar textos en contextos escolares o académicos. Variaciones en torno a viejas ideas. *En Leer y escribir en la UNC. Reflexiones, experiencias y voces II*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://ansenuza.unc.edu.ar/comunidades/bitstream/handle/11086.1/1275/LEER%20Y%20ESCRIBIR%20EN%20LA%20UNC%20II%20-%20ONLINE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, Alejandro; Esnaola, Fernanda; Martín, Mercedes (comp.) (2012) *Propuestas educativas mediadas por tecnologías digitales*. Dirección de Educación a Distancia y Tecnologías. Secretaria de Asuntos Académicos, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25803/Documento_completo_.pdf?sequence=3

- González A. y Martín M. (2020). *Módulo 1. Introducción a la educación mediada por tecnologías* (Apuntes de cátedra). Seminario Educación a Distancia y Tecnologías Digitales en la Enseñanza Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.
- Iturrioz, G. y González, I. (2015). Evaluar en la virtualidad. *Signos Universitarios*, (1). Recuperado de <https://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/view/3212>.
- Kessler, M. I. (2020). *Innovación en evaluación continua con tecnología. Uso de herramientas de Moodle* (Trabajo Final Integrador). Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112230>
- Litwin, E. (2008). El oficio en acción: construir actividades, seleccionar casos, plantear problemas. En: *El oficio de enseñar*. Condiciones y contextos. Paidós Educador.
- Lucarelli E. (2004). *Las innovaciones en la enseñanza, ¿camino posibles hacia la transformación de la enseñanza en la universidad?* Universidad de Buenos Aires –Facultad De Filosofía y Letras. 3ras Jornadas de Innovación Pedagógica en el Aula Universitaria –Universidad Nacional del Sur.
- Lucarelli, E. y otros. (1991). *Las innovaciones curriculares en el mejoramiento de la educación universitaria: un proyecto en acción*. Cuadernos de Investigación – IICE, 9. Buenos Aires Facultad de Filosofía y Letras – UBA.
- Martínez, T. y Briones, S. (2007). Contigo a la distancia: La práctica tutorial en entornos formativos virtuales. *Revista Pixel Bit de Medios y Educación*, 29, Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/368/36802907.pdf>
- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. En: *Revista de Educación a distancia (RED)*. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- Penn State University Libraries. (2014). Publishing and Curation Services. The Pennsylvania State University.. En: Cobo, C. (2016) *La Innovación Pendiente. Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Colección Fundación Ceibal/Debate: Montevideo.

- Perrenoud, P. (1999). *Construir competencias desde la escuela*, Santiago, Dolmen.
- Perrenoud, P. (2012). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio e enseñar*. Editorial Graó, Barcelona.
- Pierella, P. (2014) El ingreso a la universidad pública: diversificación de la experiencia estudiantil y procesos de afiliación a la vida institucional. *Universidades*, (60), 51-62. Recuperado de <http://udualerreu.org/index.php/universidades/article/view/307/320>
(2014) La autoridad de los profesores desde la perspectiva estudiantil. *Revista Brasileira de Educação*, 19 (59), 893-912. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v19n59/05.pdf>
- Píriz Durán, S. (Dir.) (2015). Análisis de las TIC en las Universidades Españolas. En: Moreira, M (2018): Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21 (2), pp. 179-198.
- Rivas Navarro, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, proceso y estrategia*. Madrid: Síntesis.
- Rogovsky, C. y Odetti, V. (2015). Cultura de la colaboración: ¿Qué podemos aprender de wikipedia para instalar la colaboración en las aulas? En *PENT FLACSO*. Recuperado de <http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/cultura-colaboracion-que-podemos-aprender-wikipedia-para-instalar-colabo>
- Ros, M. (2020). *Clase 3* (Apuntes de cátedra). Taller de Diseño y coordinación de procesos formativos. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.
- Schwartzman, G.; Tarasow, F.; Trech, M. (compiladores). (2014). Capítulo 2. Dispositivos tecnopedagógicos para enseñar: el diseño en la Educación en Línea. En *De la Educación a Distancia a la Educación en Línea. Aportes de un campo en construcción* (pp.37-62). Edition: 1stPublisher: Homosapiens Editores.
- Vain, P. (2021). *Bloque 1* (Apuntes de cátedra). Seminario Práctica de intervención académica (PIA). Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Nacional de La Plata.

- Vain, P. (2003). El diario académico: una estrategia para la formación de docentes reflexivos. *Perfiles educativos*, 25(100), 56-68. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v25n100/v25n100a5.pdf>

Anexos

A continuación se presentan las cuestiones planteadas en las encuestas.

➤ Las encuestas presentadas a docentes y ex-docentes contenían las siguientes preguntas:

1. ¿Desde qué año o durante que años estuvo en la asignatura?
2. ¿Qué cargo ocupa/ó?
3. ¿Cómo fue la metodología de trabajo durante los años que estuvo o está?
4. ¿Existían los trabajos prácticos de laboratorios?
5. ¿Cómo se llevaban a cabo los trabajos de laboratorios?
6. ¿Cómo se evaluaba el trabajo de laboratorio?
7. ¿Qué aportes recibían por parte de los estudiantes?
8. ¿Qué solicitaban los/las docentes de otras asignaturas en cuanto a los conocimientos aportados desde Termodinámica Química?

➤ La mirada de los estudiantes fue recopilada a través de preguntas realizadas al finalizar las cursadas y al finalizar los exámenes finales, las preguntas consistían en:

1. ¿Cómo te resultó la cursada?
2. ¿Qué tema fue el más fácil de comprender y cuál el más difícil?
3. ¿Qué aportes te brindaron realizar los laboratorios?
4. ¿Qué inconvenientes tuviste a la hora de realizar los informes?
5. ¿Qué inconvenientes tuviste a la hora de realizar los seminarios?
6. ¿Qué inconvenientes tuviste a la hora de preparar el examen?
7. ¿Qué crees que se podría modificar en la metodología de trabajo de la cursada?