



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Almassio, Marcela

Diseño e implementación de un curso semipresencial en una asignatura de química orgánica en el nivel universitario



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Almassio, M. (2025). *Diseño e implementación de un curso semipresencial en una asignatura de química orgánica en el nivel universitario. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes* <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/5781>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Diseño e implementación de un curso semipresencial en una asignatura de química orgánica en el nivel universitario

Trabajo final integrador

Marcela Almassio

almassio@criba.edu.ar

Resumen

El presente trabajo integrador ofrece una propuesta de adaptación de una asignatura de grado hacia un entorno virtual de aprendizaje, con el propósito de adaptar su desarrollo a las demandas actuales de la educación mediada por tecnología. La iniciativa busca superar el modelo presencial tradicional mediante la incorporación de estrategias didácticas innovadoras y el aprovechamiento de herramientas digitales que favorezcan la interacción, la participación activa y el aprendizaje significativo.

Asimismo, se plantea un sistema de evaluación transparente y continuo, centrado en el estudiante como protagonista de su proceso formativo. La propuesta enfatiza la importancia del trabajo colaborativo, la retroalimentación constante y el diseño de situaciones de evaluación que promuevan la autonomía, la reflexión crítica y el uso de funciones cognitivas de alto nivel, contribuyendo así al desarrollo integral de competencias académicas y profesionales.

ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA EN ENTORNOS VIRTUALES

Orientación: Docencia de Nivel Superior (Universitaria y Terciaria)

Universidad Nacional de Quilmes

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TÍTULO: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CURSO SEMIPRESENCIAL EN UNA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA EN EL NIVEL UNIVERSITARIO”

Autora del trabajo: Marcela F. Almassio

Director: Lucas A. Dettorre

- 14 de febrero de 2025 –

"La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo"

Nelson Mandela

“Si te atreves a enseñar, nunca dejes de aprender”

John Cotton Dana.

INDICE

1. MARCO TEÓRICO	6
1.1. ¿Nuevos paradigmas en el ámbito universitario?	6
1.2. Educación híbrida o bimodalidad	7
1.3. Particularidades de enseñar, aprender y evaluar química en entornos virtuales o en contextos híbridos. Tecnologías específicas para la enseñanza y aprendizaje de la disciplina	8
1.3.1. Sistema de gestión de aprendizaje (LMS)	9
1.3.2. Aportes de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.....	9
1.3.3. El aprendizaje colaborativo mediado por ordenador	11
1.3.4. Uso de la gamificación en Educación	12
1.3.5. Uso de Realidad Aumentada en educación	14
1.3.6. Uso de laboratorios virtuales	16
1.4. Evaluación del aprendizaje: un proceso continuo en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA)	17
1.4.1. La evaluación educativa	17
1.4.2. Enfoques de la evaluación.....	19
1.4.3. La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora.....	22
1.4.4. TIC como herramienta de seguimiento en el diseño de la evaluación	24
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL BAJO EL QUE SE INSERTA LA PROPUESTA	24
2.1. Características de la Universidad Nacional del Sur	24
2.2. Características de la materia y el alumnado.....	29
2.3. Sistema de evaluación acreditado en UNS: parciales obligatorios	31
3. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN	32
3.1. Evaluación sumativa y formativa. ¿Actividades de evaluación optativas?	32
3.1.1. La autoevaluación como sistema optativo a la evaluación sumativa	35
3.1.2. Uso de juegos como posibilidad de autoevaluación.....	35
3.1.3. La evaluación por pares, una nueva visión	36
3.1.4. La evaluación basada en grupos, una nueva perspectiva	36
3.2. Métodos de calificación adicionales a la numérica en un parcial	37
3.2.1. ¿Por qué evaluar con rúbricas?.....	37
3.2.2. ¿Por qué dar a los alumnos el papel protagónico de evaluadores de sus pares y no solamente el de evaluados por sus docentes?	37
3.2.3. ¿Qué lugar ocupará el error en la nueva propuesta?	38
4. PRESENTACIÓN DE LA MATERIA	39
4.1. Nuevo sistema de aprendizaje continuo	41
4.2. Metodología del nuevo sistema de evaluación.....	42

4.2.1. Elaboración de una wiki colaborativa	42
4.2.2. Autoevaluación	43
4.2.3. Evaluación por compañeros	43
4.2.4. Evaluación basada en los grupos	44
4.4. ¿Qué evaluamos, cómo vamos y con qué evaluamos el cursado?	44
5. ¿DESAFIANDO AL ALUMNO, AL DOCENTE O A AMBOS? UNA NUEVA PROPUESTA COMO MATERIA DE GRADO	45
5.1. Marco reglamentario.....	47
5.2. Objetivos, competencias e intenciones pedagógicas.....	48
5.3. Fundamentación de la nueva metodología a implementar	50
5.4. Roles de docentes y estudiantes	54
5.5. Modalidad del curso	57
5.6. Sistema de evaluación de los aprendizajes	59
5.7. La evaluación sumativa o de resultados, la acreditación	60
5.8. Evaluación final del curso	61
5.9. Recursos utilizados	61
6. REFLEXIÓN FINAL	64
REFERENCIAS.....	66
ANEXO A. Modalidad presencial pre confinamiento	73
ANEXO B. Modalidad virtual durante el confinamiento	75
ANEXO C. Modalidad semipresencial post confinamiento	78
ANEXO D. Modalidad presencial post confinamiento	79
ANEXO E. Wiki: nuevas actividades de laboratorio	82
Propuesta actividad Trabajo Práctico 1	82
Propuesta actividad Trabajo Práctico 2	82
Propuesta actividad Trabajo Práctico 3	82
ANEXO F. PROGRAMA PROPUESTO: Fundamentos de Química Orgánica para Biólogos	87
Horas de clase	87
Descripción.....	87
Programa sintético.....	87
Guía de problemas	88
Trabajos prácticos de laboratorio. Actividades presenciales.....	89
Metodología de la Enseñanza	89
Forma de evaluación.....	90
Bibliografía básica	91

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ¿Nuevos paradigmas en el ámbito universitario?

La pandemia de COVID-19, que comenzó el 20 de marzo de 2020, interrumpió nuestra rutina diaria y afectó también al ámbito educativo, especialmente cuando el gobierno nacional de Argentina decretó el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio. Ante este nuevo escenario, el sistema educativo, y las universidades en particular, tuvieron que adaptarse rápidamente. En este contexto, surgió la necesidad de implementar técnicas que favorecieran un aprendizaje significativo, diseñando estrategias y actividades con un sentido concreto para los estudiantes, a pesar de la falta de encuentros presenciales y el desconocimiento previo entre docentes y alumnos (Baumann, 2021).

Una vez superadas las primeras etapas de la pandemia, muchas de las nuevas formas de interacción y producción siguieron siendo relevantes, lo que demandó una reconfiguración de las lógicas académicas, educativas y profesionales. En este contexto, puede afirmarse que, tras haber superado la fase de Enseñanza Remota de Emergencia (Hodges, 2020), la experiencia acumulada por docentes, estudiantes y gestores de la educación superior, impulsó la creación de nuevos escenarios educativos, que probablemente sean híbridos o enriquecidos con tecnología (Elisondo, 2022).

Las nuevas formas de educación universitaria siguen siendo un tema de debate en el ámbito docente, en los organismos de acreditación y de evaluación institucional del nivel superior. Aspectos como el significado de la palabra hibridación, su diferenciación con la semi presencialidad, qué aspectos del proceso educativo pueden hibridarse, las ventajas de hacerlo, qué aportes de la investigación educativa son clave para abordar esta transformación, el rol de estudiantes y profesores en estos nuevos escenarios y el papel de las tecnologías digitales, están en la agenda tanto de las instituciones como de los investigadores (Idoyaga, 2022). No obstante, e independientemente de las opciones que adopte el sistema educativo, las nuevas prácticas incorporarán de manera significativa mediaciones digitales, que se convertirán en factores determinantes de la enseñanza y el aprendizaje (Area, 2021).

No obstante, es importante destacar que el uso indiscriminado de tecnologías aplicadas a la educación "*simplemente porque están de moda*" nunca garantiza el éxito. Estas herramientas pueden ser poderosos instrumentos cuando son empleadas por expertos en educación y tecnología, quienes las integran adecuadamente dentro de un modelo pedagógico específico, lo que puede generar resultados excepcionales. Solo un uso correcto y orientado hacia objetivos

claros permite que las tecnologías digitales ofrezcan grandes oportunidades para alcanzar metas de aprendizaje de alta calidad (Aretio, 2007).

Ahora, ¿qué modificaciones, cambios, mejoras o no, introduce en nuestras clases el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)? Los cambios reales se producen en los canales y sistemas de comunicación, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, la metodología, los recursos y su organización, la distribución de materiales de estudio, las posibilidades de acceso y la universalización o democratización del acceso, además de promover un perfil de estudiante independiente, que gestiona sus propios tiempos de aprendizaje, que aprende con sus propios estilos y ritmos.

1.2. Educación híbrida o bimodalidad

El modelo de educación bimodal surgió en la segunda mitad del siglo XX, en el contexto de la democratización del acceso a la Educación Superior. En ese entonces, se requerían instituciones que ofrecieran estructuras, programas y ofertas académicas más flexibles y accesibles para todos, mientras los gobiernos impulsaban políticas de inclusión. La bimodalidad integra lo presencial y lo virtual, con el objetivo de mejorar el acceso, la permanencia y el egreso de los estudiantes en el nivel universitario. Para que esta metodología sea efectiva, es esencial que ambas modalidades estén completamente interconectadas y cuidadosamente planificadas. De esta forma, el modelo híbrido permite ofrecer una instrucción más personalizada a un mayor número de estudiantes, extendiendo el aula a través de encuentros que alternan entre sesiones sincrónicas y asincrónicas, aprovechando las ventajas que ofrece Internet. Además, permite crear ofertas educativas inclusivas y de calidad, adaptadas a las necesidades del mundo actual, especialmente para estudiantes que enfrentan desafíos como trabajar, tener responsabilidades familiares o pertenecer a sectores sociales vulnerables (Luna, 2020). Campi Basualdo (2017) menciona que esta modalidad amplía las posibilidades de la educación superior, recuperando estudiantes que abandonaron sus estudios y ofreciendo una formación de calidad al estudiante que no siempre puede llegar a las aulas físicas.

Rama (2021) explica que la educación híbrida no es una educación semipresencial, ni mixta, ni *blender learning*, sino una modalidad que aprovecha al cien por ciento los recursos digitales disponibles y que los combina en actividades sincrónicas y asincrónicas, crea diversidad de ambientes de aprendizaje apropiados a los distintos campos profesionales y ámbitos de conocimiento, además de permitir multimodalidades educativas no fragmentadas que aportan conocimientos y destrezas a los estudiantes.

Las ventajas que presenta esta metodología son:

- **Flexibilidad:** Brinda al docente la posibilidad de ofrecer horarios más adaptables y establecer canales de comunicación eficientes con sus estudiantes.
- **Autonomía:** Los estudiantes tienen la oportunidad de avanzar a su propio ritmo en los contenidos establecidos en la planificación curricular, utilizando el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje.
- **Trabajo colaborativo:** Se pueden diseñar actividades de trabajo colaborativo, aprovechando los beneficios del aprendizaje asincrónico, lo que favorece la cooperación entre los estudiantes, incluso fuera del aula.
- **Instrucción más personalizada:** La combinación de trabajo independiente y colaborativo permite un seguimiento más cercano y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes a lo largo del curso.

1.3. Particularidades de enseñar, aprender y evaluar química en entornos virtuales o en contextos híbridos. Tecnologías específicas para la enseñanza y aprendizaje de la disciplina.

Las tecnologías han transformado profundamente nuestra sociedad, alterando la forma en que pensamos, sentimos, actuamos y nos comunicamos. En la educación, los avances tecnológicos han acelerado el cambio en los métodos de enseñanza y aprendizaje (Correa, 2021). La búsqueda de herramientas que faciliten la adquisición de conocimiento está intrínsecamente vinculada a la evolución de las TIC, destacándose los dispositivos inteligentes por su masificación y presencia en las aulas, lo que abre nuevas oportunidades para estrategias didácticas innovadoras (Arredondo, 2020).

En educación superior, la integración de las TIC mejora el trabajo individual, fomenta la autonomía, facilita el trabajo colaborativo, permite adaptar métodos de evaluación y mejora la interacción entre docentes y estudiantes (Barrera Rea, 2018). Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha basado en la transmisión pasiva de conocimiento del docente al estudiante, lo que ha sido criticado debido a su limitación en el aprendizaje activo (Crosetti, 2021). Para lograr que los estudiantes no solo retengan conocimiento, sino que lo transformen y lo utilicen para resolver problemas, es necesario incorporar estrategias didácticas innovadoras.

Las TIC, al ser implementadas adecuadamente, pueden ser herramientas clave para enriquecer la comprensión de conceptos dentro del proceso educativo. La innovación, los avances tecnológicos y la investigación generan cambios en las necesidades de aprendizaje, y la sociedad demanda modelos de enseñanza adaptados al contexto actual. Las TIC brindan posibilidades educativas específicas según las necesidades de los estudiantes y los contenidos

que se imparten, permitiendo la implementación de nuevos modelos pedagógicos (Ferrer, 2021).

En el caso de la Química, una ciencia compleja que requiere representar estructuras moleculares para comprender conceptos, es fundamental incorporar tecnologías que permitan a los estudiantes visualizar y comprender los procesos químicos de manera práctica y realista (Cerillo, 2020). La enseñanza de la química enfrenta retos como la evaluación educativa y la didáctica, especialmente en actividades prácticas que conecten los contenidos con la experiencia del estudiante.

1.3.1. Sistema de gestión de aprendizaje (LMS)

Una de las plataformas más utilizadas en el ámbito universitario, como aula virtual es Moodle. La plataforma Moodle es un sistema web dinámico de enseñanza diseñado para crear y gestionar espacios de aprendizaje *online* adaptados a las necesidades de profesores, estudiantes y administradores. La primera versión fue creada en el año 2002 por el pedagogo e informático australiano Martin Dougiamas, y su nombre original procede del acrónimo de Module Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos). Las plataformas de enseñanza *online* como Moodle también reciben el nombre de LMS, el acrónimo de Learning Management System (Sistema de Gestión de Aprendizaje). En este sentido el rol del docente es de guía o facilitador centrado en la construcción de una comunidad. También se fomentan diferentes habilidades y competencias en el alumnado, tales como, razonamiento, pensamiento crítico, colaboración y liderazgo, agilidad y adaptabilidad, iniciativa y comunicación escrita y verbal.

1.3.2. Aportes de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje

Transitamos una realidad interconectada. A través de las nuevas tecnologías se han transformado todos los niveles de la vida: la economía, la política, los modelos de comportamiento, la cultura, nuestra percepción de la realidad y por supuesto también, la educación. En los últimos años, las nuevas tecnologías digitales irrumpieron nuestras vidas, que pasaron de ser un mero medio para convertirse en contenidos en sí mismos, transformando la posibilidad del proceso educativo. Las oportunidades de producción, gestión y transferencia de los contenidos y recursos digitales se tradujeron en una reconfiguración de los roles, tiempos y espacios dentro de la escuela, y por qué no, dentro de la universidad. Los docentes deben ser capaces de comprender en profundidad el impacto de la era digital, para luego poder tomar aquellos elementos que funcionan fuera de la universidad y que interesan a nuestros

estudiantes, para utilizarlos a nuestro favor dentro del aula. No se trata de conocer y utilizar la mayor cantidad de recursos digitales, ya que estos cambian constantemente, sino de comprender las lógicas que operan en el mundo digital y que nos permiten anticipar todos los recursos y aplicaciones. A su vez, el aprendizaje propuesto debe centrarse en la experiencia de cada persona poniendo en valor los saberes previos y el intercambio entre pares, planificando los procesos, compartiendo una batería de estrategias y herramientas para poner a disposición de los/as educadores/as conocimientos y didácticas que les ayude en el cambio de paradigma que estamos viviendo.

Como docentes, debemos intentar desarrollar nuevas metodologías que permitan que los estudiantes puedan aumentar su autonomía, producir sus propias ideas y realizar nuevas acciones creativas al operar e interactuar con los objetos de estudio. De este modo el desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje con recursos tecnológicos, cambia significativamente la forma en que los estudiantes y los profesores comunican, acceden y producen información. De hecho, el uso de tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje posibilita que cualquier usuario pueda acceder, cambiar o complementar información con el fin de construir su propio conocimiento.

Nuevos modelos propuestos, integrando la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, sostienen que el desarrollo de un buen contenido requiere entrelazar las tres fuentes claves de conocimiento: tecnología, pedagogía y contenido (Mishra, 2006).

Por lo que el uso de las TIC servirá para promover las actividades de exploración o indagación de los alumnos, el trabajo autónomo y colaborativo (Coll, 2008), como para la gamificación y situaciones de autoevaluación, dentro y fuera de la plataforma Moodle.

Teniendo en cuenta el trabajo realizado por Twining (2002), el foco, los objetivos al servicio de los cuales se ponen las TIC, son:

- utilizarlas para apoyar algún aspecto o contenido del aprendizaje distinto a las mismas TIC;
- como herramienta curricular, *curriculum tool*, para realizar ejercicios;
- como herramienta de aprendizaje, *mathetic tool*, para ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre sus aprendizajes, para ayudarlos a planificar sus actividades y hacer un seguimiento de las mismas, para ayudarlos a realizar un trabajo colaborativo;
- como herramienta afectiva, *affective tool*, para aumentar su autoestima o su motivación.

Con respecto al impacto de las TIC en el *currículum*, harán más efectiva o eficiente la enseñanza, pero sin introducir cambios en ellos (modalidad de apoyo).

En cuanto a las TIC como herramientas de la mente, serán usadas como herramientas de interpretación de la información (visualización), de construcción del conocimiento (multimedia e hipermedia) y de conversación (comunicación, colaboración). La tecnología estará al servicio del aprendizaje, para facilitar, apoyar y potenciar el acto de aprender (Selwyn, 2010).

La falta de formación de los docentes en la utilización de estas tecnologías es uno de los inconvenientes más graves para cualquier propuesta educativa innovadora. El cambio pedagógico no vendrá por la mera aplicación de las tecnologías, sino que tendrá lugar cuando los docentes sean conscientes de todas sus posibilidades y vinculen adecuadamente las tecnologías a la práctica pedagógica en cada acción formativa.

1.3.3. El aprendizaje colaborativo mediado por ordenador

“El equipo es más que la suma de sus miembros”.

Begoña Ibanola

Desde el inicio de su formación, el estudiante debe adaptarse a actividades integradoras que desarrollen sus capacidades y habilidades, alineadas con las tendencias sociales y exigencias del entorno globalizado. El trabajo en equipo se ha convertido en una estrategia didáctica clave, donde el rol del docente es fundamental. Para lograr un alto rendimiento académico, el docente debe formar y equilibrar equipos, considerando las características y competencias de cada miembro (Ferrer, 2021)

Coll y Monereo, definen el aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (CSCL) como una nueva disciplina de las ciencias de la educación que combina la noción de aprendizaje colaborativo con el potencial de las TIC para apoyarlo (Cap. X, pág. 234). Las TIC nos facilitarán el desarrollo de los procesos colaborativos en diferentes situaciones de enseñanza y aprendizaje, mejorando la interacción y el trabajo en grupo. Estas herramientas facilitan la producción, confrontación e integración cooperativa de ideas en contextos de comunicación sincrónica y asincrónica. Ejemplos de estas herramientas son los mapas digitales colaborativos o las wikis (Montanero Fernández, 2019).

La estrategia de enseñanza planteada tiene como propósito desarrollar habilidades sociales por medio de la interacción entre los alumnos, hacer elecciones y tomar decisiones. Se busca promover el aprendizaje activo y profundo. Brindará al estudiante oportunidades de

intercambiar ideas, sacar conclusiones. Se pretende desarrollar el sentido de responsabilidad con ellos y para con el grupo.

Este aprendizaje por investigación nos permitirá una retroalimentación con valoración positiva, que principalmente se centre y describa sus logros o progresos en relación al nivel esperado, lo que le permitirá luego al alumno identificar aquellos aspectos en los que necesita mejorar, en relación a un determinado objetivo de aprendizaje. Que se logre una retroalimentación oportuna y respetuosa, constructiva en las reflexiones y que proporcione un espacio para fomentar, proporcionar vínculos. Valorar lo que hacen bien, lo positivo. Preguntar sobre lo que deben preguntar y no solo decirles qué deben hacer para que esté bien (Anijovich, 2010).

1.3.4. Uso de la gamificación en Educación

Cuando hablamos del concepto de gamificación en educación nos referimos a la utilización del juego en el ámbito de la educación con el objetivo de favorecer el aprendizaje de conceptos y habilidades.

El objetivo principal es el de ser una fuente de aprendizaje especialmente motivadora y efectiva para todo el estudiantado. De esta manera se consigue un mayor compromiso por parte de ellos en su aprendizaje y es por eso que los colegios más innovadores están comenzando a utilizar este tipo de recursos educativos en el aula.

Podemos resaltar los siguientes aspectos en el juego (<https://ebot.es/beneficios-gamificacion-aula/>):

1. Aumenta la motivación por el aprendizaje, dado que aumenta la predisposición a aprender.
2. Permite un nivel progresivo de dificultad, presentando una serie de retos y objetivos que los estudiantes deben conseguir.
3. Hace más divertidas las asignaturas.
4. Favorece la adquisición de conocimientos, relacionada directamente con el interés.
5. Aumenta la atención y la concentración, si los estudiantes están motivados.
6. Mejora el rendimiento académico.
7. Estimula las relaciones sociales, en la gamificación grupal, los estudiantes tienen que aprender a comunicarse y colaborar para conseguir el objetivo.
8. Fomenta el uso de las nuevas tecnologías.

9. Mejora el uso de la lógica y la estrategia para la resolución de problemas, al plantearles retos, deben pensar para resolverlo, por lo que necesita utilizar el pensamiento lógico y el aprendizaje mediante deducción y prueba y error.

10. En ciertas propuestas orientadas a la anticipación, permite estimular la creatividad, el pensamiento divergente y ayuda a tolerar la incertidumbre

La inclusión de juegos en la educación promueve la motivación subjetiva necesaria para la apropiación de aprendizajes significativos. La energía que convocan los juegos es necesaria para movilizar la inteligencia y la afectividad hacia la resolución de problemas prácticos (Esnaola Horacek, 2011).

Jugar constituye un espacio privilegiado para el aprendizaje y es una actividad eminentemente social. Esta posibilidad de encuentro creativo se acrecienta cuando la experiencia es compartida. Así aprendemos contenidos y aprendemos a colaborar, a relacionarnos con otros/as. De allí el valor educativo de los juegos que hoy toman el lenguaje de las tecnologías y de las redes sociales. Si sostenemos que los juegos y juguetes nos “educan” en usos, costumbres y lecturas de la realidad que penetran nuestros esquemas de significado más allá de los contenidos explícitamente formulados desde las instituciones de educación formal (escuelas) y no formal (familias, grupos, medios masivos), ¿por qué no aprovechar sus múltiples posibilidades en la educación?

El aprendizaje genuino que describe Rogers (1977) se inicia a partir del interés subjetivo por resolver alguna situación que conmueve el equilibrio y que provoca el movimiento hacia la resolución de determinada situación para compensar alguna necesidad imperiosa. Estamos definiendo el aprendizaje genuino en términos de una movilización afectiva que conmueve los esquemas cognitivos y moviliza a todo el sujeto: lo motiva, lo pone en movimiento. Esta situación se produce cuando la motivación personal se conjuga con la motivación extrínseca, que puede responder a necesidades básicas de supervivencia o bien a necesidades socioculturales propias del contexto (material o virtual) que rodea al sujeto. El juego, entendido como una actividad intrasubjetiva, dialoga y moviliza estructuras para resolver contenidos intersubjetivos.

Este marco teórico cuenta también con los aportes de Vigotsky (1978), quien postula que el pensamiento y el lenguaje son actividades cognitivas primitivas que el sujeto construye en su tránsito hacia las estructuras cognitivas superiores. La actividad lúdica, como actitud movilizante y estructurante está desde los inicios de los aprendizajes humanos y los compartimos, incluso, con los mamíferos superiores. Se aprende a sobrevivir jugando,

simulando acciones de defensa, ataque y estrategias vinculadas a la satisfacción de necesidades básicas.

Sostenemos que la inclusión de juegos en la educación promueve la motivación subjetiva necesaria para la apropiación de aprendizajes significativos. Es en la actividad lúdica donde la energía que convocan los juegos moviliza la inteligencia y la afectividad hacia la resolución de problemas prácticos.

Durante mucho tiempo dio la impresión de que los juegos eran la antítesis del aprendizaje. Sin embargo, la opinión popular ha cambiado en los últimos años para dar cuenta de la conexión que existe entre los juegos y el aprendizaje. Durante la última década ambos han estado mucho más conectados de lo que parece.

1.3.5. Uso de Realidad Aumentada en educación

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología inmersiva vinculada a la Realidad Virtual (RV), en la que se genera una "realidad mixta" o "realidad híbrida" al combinar el entorno real con elementos virtuales. De este modo, RA consiste en observar un entorno físico del mundo real a través de un dispositivo electrónico, que fusiona elementos tangibles con componentes digitales o virtuales, creando así una realidad ampliada en tiempo real. Esta integración permite a los estudiantes visualizar y comprender relaciones espaciales complejas y conceptos abstractos, facilitando la exploración de objetos y fenómenos que serían de difícil acceso en el entorno de aprendizaje tradicional pudiendo desarrollar habilidades y conocimientos que no podrían adquirirse mediante otras tecnologías, promoviendo una experiencia de aprendizaje más rica y profunda (Dettorre, 2021). El uso de la RA en la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica se remonta al año 2000, marcando una innovación significativa en la didáctica de este contenido y promoviendo el uso activo de las TIC en el ámbito educativo. La incorporación de tecnologías emergentes, como la RA, favorece un enfoque más eficaz para el desarrollo de habilidades y competencias específicas en la enseñanza de las ciencias experimentales (Ruiz Cerrillo, 2020).

La implementación de la RA como parte de una innovadora estrategia didáctica busca ser una herramienta transformadora que respalde el proceso pedagógico en el aula. Su objetivo es facilitar el aprendizaje de conceptos químicos mediante la visualización y manipulación de objetos virtuales tridimensionales, promoviendo así una mayor motivación y un aprendizaje más dinámico de los conocimientos y temas fundamentales de la Química. Se pueden aprovechar sus ventajas para captar la atención del público objetivo y fortalecer el vínculo de los jóvenes con la construcción del pensamiento científico. Además, favorece la formación

universitaria en las ciencias exactas, en un contexto de constante innovación tecnológica educativa. (Bustillo, 2021).

Adell y Castañeda (2012) describen la RA como:

“Conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje.” (pág. 15)

El propio Reinoso (2012), aun reconociendo el enorme potencial de las herramientas que nos proporciona la RA, expresa sus dudas a la hora de implementarlas como herramientas de trabajo en el aula, calificando tal implementación como un desafío. El elemento motivacional, tan importante en la educación parece garantizado, pues como dice Reinoso: “numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender” (Reinoso, 2012, p. 371).

Es de gran importancia escoger bien los objetivos a conseguir con la utilización de estos sistemas y tener en cuenta a qué audiencia nos dirigimos, como bien afirma Kaufmann: “la Realidad Aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero es una opción a considerar” (Kaufmann, 2003, p. 1).

En la línea de los mismos autores también sería una cuestión a discutir si estas nuevas innovaciones tecnológicas producen a su vez novedades en la forma de enseñar, lo que denominan pedagogías emergentes. Adell y Castañeda definen las pedagogías emergentes como: “conjunto de enfoques e ideas pedagógicas [...] que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje” (Adell, 2012, pp. 22-23).

González da otras tres razones para apostar por la RA: “Posibilita contenidos didácticos que son inviables de otro modo. Nos ayuda a que exista una continuidad en el hogar. Aporta interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc.” (González, 2013, p. 1).

Parece claro que la tecnología de RA ayudará al proceso de aprendizaje de los alumnos debido, entre otras razones, al alto grado de interacción que proporciona. Esta forma de enseñanza es el conocido como enfoque «aprender haciendo» (*learning through activity* o *learning by doing*) (Montanero Fernández, 2019) también conocido como aprendizaje activo

(basado en actividades, proyectos, etc.) y «aprender jugando» (*learning through play*) (González, 2013).

1.3.6. Uso de laboratorios virtuales

La pandemia de COVID-19 y las medidas sanitarias adoptadas por los gobiernos generaron profundas transformaciones en las relaciones interpersonales, lo que a su vez modificó sustancialmente las prácticas de enseñanza en los entornos educativos formales. Así, las instituciones educativas se vieron obligadas a implementar sistemas de Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) para asegurar la continuidad del proceso educativo (García-Peñalvo, 2020). En particular, las universidades de todo el mundo, debieron implementar dispositivos pedagógicos para garantizar la continuidad de la enseñanza, muchos de los cuales incorporaron tecnologías digitales.

Las instituciones de educación superior adoptaron diversas estrategias y tecnologías para facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes, aunque enfrentaron un gran desafío al intentar replicar prácticas experimentales a distancia, particularmente en lo que respecta a la extensión de los laboratorios. Metafóricamente, se logró extender el aula, pero el desafío que siguió fue extender el laboratorio (Idoyaga, 2022).

Los trabajos prácticos en laboratorio son altamente valorados, ya que se consideran fundamentales para enseñar cómo se construye el conocimiento científico y para el desarrollo de habilidades profesionales. Sin embargo, en el contexto de la virtualización acelerada de la educación, estas actividades resultaron difíciles de mantener.

Estas actividades favorecen el aprendizaje de procedimientos esenciales, intelectuales (por ejemplo, asociar una práctica a un modelo o identificar variables) como sensoriomotores de acción (por ejemplo, la manipulación de equipos o herramientas) o de observación (como reconocer el punto final de una titulación, la formación de un precipitado en una solución o registrar la temperatura en un termómetro), para el ejercicio profesional en disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Nada de esto puede ser aprendido simplemente mirando un video, leyendo un texto o participando en una clase sincrónica (García-Peñalvo, 2020).

La creciente necesidad de explorar los nuevos escenarios educativos y de articular acciones que promuevan la recuperación de la actividad experimental como elemento fundamental en la enseñanza de las ciencias, impulsó el desarrollo del Modelo de Laboratorio Extendido (MLE o, simplemente, LE). El MLE no constituye una única aproximación, sino un conjunto de principios generales para el diseño de la enseñanza que promueve el uso didáctico y sinérgico

de diversos dispositivos y estrategias. Su objetivo es apoyar las actividades experimentales en entornos digitales, estableciendo un sistema híbrido en el que distintos laboratorios se integren de manera articulada. De esta forma, se busca maximizar las probabilidades de lograr aprendizajes tanto de procedimientos relacionados con la práctica experimental, como de conceptos y actitudes vinculados a estos. El MLE promueve el uso de diversas herramientas y enfoques, como Actividades Experimentales Simples (AES) o laboratorios caseros, simuladores, teléfonos inteligentes o laboratorios móviles (LM), laboratorios virtuales (LV), laboratorios remotos (LR) y tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada, la Realidad Inmersiva y la Inteligencia Artificial, entre otras. Además, el modelo contempla la posibilidad de enriquecer las actividades experimentales en laboratorios tradicionales presenciales o "*Hand On*" y en el trabajo de campo, integrando estas diversas modalidades para fortalecer la experiencia de aprendizaje. Cada componente del LE puede entenderse como una interfaz, en las que interactúan de manera dinámica profesores, estudiantes, contenidos y tecnologías. (Idoyaga, 2020).

El verdadero desafío del LE radica en cómo seleccionar, proponer y secuenciar las actividades. No se trata simplemente de acumular distintos tipos de laboratorios, sino de organizarlos de manera que cada actividad recupere un aspecto esencial del quehacer experimental, logrando así una sinergia que facilite la aprehensión de los procedimientos intelectuales y sensoriomotores por parte de los estudiantes (Idoyaga, 2023).

1.4. Evaluación del aprendizaje: un proceso continuo en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA)

1.4.1. La evaluación educativa

Según Santos Guerra (1996, p. 72), la mayoría de los profesores atribuyen el fracaso de la evaluación a los alumnos, debido a que los creen torpes, mal preparados, ven demasiada televisión, no atienden, no saben estudiar, se portan mal, están desmotivados, no entienden, forman un grupo malo, las familias no ayudan. Asegura que, si solo se solo se buscan las explicaciones del fracaso a factores ajenos, ¿cómo se va a mejorar la práctica profesional, el contexto organizativo, la organización de los contenidos, la metodología de la enseñanza, el modo de evaluación?

Según el artículo Frankenstein evaluador, de Tiburcio Moreno (2011), el concepto de evaluación informal fue empleado desde hace tiempo por Perrenoud (1996), en el que el autor dice que informal no significa que se trate de una evaluación de segunda o de menor importancia, si no, que tiene igual o aún más importante que la evaluación formal. ¿La

evaluación informal condiciona o no, los resultados de la evaluación formal? ¿Podremos pensar a la coevaluación y la autoevaluación como parte de una evaluación informal? Estas modalidades de evaluación encierran grandes beneficios para el aprendizaje del alumnado y también de los docentes a cargo, que tienen que estar dispuestos a ceder al grupo parte de su poder como evaluador, que asuma una actitud abierta y sincera con sus alumnos, que cumpla lo que promete.

¿El fin de este tipo de prácticas sería lograr un aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido? Esta clase de aprendizaje es totalmente diferente al aprendizaje mecánico. *Aprehender* asegura que el estudiante enlace cuanto sabe e intenta saber, de modo que el conocimiento forma parte de un todo, no se encuentra aislado, no se agarra con pinzas, tiene fuerza, forma parte de la experiencia. Para lograrlo es necesario que el estudiante “aprenda a aprender”, que elabore e internalice conocimientos, pero también habilidades y destrezas que hacen más eficiente su aprendizaje. La motivación por parte del docente, un ambiente cálido y seguro favorecerán la interacción del alumno no solo con el profesor si no también con el resto de sus compañeros. De esta manera, el que aprehende formará parte del proceso de enseñanza y aprendizaje que se pretende exista (Guardia, 2020). Para que la evaluación sea ciertamente formativa, en el sentido de ser insumo para el aprendizaje y su mejora, debe cumplir con algunos requisitos: ser manifiesta, confidencial, negociada, con resultados compartidos, tender siempre a la autoevaluación (Elola, 2010).

Álvarez Méndez (2008, pp. 13-17) propone que, para que la evaluación promueva los aprendizajes, debe cumplir las siguientes condiciones

- *Democrática*. Los partícipes del proceso, alumnos y profesores, tienen una participación activa en el proceso de evaluación.
- *En cuanto al ámbito de la evaluación*. Todo es objeto de evaluación. Los protagonistas de la evaluación son todos los que intervienen en la actividad.
- *En cuanto a la finalidad de la evaluación*. Conseguir la mejora de la práctica y ayudar a las personas que la realizan.
- *En cuanto al modo de realizarla*. El proceso ha de ser respetuoso con las personas y con las reglas del ideal democrático. (Santos Guerra, 1996)
- Debe estar al servicio de los actores, de la práctica.
- Negociación entre todas las partes hacia lograr mejoras en la evaluación.
- La evaluación debe ser transparente, todos deben conocer los criterios de valoración y de corrección.

- La evaluación debe ser continua, procesual e integrada en el *currículum*.
- Debe ser formativa, motivadora y orientadora pero no sancionadora.
- Debe participar todos los que aprenden, lograr triangular entre el profesor, el alumno que se autoevalúa, y los compañeros que coevalúan.
- Cada uno, en su papel, debe asumir y exigir responsabilidad.
- La evaluación debe tender hacia la comprensión y el aprendizaje.
- Centrar la preocupación tanto en la forma en que el alumno aprende como en la calidad de lo que aprende.

La evaluación debe estar al servicio del aprendizaje, y no el aprender a merced de la evaluación. La pregunta del alumno que mayormente escuchamos es ¿qué entra en el parcial? A lo que me cuestiono, como docente, ¿enseñamos únicamente orientados hacia el examen, a que los alumnos sientan la necesidad de obtener la nota para el aprobado, dejando de lado lo que vale la pena aprender y aprehender? Sigo cuestionándome. Sigo en la búsqueda de un equilibrio. Sigo en la búsqueda de *evaluar para conocer* a mis alumnos, sus procesos de aprendizajes, su entorno, para así lograr *no examinar para excluir*, del sistema, de la materia, de sus procesos.

Dos frases de Álvarez Méndez (2008), quedan resonando:

Toda actividad y toda práctica de evaluación educativa que no forme, que no eduque y de la cual los sujetos no aprendan, debe descartarse en los niveles no universitarios, aquellos en donde la educación es obligatoria, por ser considerada un bien común, y reconocida universalmente como una garantía para reducir las desigualdades sociales, p. 15.

La voluntad de querer entenderse es el primer paso para llegar al entendimiento, p. 17.

1.4.2. Enfoques de la evaluación

Fernández Sierra, (1994, p. 4) nos explica que la evaluación influye y define la trayectoria académica tanto dentro como fuera del aula, abarcando todos los niveles educativos, desde el desempeño de los estudiantes y la labor individual de los docentes, hasta las decisiones políticas a nivel institucional y gubernamental. Este autor propone analizar el estudio del *currículum* y de sus componentes desde los tres intereses constitutivos de saberes de Habermas: *técnico, práctico y emancipatorio*.

Desde el *interés técnico*, se plantea el campo educativo como control de las condiciones de enseñanza. Su objetivo es descubrir o identificar las regularidades del medio educativo con la intención de formular reglas. Se persigue controlar el ambiente de aprendizaje y se preocupa por la prescripción de la práctica docente, manifestando obsesión por la eficacia. El modelo curricular es por objetivos o *curriculum* como producto.

El *interés práctico*, en cambio, se orienta hacia el deber hacer. Por lo que el *curriculum* se entiende como un proceso en el que alumnos y profesores interactúan con el fin de comprender y dar sentido al medio social y natural. El alumno desempeña un papel activo y el profesor desplaza su punto de mira desde la enseñanza al aprendizaje. No existe separación entre los que desarrollan el *curriculum* y los que lo ponen en práctica, si no que se alimenta y anima la investigación de los profesores

El *interés emancipador*, se propone lograr que las personas sean gestoras de su propio destino, fomentar la vida autónoma. Se entiende al *curriculum* como praxis, como algo que se construirá mediante un proceso activo en el que la planificación, la acción y la reflexión-evaluación estarán relacionadas e integradas en el proceso.

¿Qué papel juega la evaluación dentro de estas tres perspectivas? En todo sistema es necesaria la evaluación como factor capaz de producir información sistemática y veraz. En la enseñanza, se presenta como mecanismo permanente de control, como instrumento de comprobación y validación de la estrategia didáctica, de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de los modelos de funcionamiento vigentes en el sistema.

Desde la perspectiva técnica o la Evaluación para el control, el elemento curricular que posee el verdadero poder son los objetivos, bajo una redacción clara y precisa. El profesor juega un papel secundario, y los alumnos casi no participan. Por lo que ambos carecen de poder real. Bajo esta forma de entender al *curriculum*, la evaluación se concibe como un elemento de control a distintos niveles: de los profesores sobre los alumnos, del centro sobre los profesores y estudiantes y de los administradores y diseñadores de *curricula* sobre el sistema. Las evaluaciones externas objetivizadas son el elemento esencial. El peso y el punto de mira principal de la evaluación son los alumnos, ya que los profesores, centros y sistema educativo se valoran por el grado o índice de fracaso o éxito escolar. Se impone desde fuera de la comunidad escolar cómo y qué contenidos culturales seleccionar, cómo presentarlos y cómo valorarlos. Los profesores elaboran las pruebas de evaluación, pero están marcadas por normas externas. La evaluación pasa a cumplir función de selección, represión, fiscalización, vigía y potenciación de la reproducción social, además de separarse del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desde la perspectiva Hermenéutica o Evaluación para la comprensión, el *curriculum* es un asunto práctico por lo que todos los participantes en el acontecimiento curricular son considerados como sujetos activos. La tarea del profesor se convierte en la de poner en contacto y capacitar a los alumnos para que se introduzcan en el conocimiento. Entender el *curriculum* como proceso requiere aceptar que lo importante no está en la discusión de qué contenidos deben seleccionarse para la enseñanza si no en la capacidad de esos contenidos para estimular la interpretación y el juicio de los alumnos y de los profesores. En el *curriculum* no se da por supuesto los contenidos. No se contempla la división entre diseñadores y ejecutores del *curriculum*, por lo que la evaluación no puede concebirse como algo separado de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ni del desarrollo del *curriculum*. No cabe la evaluación impuesta desde fuera, ni al profesor actuando separadamente como instructor y como evaluador. Entonces, el profesor es evaluador y a la vez educador. Se evalúa con la intención de perfeccionar los procesos educativos, todos son participantes activos y responsables directos. Los objetivos se convierten en hipótesis, los estudiantes han de comprometerse en la evaluación de las experiencias curriculares. La evaluación se concibe y se convierte en un elemento esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La evaluación del *curriculum* como proceso tiene como intención explícita la comprensión de lo que acontece.

Desde la perspectiva crítica o evaluación para la acción, la teoría del *curriculum* se divide en diseño, difusión, implementación, evaluación e innovación. Los profesores se relacionan con la implementación, o sea, la puesta en escena, y la evaluación, que puede realizarse por personal ajeno a los docentes o por ellos mismos. El éxito del *curriculum* está ligado a la fidelidad con que los profesores sigan las recomendaciones de los planificadores, aunque la mayoría de las veces los profesores adoptan las recomendaciones, directrices y consejos a las características de los alumnos, a sus propios intereses y formación profesional, al contexto en el que desarrollan su práctica, a su forma de ver la educación. En el aula se da el *curriculum* real, el que experimentan estudiantes y profesores en sus respectivas clases. Se evalúa para decidir la práctica y se actúa como fruto de la evaluación. Para la evaluación es importante la autonomía y la igualdad de los individuos del grupo, la participación en la toma de decisiones, el ambiente de aprendizaje creado, la argumentación sobre las proposiciones que se defienden. La evaluación del *curriculum* como praxis apuesta por la acción. Desde esta perspectiva, no queda sólo en comprender, en saber más sin comprometerse a intervenir. Descubrir, evidenciar y poner al servicio público las contradicciones, las razones subyacentes, los elementos que facilitan la comprensión, los intereses ocultos, de toda práctica y teoría educativa debe ser la

pretensión y el compromiso de la evaluación educativa desde el interés práctico y desde el emancipador, o sea, tanto entendiendo al *currículum* como proceso o como praxis.

¿Cuáles deberían ser los principales objetivos de la evaluación? Según Fernández Sierra:

- Dinamizar la vida de los programas.
- Mejorar los centros de enseñanza.
- Perfeccionar al profesorado.
- Potenciar el aprendizaje de los alumnos.

Además, debería cumplir las siguientes funciones:

- Ha de ser holística e integradora.
- Tiene que estar contextualizada.
- Debe ser coherente epistemológicamente y en relación al proyecto educativo que se evalúa.
- Ha de ser formativa.
- Ha de surgir y expandirse a base de negociación y deliberación.
- Ha de potenciar la participación y el trabajo colegiado.
- Debe procurar ser comprensiva y motivadora.
- Debe ser enfocada desde la perspectiva naturalista y emplear, preferentemente, métodos cualitativos para la recogida y el análisis de los datos.
- Ha de recoger los datos por múltiples métodos y de plurales fuentes.
- Ha de estar regida por la ética, formal y sustancialmente.

1.4.3. La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora

"Planteada de forma negativa, realizada en malas condiciones y utilizada de forma jerárquica, la evaluación permite saber pocas cosas de cómo se produce el aprendizaje y pocas veces sirve para mejorar la práctica de los profesores y, desde luego, el contexto y el funcionamiento de las escuelas". (Santos Guerra, 1994, p. 4)

Santos Guerra plantea a la evaluación como parte integrante de los proyectos, no como algo añadido al final de los mismos. Si se diseña, planifica y pone en funcionamiento será imprescindible conocer qué es lo que consigue, por qué esa y no otra, por qué de ese modo y para eso fines, por lo que la evaluación producirá dialogo, comprensión y mejora de los programas que se pongan al servicio de los usuarios.

La evaluación no se cierra sobre sí misma, sino que pretende una mejora de los resultados, de las prácticas educativas. Las mejoras pueden relacionarse con la introducción de innovaciones, con la pregunta misma por la calidad, por la participación de los destinatarios en la valoración del programa.

Para Santos Guerra, la evaluación debe tener las siguientes características:

- Independiente y por ello comprometida.
- Cualitativa y no meramente cuantitativa.
- Práctica y no meramente especulativa.
- Democrática y no autocrática.
- Procesual, no meramente final.
- Participativa, no mecanística.
- Colegiada, no individualista.
- Externa, aunque de iniciativa interna.

La evaluación supone una plataforma de diálogo entre los evaluadores y los evaluados, entre diversos estamentos de los evaluados y las diversas audiencias, entre estas y los evaluados. Mientras se realiza el diálogo, se produce la comprensión. Cuando se produce la comprensión es más fácil y enriquecedor el diálogo. El juicio de valor se nutre y se basa del diálogo. Éste ha de realizarse en condiciones que garanticen la libertad de expresión, en el anonimato de los informantes y en la seguridad de que la información va a ser tenida en cuenta y utilizada convenientemente.

El diálogo se alimenta desde niveles estratégicos del proceso:

- en la negociación inicial que se pregunta por el sentido de la evaluación,
- en la exploración que tiene lugar a través de conversaciones, entrevistas,
- en la negociación de informes que da lugar a la valoración de los puntos de vista del programa,
- discutiendo los criterios del valor de las acciones, de los resultados que se alcanzan,
- explicando los criterios éticos de la evaluación,
- fomentando el diálogo que garantice el respeto por las personas, los intereses sociales.

"Es preciso convertir la evaluación y los informes en estructuras sociales de participación y de relación".

La evaluación pretende alcanzar la comprensión sobre el funcionamiento del programa, la racionalidad y su sentido educativo, las intenciones educativas que lo pusieron en marcha y sobre los efectos que está generando.

1.4.4. TIC como herramienta de seguimiento en el diseño de la evaluación

Las herramientas a tener en cuenta es la tecnología disponible, o sea el uso de las TIC, con los que disponemos, y con los que disponen nuestros alumnos.

El proceso de enseñanza y aprendizaje puede apoyarse en su uso discreto y con un fin específico, pensado en el que las mismas pueden ser usadas como estrategias de evaluación, no solo del alumno, si no para el alumno, para el docente y los materiales que se utilicen. Además, debería ser un elemento importante a la hora del seguimiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje del mismo en forma remota. El buen uso de esas tecnologías permitirá añadir un valor agregado al proceso.

TIC como herramienta de observación, facilitaría, al docente y al alumno, un seguimiento más continuado de las experiencias y del proceso de aprendizaje, no solo en forma individual, si no grupal por medio de la retroalimentación personalizada, seria e inmediata del trabajo realizado, sin que el alumno sienta que es un elemento de y para el control o la persecución. Por medio de herramientas de seguimiento, el docente podrá realizar una observación cuidadosa de sus alumnos para poder planificar una clase atractiva y, por sobre todo, significativa. El buen diseño de estas herramientas de seguimiento podrá, además, permitir gestionar información de esos datos digitales que se recogen y se generan a lo largo de todo el proceso formativo. Recoger datos, realizar el seguimiento, no solo nos permitirá usar TIC para evaluar para calificar, si no también evaluar para aprender (Guardia, 2020)

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL BAJO EL QUE SE INSERTA LA PROPUESTA

2.1. Características de la Universidad Nacional del Sur

La Universidad Nacional del Sur (UNS), situada en la ciudad de Bahía Blanca, fue la séptima Universidad Nacional creada en el país. El 5 de enero del año 1956 el Decreto Ley N° 154 del Poder Ejecutivo Nacional (PEN) se dispuso la creación de la Universidad Nacional del Sur (UNS) (Res. AU-4/96) sobre la base del Instituto Tecnológico del Sur (ITS). La UNS adoptó para su organización el sistema departamental, en el cual las unidades académicas son los Departamentos, en lugar de las tradicionales Facultades, que tienen a su cargo tanto la responsabilidad del diseño y seguimiento de las carreras correspondientes a sus disciplinas, como el dictado de las asignaturas de la misma disciplina para todas las carreras de la Universidad. Estos tienen una estructura administrativa menor y permiten la flexibilidad y transversalidad en el conocimiento. Así, las unidades académicas no deben crear para sus

carreras las materias que otras dictan para las suyas, lo que permite a los alumnos cursarlas como materias de servicio pertenecientes a otros Departamentos.

En la actualidad el Departamento de Química tiene a su cargo las carreras de Licenciatura en química y en Ciencias ambientales, Profesorado en Química y en Química de la enseñanza media, y el dictado de las asignaturas de la disciplina que forman parte de los *currícula* de las carreras de Agronomía, Biología, Bioquímica, Farmacia, Geología, y de todas las Ingenierías que se dictan en la Institución.

La modalidad de las carreras de la Universidad Nacional del Sur es presencial. El Ministerio de Educación por RESOL-2023-2599-APN-ME aprobó el nuevo reglamento sobre la modalidad de educación a distancia (EaD) que fuera aprobado por el Consejo de Universidades (CU), dejando sin efecto la Resolución Ministerial N° 2641/2017. Dicha modificación abarca a todas las propuestas académicas de EaD de pregrado, grado y posgrado que bajo la modalidad pedagógica y didáctica se desarrollen en Universidades Nacionales y Privadas de Argentina. En el ítem 14 establece:

“Las carreras dictadas en la modalidad presencial podrán incluir las actividades académicas sincrónicas, señaladas en el ítem anterior con una carga horaria que no supere el 50% de las horas presenciales siempre que cuenten con el SIED validado. La sumatoria de horas dictadas a distancia y las horas presenciales sincrónicas no podrá exceder el 75% de la carga horaria del plan de estudios.”

El Consejo Superior Universitario aprobó con modificaciones, en su reunión del 26 de octubre de 2016, el Régimen de Estudios de la Modalidad a Distancia de la Universidad Nacional del Sur (Res.611/16) y por la Res.137/18 creó, en 2018, la Comisión Asesora en Educación a Distancia en el ámbito de la Secretaría General Académica.

En 2019, la creación del Sistema de Educación a Distancia (SIED) marcó un hito, dando lugar a la formación del equipo multidisciplinario de la Dirección de Educación a Distancia (DirEaD) y la Comisión Asesora de Educación a Distancia (CAED).

La UNS cuenta con su Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED, Res. CSU 137/18, modificada por Res. 82/20, y 330/19, que en Res. 601/23 modifica el nombre de la Dirección de Educación a Distancia por el de Dirección de Educación a Distancia y Educación Continua, con dependencia de la Secretaría General Académica) validado por Res. SPU 299/19, el que constituye el marco normativo que habilita a virtualizar parte del proceso educativo de las carreras presenciales (hasta un 50 %), sin que ello implique un cambio de modalidad de dichas carreras. Luego de las estrategias educativas de emergencia implementadas en las etapas de preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento que

implicó la pandemia COVID-19; por Res.CSU-235/22 se avala la realización de actividades de enseñanza y aprendizaje mediadas por tecnologías, sincrónicas o asincrónicas, que se encuadren en el marco normativo vigente y se realicen en entornos virtuales regulados institucionalmente, posibilitando la identificación e interacción entre los participantes y la incorporación, en los programas analíticos de los espacios curriculares, la metodología que se prevé utilizar, el porcentaje de horas dedicadas a las actividades mencionadas, y sus mecanismos de seguimiento, supervisión y evaluación. Asimismo, establece la necesidad de utilizar plataformas reconocidas institucionalmente para garantizar la interacción e identificación de los participantes.

Según el Estatuto UNS, art. 73º, inc. i, las Unidades Académicas, en el marco de la administración de sus carreras, son quienes deben definir las estrategias para el desarrollo de las clases, y las responsables de la aprobación de los programas que servirán de base al desarrollo de los cursos lectivos.

Dada la modalidad de las carreras de la UNS, incluso sosteniendo que la presencialidad física resulta relevante, la combinación regulada con propuestas de virtualización y/o mediadas por tecnologías permite, en muchos casos, optimizar procesos de enseñanza y de aprendizaje en el marco de la cultura digital en la que estamos inmersos, y contribuir, asimismo, a la accesibilidad y la inclusión. Dentro del marco del Plan de Virtualización de la Educación Superior, la UNS ha adquirido equipamiento y ha desarrollado recursos que sustentan la hibridación educativa, por lo que fue necesario el avance en su regulación, y el acompañamiento a las Unidades Académicas en este proceso.

La Secretaría General Académica, a través de sus dependencias competentes, promueve la formación docente continua en estrategias de enseñanza y aprendizaje mediadas por tecnologías, y el desarrollo de capacitaciones en la temática.

Según el artículo 1 de la Res. de Rectorado UNS N° 251/18, en el programa de cualquier espacio curricular, se deberá especificar:

- El equipo docente, identificando al profesor del espacio curricular;
- Las competencias previas requeridas en particular para la comprensión lectora, producción escrita y oralidad;
- Los objetivos o competencias a desarrollar, incluyendo aquellas relacionadas con la comunicación, el trabajo colaborativo y la autonomía en la gestión y el aprendizaje y la descripción de las actividades diseñadas para el logro de estos objetivos, consistentes con la secuencia didáctica establecida en el plan de estudios;

- La metodología de enseñanza, las estrategias para favorecer la interacción entre los tutores-docentes y los estudiantes y entre los estudiantes y la articulación con los contenidos disciplinares y las competencias a desarrollar;
- Las actividades presenciales y las que requieren comunicación sincrónica especificando en cada caso la carga horaria de cada actividad;
- Los contenidos detallados;
- La bibliografía; el catálogo de recursos disponibles de la institución (<http://catalogo.uns.edu.ar/vufind/>) debe proveer una cobertura adecuada de la bibliografía referenciada ($\geq 60\%$). se sugiere vincular de forma automatizada la bibliografía referenciada con los contenidos del catálogo y/o que la misma sea de acceso abierto. En el programa deben indicarse la bibliografía obligatoria y la complementaria y/o de consulta.
- El repositorio para los materiales didácticos y la articulación de los materiales con la bibliografía y la metodología de enseñanza;
- El mecanismo de evaluación y la articulación con la metodología de enseñanza;
- Los recursos tecnológicos usados para la enseñanza y la evaluación;
- El cronograma de actividades, entregas e instancias de evaluación.

Con respecto al texto ordenado de la actividad estudiantil, Resolución CSU UNS N°479/23, el Art. 6° reglamenta:

“La Asistencia a las clases teóricas o teórico-prácticas de las asignaturas será en general NO obligatorio, quedando a criterio de los Departamentos la obligatoriedad de las clases prácticas de ciertas asignaturas, cuando a su juicio existan fundadas razones para ello.

Cuando la asistencia a clase forme parte del proceso de evaluación, y las características de las materias lo permitan, establece que la/el docente a cargo deberá brindar alternativas para evaluar a las/los estudiantes que, excepcional y justificadamente, no puedan cumplir con esta condición.” Además, en el Art. 8° versa que: “Las/los responsables de cátedra confeccionarán y exhibirán públicamente, previo al inicio de cada cuatrimestre, el cronograma tentativo del dictado de la asignatura, debiendo respetar los horarios que fueron asignados a la cátedra y el calendario

académico, independientemente de la modalidad de cursado adoptado (...) El cronograma deberá constar de:

a) Todos los temas a desarrollar por la cátedra, junto con la especificación de la fecha en que cada uno de ellos se impartirá, la cantidad de horas dedicadas a tal fin y la/el docente que tendrá a su cargo el dictado de los mismos. Asimismo, se agregará la bibliografía pertinente.

b) Las fechas de las evaluaciones parciales y exámenes complementarios respectivos, entregas de trabajos prácticos, tareas de laboratorio, otras normas de evaluación y los temas a cubrir por ellas.

c) La modalidad de evaluación adoptada por la cátedra. En caso de que la modalidad sea virtual, deberá establecerse siguiendo las pautas del Artículo 12 y subsiguientes.”

También, Art. 12, regula sobre los exámenes virtuales:

“En el caso de los exámenes virtuales se deberá notificar el temario que comprenderá el examen, la modalidad del mismo y toda información que la cátedra considere relevante, con una anticipación no menor a setenta y dos horas del comienzo del examen.”

Finalmente, en el Art. 27 sobre los requisitos para la toma de exámenes finales, en el inciso 9. se sostiene que: “Los exámenes finales regulares y libres podrán ser de forma presencial o virtual en aquellas materias cuyas características y planes de estudio lo permitan.”

Y, en el inciso 10:

“Las/os estudiantes, que debidamente lo justifiquen, podrán solicitar ser evaluados de forma no presencial en aquellas materias que el plan de estudios lo permita o presencial en aquellas que se encuentren evaluando únicamente en modalidad virtual.”

Deberá especificarse la situación para alumnas/os regulares (instancias de parciales y sus correspondientes recuperatorio, Res. CSU-UNS 479/23, trabajos prácticos, asistencia presencial); alumnas/os libres y agregarse los mecanismos para acceder a la promoción directa.

En el artículo 43 de esta misma resolución, se especifica que “cada cátedra establecerá un mecanismo de promoción como otra forma de aprobación de las asignaturas en la UNS”.

2.2. Características de la materia y el alumnado

Química Orgánica Fundamental es una materia cuatrimestral creada para la modalidad presencial, dictada en el segundo cuatrimestre del primer año por el Departamento de Química de la Universidad Nacional del Sur, materia organizada según lo solicitado en los planes de estudio de las carreras de Licenciatura en Ciencias Biológicas y Licenciatura en Oceanografía correspondiente al Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia y al Departamento de Geografía y Turismo, respectivamente. Los destinatarios son alumnos en el segundo cuatrimestre de primer año de Licenciatura en Ciencias Biológicas y en el segundo cuatrimestre de tercer año para alumnos de Oceanografía que eligen las orientaciones Química Marina y Biología Marina. El curso tiene como objetivo principal proporcionar conocimientos básicos a los alumnos de estas carreras. En el mismo se desarrollan los principios fundamentales de la Química Orgánica a partir de las teorías actuales del enlace y la reactividad química. Se estudian los distintos grupos funcionales conocidos, sus propiedades físicas y químicas (reactividad) y se analizan las posibilidades estructurales de los compuestos del carbono, poniendo especial énfasis en aquellos compuestos de interés biológico.

Tabla 1. Carreras con materias afines a conceptos introductorios a la química orgánica.

Materia	Carrera	Cuatrimestre	Año
<i>Química Orgánica Básica</i>	Ingeniería Agronómica	Segundo	Primero
	Tecnicatura Universitaria Apícola	Segundo	Primero
	Tecnicatura Universitaria en Medio Ambiente	Segundo	Primero
	Licenciatura en Ciencias Ambientales.	Segundo	Segundo
<i>Química Orgánica Granaria</i>	Técnico Superior Universitario en Manejo y Comercialización de Granos	Segundo	Primero
<i>Química Orgánica Fundamental</i>	Licenciatura en Ciencias Biológicas	Segundo	Primero
<i>Química Orgánica Fundamental</i>	Licenciatura en Oceanografía. orientaciones Biología Marina y Química Marina	Segundo	Tercero
<i>Fundamentos de Química Orgánica</i>	Ingeniería Química	Primero	Segundo
<i>Química Orgánica General</i>	Ingeniería en Alimentos	Segundo	Segundo
<i>Química Orgánica I</i>	Bioquímica	Primero	Segundo
	Farmacia	Segundo	primer
<i>Química Orgánica A</i>	Licenciatura en Química	Primero	Segundo
	Profesorado en Química	Primero	Segundo
	Profesorado en Química de la Enseñanza Media	Primero	Segundo
<i>Química Orgánica IA</i>	Licenciatura en Química (Plan 2023)	Primero	Segundo

Debido a que corresponde a los primeros temas básicos de la Química Orgánica, comunes a varias carreras, el material creado para esta materia, permitiría también, su uso, como se observa en la **Tabla 1**, en otras asignaturas dictadas por docentes del Departamento de Química. Los conceptos teóricos incluidos en esta materia están de acuerdo con los programas aprobados por la Unidad Académica correspondiente. Podrán incluirse cambios en la complejidad de las guías de problemas o en su extensión para adecuar la profundidad deseada a estos temas según el tipo de alumnos y la carrera a la que está dirigido. Asimismo, si fuera

solicitado, podría ser aplicado en otras universidades o terciarios. Motivo por el cual, la reusabilidad y la reciclabilidad es significativa. El diseño de los materiales didácticos (MD), planteado de este modo, podrá contemplar la dimensión ecológica de las 3R: *reducir*, considerando la cantidad de recursos que sean necesarios para no sobrecargar el MD, *reutilizar*, teniendo en cuenta que los contenidos del MD puedan utilizarse nuevamente en otros cursos hasta en otras universidades y que los enlaces propuestos sirvan para temas más avanzados dentro de la misma materia, y *reciclar*, viendo que los temas tratados puedan utilizarse en años siguientes o en nuevos MD. Todo el MD que se presentaría, podría ser usado en cualquier modalidad: virtual, presencial, o bimodal.

Los contenidos curriculares de QOF pueden verse en el programa aprobado por la Unidad Académica correspondiente y por el Consejo Superior. Contiene dieciocho temas teóricos, catorce guías de problemas, además de ocho trabajos de laboratorio. Dado que el sistema de cursado que posee la UNS es cuatrimestral, todo este contenido curricular debe ser visto en 16 semanas.

2.3. Sistema de evaluación acreditado en UNS: parciales obligatorios

Una condición para el diseño de programas de evaluación es que tienen que ser consistentes con los proyectos de enseñanza y aprendizaje de la institución, y su reglamentación. Por eso, para la diagramación de la evaluación en ámbitos de la UNS se tiene en cuenta la Resolución CSU- 479/23 que se establece como el Texto ordenado de la actividad estudiantil para la realización de los exámenes escritos.

Aún la evaluación, como pruebas objetivas, sigue siendo un recurso indispensable para el perfeccionamiento y la certificación de los aprendizajes que la institución y los docentes esperan que los alumnos desarrollen.

Buscamos que estos instrumentos de evaluación cumplan con las cuatro características generales (Camilloni, 2000):

- *Validez*, que evalúe lo que se pretende evaluar con él;
- *Confiabilidad*, que cubra las necesidades planteadas por el programa de evaluación;
- *Practicidad*, en tiempo de trabajo de los docentes en su diseño, en su puesta en práctica, en la claridad de las consignas;
- *Utilidad*, que los resultados obtenidos a partir de la evaluación, sean de utilidad para la orientación de los alumnos, del docente, de la institución, de todo aquel sector interesado en la calidad de la educación.

3. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Evaluación sumativa y formativa. ¿Actividades de evaluación optativas?

Davini fundamenta que: “La enseñanza no puede ser improvisada. Por más creativo y experimentado que sea el docente, es necesario que programe previamente el desarrollo de las acciones” (Davini, 2008, p. 167).

La evaluación formativa y sumativa deben entrelazarse estratégicamente para motivar y proporcionar alguna estructura al aprendizaje, crear una fuente de diálogo, y ayudar a que los alumnos obtengan una visión de su progreso.

Si deseamos motivar habilidades de alto nivel, como la aplicación de conocimiento teórico a un contexto dado, análisis y síntesis de nuevos componentes de su aprendizaje y la evaluación sensible de cómo los estudiantes y sus compañeros han actuado, necesitamos mirar hacia nuevas formas de evaluación. Una buena evaluación trata de *describir*, lo que está bajo discusión, *valorar*, y *remediar*, los errores y deficiencias. La evaluación tradicional es normalmente buena sólo en la segunda, y con frecuencia se olvida del tipo de consejo y apoyo que necesitan los estudiantes para triunfar en sus estudios. (Brown, 2003).

La evaluación puede utilizarse de forma estratégica para cambiar el modo en que estudian los estudiantes.

En la evaluación, si un alumno se sorprende por la nota asignada a su trabajo y no puede entender cómo fue calificado, entonces nos habremos equivocado en algo. La evaluación necesita ser progresiva, es decir, formativa, ya que, si se deja todo para la evaluación final de un curso o una unidad, los estudiantes no tendrán tiempo de corregir sus problemas y evitar sus errores. Necesitamos explorar cada camino para encontrar los modos a través de los cuales la evaluación puede ser efectiva y remediable, de ahí que los estudiantes y otros agentes pueden desempeñar un importante papel. Argumento que debería permitir la combinación de diferentes métodos con el fin de que los estudiantes se vean evaluados continuamente para aprender de sus errores.

Cuando pensamos en la evaluación, nos enfocamos en el *qué* y el *cómo*, pero el *para qué* suele darse por supuesto. Normalmente, realizamos exámenes y trabajos para medir lo que saben los alumnos, asignar una calificación y cerrar el proceso. Esta tradición, sustentada por las normas académicas, nos lleva a ver la evaluación principalmente como un acto de calificación. Sin embargo, tanto en la educación universitaria como en otros niveles, se está

cuestionando cada vez más este enfoque, recordándonos que los exámenes no deben considerarse el final del proceso, como ha sido la práctica habitual (Vallejo, 2009).

El carácter formativo de la evaluación sumativa habitual dependerá de la retroalimentación o información de retorno que demos a nuestros alumnos, cómo corregimos y comunicamos los resultados. Si nos lo proponemos, toda evaluación sumativa puede, y ciertamente, debería, ser también formativa.

Al evaluar los aprendizajes de los estudiantes, el desafío radica en identificar estrategias que diferencien los conocimientos contruidos de los simplemente almacenados. La memoria, que retiene datos, hechos o conceptos, es fundamental para el pensamiento, pero no garantiza comprensión. Memorizar no es irrelevante; es necesario para comparar, sintetizar, analizar y abstraer. La evaluación debe distinguir entre estos datos almacenados y los procesos comprensivos, permitiendo juzgar tanto los resultados de la enseñanza como el propio proceso, diferenciando conceptos almacenados de las operaciones cognitivas reflexivas (Litwin, 2012). ¿El uso de resúmenes permitirá a los alumnos lograr operaciones cognitivas de mayor profundidad?

De la evaluación integrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje podemos esperar (Vallejo, 2009):

- Ofrecer a los alumnos la oportunidad de practicar las habilidades adquiridas en un entorno sin riesgos o con riesgos mínimos, consolidando lo aprendido.
- El *tipo de preguntas* orienta a los alumnos sobre cómo estudiar y fomenta la autorregulación en su aprendizaje, especialmente en los primeros años universitarios, cuando más necesitan orientación específica.
- Las preguntas destacan lo realmente importante de cada tema, siendo a menudo más relevante el enfoque de la pregunta que el tema en sí.
- Los alumnos comprenden el nivel de exigencia esperado.
- La evaluación formativa mejora la motivación y el clima de clase, ya que los alumnos perciben el apoyo del profesor, que busca su éxito y les ayuda a corregir errores.
- Con evaluaciones formativas, los alumnos sienten que las clases son necesarias.
- Estas estrategias de evaluación no solo revelan el aprendizaje de los alumnos, sino también la eficacia de nuestra enseñanza y si el ritmo es adecuado. Toda evaluación, tanto formativa como sumativa, impacta al evaluado y al evaluador, quien puede ajustar su enseñanza para beneficiar a los alumnos (Yorke, 2003). De hecho, toda evaluación debe ser también un ejercicio de autoevaluación para el profesor y de cómo llevar la clase

Es fundamental hacer que los alumnos comprendan que la evaluación formativa es una parte esencial de su proceso de aprendizaje, más enfocada en la actividad didáctica que en el examen, y que no debe confundirse con las evaluaciones convencionales que culminan en una calificación. Ellos vienen a clase a aprender, no a acumular puntos. Hablar de evaluación continua o integrada en el aprendizaje no implica exámenes diarios, sino evaluaciones con la frecuencia necesaria para ser efectivas en su aprendizaje (Vallejo, 2009).

Es crucial destacar la importancia de una buena *información de retorno* para corregir errores y orientar el aprendizaje futuro. La eficacia de la evaluación formativa, y de cualquier evaluación, depende en gran medida de la información que reciba el alumno. Para corregir errores o mejorar hábitos de estudio, el *feedback* debe ser detallado y personalizado. Cualquier evaluación sumativa debe cumplir dos objetivos: asignar una nota y, al mismo tiempo, contribuir al aprendizaje del alumno. Esto no lo logra una simple calificación o comentarios generales; es necesario un retorno específico que permita al alumno identificar sus aciertos, errores y áreas de mejora (Vallejo, 2009).

Es fundamental aprovechar toda la información que brinda la evaluación, ya que es lo que la convierte en una herramienta verdaderamente útil, más allá de simplemente asignar notas (Vallejo, 2009):

- Facilita la autoevaluación del alumno, promoviendo la reflexión sobre el propio aprendizaje y desarrollando la capacidad de autocrítica.
- Mejora la comunicación entre profesores y alumnos, y entre los propios estudiantes.
- Clarifica los criterios de evaluación, los objetivos de aprendizaje y el nivel de exigencia
- Facilita el *cambio*, en el modo de estudiar y realizar trabajos, en el alumno.
- El *feedback* es efectivo cuando es claro, específico y permite al alumno repetir o mejorar su trabajo.
- El *feedback* puede ser un factor motivador, aumentando la autoeficacia del alumno, destacando éxitos parciales y mostrando cómo los errores son oportunidades para aprender.
- Con un feedback adecuado y oportuno, se resuelven problemas y limitaciones.

Junto con lo reglamentado por la Institución, se desea incorporar, como sistemas alternativos a la evaluación sumativa, actividades no obligatorias que colaboren en el aprendizaje y en la evaluación y autoevaluación de los alumnos. Las propuestas podrían ser las siguientes:

- *autoevaluación por plataforma Moodle;*

- *ejercicios de Multiple Choice, insertados en la plataforma institucional;*
- *juego interactivo o escape room;*
- *evaluación por compañeros;*
- *evaluación en equipos.*

3.1.1. La autoevaluación como sistema optativo a la evaluación sumativa

La autoevaluación, que permite a los estudiantes reconocer lo que constituye un “buen trabajo, independientemente de las circunstancias” (Boud, 1998), les ayuda a aprender de manera más efectiva y a desarrollar habilidades de evaluación personal. Esta práctica se vuelve esencial cuando los estudiantes reflexionan sobre su propio desarrollo e interpretación, utilizan incidentes críticos o discuten sobre el valor añadido y la progresión. Gracias a la plataforma tecnológica del entorno virtual, los estudiantes realizan ejercicios o tareas con resultados inmediatos, lo que les permite identificar sus errores y la posibilidad de rehacer los ejercicios si lo desean (Brown, 2003).

3.1.2. Uso de juegos como posibilidad de autoevaluación

Cuando hablamos de gamificación, en el contexto educativo, nos referimos al uso de elementos y dinámicas de juego con el fin de promover el aprendizaje de conceptos y habilidades. En el proceso de aprendizaje, se busca aprovechar el componente lúdico del juego como una estrategia para motivar a los estudiantes y fomentar su interés. (Montanero Fernández, 2019).

El objetivo principal de la gamificación es convertirse en una fuente de aprendizaje altamente motivadora y efectiva para los estudiantes, lo que fomenta un mayor compromiso con su propio proceso de aprendizaje. La inclusión de juegos en la educación estimula la motivación subjetiva para la apropiación de aprendizajes significativos. La energía generada por los juegos es clave para movilizar tanto la inteligencia como la afectividad hacia la resolución de problemas prácticos (Esnaola Horacek, 2011). Así, se potencian las relaciones entre los estudiantes y sus profesores (Sole, 2001), un aspecto fundamental que influye directamente en la motivación.

Es crucial que el juego sea un motor de experiencias positivas, promoviendo el buen humor y evitando que se conviertan en situaciones traumáticas. El objetivo es desdramatizar los errores, permitiendo que los estudiantes aprendan sin temor al fracaso, y reconociendo el error como una estrategia válida de aprendizaje (Litwin, 2012).

El juego es un espacio privilegiado para el aprendizaje y una actividad inherentemente social. Esta oportunidad de encuentro creativo se intensifica cuando la experiencia es compartida. Así, no solo aprendemos contenidos, sino también a colaborar y relacionarnos con los demás. Por ello, el valor educativo de los juegos aumenta al adoptar el lenguaje de las tecnologías y las redes sociales.

3.1.3. La evaluación por pares, una nueva visión

La evaluación entre compañeros, en la que los estudiantes valoran el trabajo de sus compañeros y proporcionan retroalimentación, ofrece un valioso *feedback* formativo, siendo una práctica eficaz en la evaluación sumativa. Evaluar el trabajo de otros permite a los estudiantes no solo resolver problemas, sino también identificar y corregir los errores de sus compañeros. Al hacerlo, descubren diferentes enfoques para resolver problemas, soluciones que no habían considerado, y errores que podrían haber cometido, o que cometieron en sus resoluciones. Además, se hace visible el nivel de esfuerzo y el estándar esperado. Las respuestas modelo proporcionadas por el docente deben servir como referencias claras para que los estudiantes reflexionen sobre sus propias soluciones.

El acto de corregir fomenta una atención más detallada y ofrece una nueva perspectiva sobre el propio trabajo. En esta propuesta, es crucial que el *feedback* se entregue en un plazo razonablemente corto después de la actividad de aprendizaje (Watts, 2006).

3.1.4. La evaluación basada en grupos, una nueva perspectiva

El trabajo en grupo es una modalidad de enseñanza que fomenta el aprendizaje activo, centrado en el alumno, y crea condiciones propicias para un aprendizaje profundo. Ofrece al estudiante numerosas oportunidades para confrontar sus ideas con las de sus compañeros. Este proceso les permite seguir la lógica de diversos razonamientos, adoptar diferentes perspectivas, evaluar, aceptar e intercambiar argumentos, refutar otros puntos de vista, justificar sus posiciones y probar sus conclusiones ante el juicio del grupo. Estas son operaciones cognitivas que requieren interacción y que, difícilmente, podrían desarrollarse de manera efectiva en actividades realizadas de forma individual (Camilloni, 2010).

En los trabajos grupales, los estudiantes deben resolver problemas de manera autónoma, asumiendo la responsabilidad de su propio aprendizaje, fomenta el desarrollo de habilidades interpersonales transferibles y puede ayudar a los estudiantes a optimizar su gestión del tiempo. Sus decisiones se ponen a prueba constantemente, lo que hace que la evaluación no se limite

al momento final de presentación, sino que esté integrada a lo largo de todo el proceso de desarrollo del trabajo.

Además, esta modalidad es coherente con el aprendizaje colaborativo, contribuye a la construcción del conocimiento, fortalece los lazos entre los estudiantes y ofrece una dimensión pedagógica transversal más allá de los contenidos específicos. De este modo, prepara a los estudiantes para su vida profesional, donde el trabajo en equipo será una norma y no una excepción (Bautista, 2006).

3.2. Métodos de calificación adicionales a la numérica en un parcial

3.2.1. ¿Por qué evaluar con rúbricas?

A menudo, observamos que los resultados de los estudiantes no coinciden con nuestras expectativas, a pesar de haber diseñado cuidadosamente las tareas y proyectos. Sin embargo, ellos difícilmente pueden entender lo que consideramos más importante si no conocen previamente los criterios con los que los vamos a evaluar. Por eso, cuando reciben sus calificaciones y correcciones, suelen preguntar el motivo de la nota. Para abordar esto, se puede trabajar con las guías de evaluación conocidas como rúbricas (Cano, 2015). Las rúbricas son herramientas que permiten evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera transparente, de modo que sepan con antelación las expectativas y criterios de evaluación (Drago, 2017). Estas se entregan junto con la tarea, para que los alumnos comprendan los niveles de corrección y los criterios de calificación antes de realizarla (Cebrián-de-la-Serna, 2014).

3.2.2. ¿Por qué dar a los alumnos el papel protagónico de evaluadores de sus pares y no solamente el de evaluados por sus docentes?

Los estudiantes valoran especialmente el *feedback* con una dimensión social, ya que se preocupan por lo que piensan los demás de su trabajo. Un comentario anónimo de un tutor desconocido puede tener poco impacto, mientras que una corrección cara a cara con un tutor conocido, o incluso con compañeros y amigos, probablemente tendrá un efecto mucho más significativo. La evaluación pasa de ser un proceso en el que un mal trabajo podría pasar desapercibido, a uno en el que los compañeros ofrecen comentarios públicos sobre el trabajo de un estudiante, sabiendo que es suyo (Watts, 2006).

El objetivo es que los estudiantes aprendan escuchando a sus compañeros y se involucren activamente en clase. Al enfocarse en los aspectos positivos del trabajo, se crea un ambiente de confianza que facilita el acceso a un nivel más profundo de valoración crítica. Dado que

cada alumno actúa tanto como evaluado como evaluador, ofrecer críticas constructivas a sus compañeros fomenta una retroalimentación que beneficia a ambas partes. Esto, a su vez, les invita a reflexionar sobre su propio trabajo, aprender de sus errores y aciertos, y explorar diferentes formas de resolver un mismo problema.

La evaluación entre pares fomenta habilidades cognitivas avanzadas y metacognitivas útiles más allá de la escuela. Al evaluar el trabajo de sus compañeros, el estudiante emplea análisis y evaluación, habilidades cognitivas complejas. Además, al proporcionar retroalimentación, organiza y verifica la información para no cometer errores. Este proceso no solo mejora el aprendizaje de la asignatura, sino que también crea una estructura mental que favorece su desarrollo futuro (Candy, 1994)

3.2.3. ¿Qué lugar ocupará el error en la nueva propuesta?

“El logro real no depende tanto del talento como de la capacidad de seguir adelante a pesar de los fracasos”.

D. Goleman

El error es una parte fundamental del proceso de aprendizaje. Todos aprendemos a través de nuestros errores. El docente debe ayudar al alumno a dejar de estigmatizar el error, eliminando el miedo a equivocarse y fomentando que lo vea como una oportunidad de aprendizaje y un paso hacia el progreso.

El objetivo no es solo detectar y corregir el error, sino también entender su origen y naturaleza, para poder desarrollar propuestas de enseñanza que aborden, comprendan y favorezcan una mejor comprensión. Enfrentarse a nuevos desafíos personales y explorar diferentes caminos requiere superar el temor al ridículo y la exposición de debilidades. Las emociones juegan un papel clave, y el error se convierte en una preocupación central. Es crucial enseñar a los alumnos que identificar el error es fundamental para entender su origen y analizar posibles soluciones. Uno de los principales retos de los docentes sigue siendo, combatir los errores y obstáculos, y encontrar estrategias para resolverlos.

Un ambiente de aprendizaje, donde se fomente pedir y ofrecer ayuda, y se valore el aprendizaje a partir de los errores, se basará, principalmente, en la cooperación y no en la competición. La comunicación respetuosa, el trato justo y personalizado, junto con una exigencia moderada, reflejan la confianza del profesor en las capacidades de sus alumnos (Sole, 2001).

4. PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

En los **Anexos A, B, C y D** se presentará el desarrollo de la materia en cuatro etapas claves: pre confinamiento, confinamiento, post confinamiento y retorno a la presencialidad, para luego presentar una propuesta como una nueva materia que podría implementarse en el futuro plan de la carrera.

Anexo A. Modalidad presencial pre confinamiento. En el apartado indicado se describe cómo se desarrollaba la materia enteramente presencial antes de la llegada de la pandemia, en la que sus clases, teóricas y prácticas, eran presenciales. La plataforma Moodle se usaba como repositorio de material.

Anexo B. Modalidad virtual durante el confinamiento. La llegada de la pandemia y la rapidez con la cual se instaló el aislamiento como medida preventiva, puso de manifiesto la presencia de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de nuestra sociedad y que su uso en entornos educativos era inevitable. Realizamos así, una propuesta íntegramente virtual utilizando la plataforma Moodle-UNS como aula virtual, explorando la mayoría de sus factibilidades y herramientas para poder brindar el entorno adecuado para que todos, docentes y alumnos, pudiéramos encontrarnos a través de la computadora. En el contexto de emergencia sanitaria, y debido a la continuidad de las medidas de prevención frente a la pandemia, la materia se dictó a distancia a través del campus virtual Moodle-UNS. Los cambios incorporados se muestran en el anexo correspondiente.

Anexo C. Modalidad semipresencial post confinamiento. Las diferencias introducidas se adecuaron a las indicaciones dadas por la UNS.

Anexo D. Modalidad presencial post confinamiento. La materia, nuevamente, comenzó a dictarse totalmente en modo presencial y se utilizó el campus virtual Moodle-UNS para proporcionar el material necesario para el cursado, como medio de comunicación y para el desarrollo de las nuevas actividades propuestas.

En los siguientes apartados se mostrarán dos cambios importantes introducidos en esta etapa: utilización de una wiki colaborativa como entrega de informe final técnico; actividades complementarias incorporadas como un *sistema de aprendizaje continuo*.

En la **Tabla 2** se resume principalmente, los sistemas de evaluación correspondientes a tres años consecutivos.

Tabla 2. Sistemas de evaluación y seguimiento

Sistema de Evaluación		Año 2019	Año 2020	Año 2021
Modalidad de dictado.		Presencial.	Totalmente virtual.	Totalmente virtual, con una actividad presencial como parte de los trabajos prácticos de laboratorio.
Parciales	<i>Cantidad</i>	Tres	Cinco	Cinco
	<i>Modalidad</i>	Examen escrito presencial	Cuestionarios Moodle	Cuestionario Moodle. Presentación de examen por plataforma zoom, envío de las fotos del examen al gmail de la cátedra.
	<i>Retroalimentación</i>	Muestra de parciales en clase de problemas.	Muestra y resolución de parciales por plataforma zoom.	Muestra y resolución de parciales por plataforma zoom.
Laboratorios	<i>Cuestionario</i>	Cuestionario al finalizar el Tp presencial.	Cuestionario por Moodle.	Cuestionario por Moodle.
	<i>Formación de comisiones</i>	Por orden alfabético, elección realizada por las asistentes.	Comisiones de dos alumnos, formadas por orden alfabético elegidas por las asistentes de la cátedra.	Foro para armar comisiones según grupos de estudios de hasta tres alumnos.
	<i>Informe de Laboratorio</i>	Informe técnico, entrega en carpeta al ayudante de mesada.	Respuesta a las preguntas que figuran al final de cada tp. Entrega y corrección por plataforma Moodle.	Respuesta a las preguntas que figuran al final de cada tp. Entrega y corrección por plataforma Moodle.
Seguimiento del proceso de aprendizaje		Clases de problemas. Mensajería privada de Moodle.	Encuestas al inicio de cuatrimestre. Clases de consulta por zoom. Foros para clases de problemas. Chat de teoría. Correo gmail de la cátedra. Encuesta al final de cuatrimestre.	Encuestas al inicio de cuatrimestre. Clases de consulta por zoom. Foros para clases de problemas. Foro de teoría. Correo gmail de la cátedra. Encuesta a mitad de cuatrimestre. Encuesta al final de cuatrimestre.

4.1. Nuevo sistema de aprendizaje continuo

Con el objetivo de mejorar la enseñanza, los siguientes interrogantes fueron disparadores para la búsqueda de nuevas alternativas a la evaluación sumativa tradicional, los parciales: ¿por qué o para qué implementar cambios en el sistema de evaluación?; ¿lograremos con ello un aprendizaje más significativo?; ¿cómo lograr que la retroalimentación le interese al alumno y se convierta en parte de su proceso de aprendizaje y no simplemente para ver por qué sacaron puntos en un determinado ejercicio?; ¿es posible que vean en las actividades complementarias, los juegos, las autoevaluaciones, los foros de preguntas y respuestas, como ejercicios para mejorar sus aprendizajes y no como actividades extras que les demandan mucho tiempo?; ¿de alguna manera lograremos que los informes de laboratorio sean de elaboración propia y no un copiar y pegar de años anteriores?; ¿lograremos que los alumnos entiendan a la evaluación como parte del proceso y no solamente como un examen que les informa si cursaron, promocionaron o desaprobaron la materia, centrando su importancia en solo la nota?; ¿podremos incorporar las nuevas tecnologías en las clases, en una forma adecuada y en el término justo, para que ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje y no solo sean un relleno, una suma de tiempo a las actividades que deben realizar los alumnos, y que logren apoyar, aumentar, intensificar, el proceso de aprendizaje?

Se propone, como sistema complementario a los parciales sumativos, actividades como aprendizaje continuo, a desarrollarse durante todo el cuatrimestre en tiempos específicos indicados en el cronograma de la materia. En años anteriores, especialmente durante el aislamiento, se propusieron actividades opcionales, con el fin de constituir actividades de repaso, sin darle puntaje ni valor sumativo para los parciales. El resultado fue muy desalentador, dado que un muy bajo porcentaje de alumnos las realizaban, y en algunos casos, ningún alumno las usó. Por lo que, decidimos que, si bien estas actividades seguirían siendo opcionales, para aquellos alumnos que decidan realizarlas a todas o algunas de ellas, se les sumaría un porcentaje de la nota obtenida en cada actividad, a la sumatoria obtenida en cada instancia de parcial.

Esta nueva propuesta constó de las siguientes actividades:

- *Elaboración de una wiki colaborativa.* El trabajo en la plataforma Moodle por medio de una wiki reemplazaría a la entrega del informe técnico al finalizar cada actividad de laboratorio.
- *Autoevaluación.* Temas: Principios fundamentales, Nomenclatura. Isomería.
- *Ejercicios de MultipleChoice, juego interactivo o escape room.* Temas correspondientes al primer parcial.

- *Evaluación por compañeros.* Temas correspondientes al segundo parcial.
- *Evaluación en equipos.* Temas correspondientes al tercer parcial.

En la sección que sigue se describirán cada una de las actividades evaluativas mencionadas anteriormente.

4.2. Metodología del nuevo sistema de evaluación

4.2.1. Elaboración de una wiki colaborativa

El desarrollo de la wiki reemplazaría a los informes de laboratorio. Dado que no cuentan con conocimientos previos, o son escasos, para la realización de un informe técnico, la cátedra les provee una guía básica, con los pasos a seguir en su escritura. La experiencia adquirida a lo largo de los años es que, una de las principales falencias detectadas, es la falta de conocimientos en la redacción y la forma de expresarse, tanto en forma escrita como oral.

En años anteriores, los informes no se desaprobaban, sino que los alumnos debían entregar tantas veces como fuera necesario hasta que cumplían con las indicaciones mínimas que les solicitaba la cátedra para considerarlos como aprobados. En algunas ocasiones, han entregado más de tres veces antes de obtener un aprobado y hemos detectado plagio en la realización de los mismos. Por lo que se decide la entrega de un solo informe por medio de una wiki creada para cada grupo de trabajo en la plataforma Moodle-UNS. El trabajo en la wiki culminará al finalizar las actividades integrando todos los conceptos vistos. En esta actividad es muy importante el seguimiento y la retroalimentación que brinde el docente a cargo durante todo el desarrollo de la misma. Cada etapa propuesta para la wiki se desarrolla en detalle en el **Anexo E**.

Las similitudes entre la teoría pedagógica del constructivismo y el nuevo marco de aprendizaje colaborativo promovido por las wikis hacen de esta última una herramienta ideal para la enseñanza en línea. En un entorno de comunicación dinámica, las wikis permiten que los estudiantes elaboren y presenten sus tareas, mientras reciben seguimiento y retroalimentación continua por parte del docente. Esta interacción favorece un proceso de aprendizaje activo, donde los estudiantes construyen conocimientos de manera conjunta, desarrollando habilidades críticas y colaborativas en tiempo real. (del Valle Fernández, 2011). La wiki se convierte en una herramienta clave para potenciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, favoreciendo el desarrollo de proyectos en equipo al gestionar tanto el trabajo autónomo como grupal de los estudiantes. Su versatilidad permite su aplicación en la enseñanza

universitaria no solo como recurso didáctico, sino también en la investigación y en la elaboración de proyectos, promoviendo un enfoque interactivo y multidisciplinario que facilita la creación colectiva de conocimiento y la colaboración entre estudiantes. (Flores-Cueto, 2020).

4.2.2. Autoevaluación

Se le presentará al alumno una autoevaluación, que contenga ejercicios sobre los temas indicados a resolver por plataforma Moodle-UNS. Tendrán alrededor de 20 preguntas a resolver en tiempo ilimitado.

Luego de realizada esta actividad, los alumnos podrán responder la siguiente encuesta por plataforma, con el fin de evaluar lo aprendido sobre los temas involucrados:

1. ¿Qué contenidos claves pertenecen a este Módulo?
2. ¿Qué contenidos claves has aprendido y con qué nivel? Alto, medio, bajo
3. ¿Qué resultados has obtenido en los ejercicios de autocorrección?
4. ¿Qué inconvenientes u obstáculos has encontrado? ¿Cuáles has resuelto y cómo?
5. ¿Qué es lo que no has podido resolver?
6. ¿Cómo te planteas el aprendizaje del Módulo siguiente?

4.2.3. Evaluación por compañeros

Su implementación tiene los siguientes pasos:

1. Los estudiantes que deseen participar de esta instancia se encuentran en una clase presencial de consulta. Un ayudante les entrega, a cada uno, uno o dos problemas a resolver en una hora.

2. Entregan, en forma privada, la resolución a su ayudante con nombre y apellido.

3. El ayudante reparte una guía de corrección, junto con los ejercicios a corregir, en forma azarosa, a los alumnos presentes. Los estudiantes corregirán los problemas que les tocaron, usando tales guías. No existe ningún control de calidad sobre su corrección, serán muy personales. Los estudiantes podrán ver de quién son los problemas que corrigen, pero no sabrán quién habrá corregido sus problemas.

4. Los problemas se devolverán inmediatamente. Los profesores permanecerán al margen en todo este proceso.

5. Las preguntas que se presentan pueden ser las que luego se realicen en el parcial, o similares, referidas al mismo contenido. (Butler, 2001).

4.2.4. Evaluación basada en los grupos

La situación planteada podrá ser la siguiente:

1. Los alumnos interesados en participar de la actividad, se anotan, por grupo de hasta cuatro integrantes, en un foro destinado a tal fin.
2. En el mismo foro, se publicará el o los problemas a resolver, en forma individual, y con toda la bibliografía que dispongan, en sus casas.
3. En clase de consulta presencial y divididos en los grupos previamente informados a la cátedra en un foro destinado para tal fin, mostrarán su resolución, discutirán el problema.
4. Analizando las respuestas de todos, se acuerda en la elaboración de una respuesta grupal.
5. Se entrega la respuesta grupal junto con las respuestas individuales al ayudante. La condición establecida es que la respuesta final presentada por el grupo no sea igual a la de ninguna de las respuestas individuales de los miembros del grupo.
6. El profesor califica las respuestas individuales, y por separado, la respuesta del grupo. Esta última, que representa el 60% de la calificación, será igual para todos. El trabajo individual previo recibe una calificación que se suma a esta, y que corresponde al 40% de la calificación final de cada uno de los miembros del grupo. Así la escala de calificación para el trabajo presentado por el grupo es de 0 a 60 y la del trabajo individual es de 0 a 40.

4.4. ¿Qué evaluamos, cómo vamos y con qué evaluamos el cursado?

En la **Tabla 3** se resume el impacto que tendrá en la calificación final cada actividad propuesta como parte de la evaluación sumativa. Si bien las actividades propuestas para que el alumno se autoevalúe, son opcionales, se sumará un porcentaje del puntaje obtenido en cada una de ellas, al puntaje obtenido en el parcial correspondiente (entre el 5% y el 10% de la nota obtenida en esa actividad se sumará a la nota del parcial en el cual se evaluarán los mismos temas). El fin perseguido es que el alumno, al realizar las actividades, vea reflejado su esfuerzo en el promedio final. Se tomó esta decisión en función de la experiencia adquirida durante el año 2021, donde en la plataforma Moodle se colocaban actividades opcionales, como juegos o foros de preguntas y respuestas con el mismo objetivo. Sin embargo, los alumnos optaron por no participar en ellas o solo lo hicieron de manera esporádica, con una mínima participación. Por lo tanto, se propone ofrecer un incentivo a aquellos que se comprometan con su realización.

Tabla 3. Impacto de las instancias de evaluación sobre la calificación final.

Instancia de evaluación	Impacto en la calificación
1. Autoevaluación.	5 % ^a
2. Quizz.	5 % ^a
3. Primer parcial.	100 % ^b
4. Evaluación por compañeros.	10 % ^c
5. Segundo parcial.	100 % ^b
6. Evaluación basada en los grupos.	10 % ^d
7. Tercer parcial.	100 % ^b
8. Trabajos prácticos de laboratorio:	
I. Informe en la wiki.	40 % ^e
II. Trabajo colaborativo en la wiki.	30 % ^e
III. Foro para evaluación por pares.	20 % ^e
IV. Mapa mental	10 % ^e

^a Porcentaje de la nota obtenida en esta actividad que se suma a la nota del primer parcial. ^b Porcentaje de la nota obtenida que se tendrá en cuenta para la nota de la promoción. ^c Porcentaje de la nota obtenida en esta actividad que se suma a la nota del segundo parcial. ^d Porcentaje de la nota obtenida en esta actividad que se suma a la nota del tercer parcial. ^e Porcentaje de la nota obtenida en esta actividad que impactará en la nota final de los laboratorios.

Dado que se pretende que el nuevo sistema aplicado sea flexible y sostenido en función de las necesidades y las inquietudes de los alumnos, los mismos dispondrán de un portfolio mantenido a lo largo del cuatrimestre, personal para que realicen, a partir de preguntas disparadoras del docente respecto del sistema de evaluación, sus conclusiones, sus reflexiones sobre las actividades propuestas. A partir de estos portfolios, el cuerpo docente tomará decisiones para cambiar o no, el sistema de evaluación, o las actividades adicionales propuestas (Del Pozo, 2012).

5. ¿DESAFIANDO AL ALUMNO, AL DOCENTE O A AMBOS? UNA NUEVA PROPUESTA COMO MATERIA DE GRADO

A lo largo de los años el equipo docente de la materia ha notado, y se ha ido intensificando, la deserción de los alumnos en los primeros pasos durante el cursado de QOF. Ante el primer inconveniente, los alumnos optan por dejar de cursar la materia. Diferentes son las causas que nos han manifestado y que, como docentes, detectamos:

- son alumnos de primer año en la Universidad, por lo que no saben manejar los tiempos de estudio ni la frustración;
- no saben aprovechar los recursos docentes que tienen a su disposición;
- muestran falta de interés por la temática, ya que no es, según los alumnos, materia importante para su futuro;
- es una materia muy extensa para ser dictada en un cuatrimestre, entre otros.

Junto con lo expuesto, hemos notado que las explicaciones de los docentes y las ejercitaciones individuales no alcanzaban para resolver los problemas de comprensión que observábamos en las clases, y aún más en los exámenes.

Jackeline Ospina Rodríguez define el término *motivación*: “la manera como las relaciones entre el alumnado y sus profesores entran en juego para facilitarla o limitarla y, por ende, el aprendizaje” (Rodríguez, 2006, p. 158). De esta manera, entran en juego las relaciones entre el alumnado y sus profesores (Sole, 2001), un factor clave que influye directamente en la motivación de los estudiantes. Estas interacciones son esenciales para generar un ambiente de aprendizaje positivo, en el que el apoyo y la retroalimentación continúen fomentando el compromiso y el interés por el proceso educativo.

Así mismo, al implementar durante la pandemia encuestas que nos ayudaron a saber con qué conocimientos llegaban a Química Orgánica, pudimos darnos cuenta que no lograban relacionar conocimientos vistos en la materia anterior, Química Inorgánica, con conceptos de Química orgánica, vistos en las primeras semanas de cursado y que son base introductoria a los temas que se verán durante la materia.

En un corto plazo de tiempo, el Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia deberá acreditar su carrera de Lic. en Ciencias Biológicas según los nuevos estándares propuestos por la CONEAU. En caso de ser solicitado, se propondrá un cambio en el programa actual de la materia, que, principalmente, implica una reducción en contenidos y en horas cátedras, cumpliendo la reglamentación establecida por la Universidad e incorporando las nuevas reglamentaciones que permiten la educación híbrida.

Se proponen al Departamento de Biología, como primeros cambios:

- Reducir de tres clases semanales de teoría, de 2 horas cada una, a dos clases. Con respecto a esto, se reducirá la profundidad en los temas dados y se orientará la aplicación a los temas biológicos, de interés del alumnado.

- Reducir de dos clases semanales de consulta, a una, dejando dos consultas la semana anterior al parcial. Con respecto a esto, las guías de problema se adaptarán a la profundidad de los temas, teniendo como finalidad unir e integrar todos los temas vistos.

- Reducir a siete trabajos de laboratorio, distribuidos en cuatro clases presenciales, buscando la relación entre teoría y práctica, y su aplicación en la carrera para la que se dicta.

Se propone incentivar el estudio de la química orgánica y facilitar el cursado de QOF como materia curricular, con la implementación de estas innovaciones, donde, junto con los contenidos básicos, descubrirán la importancia y la relación que existe entre la orgánica y las ciencias biológicas. La programación, como acción docente, se basará en la experiencia adquirida en años anteriores (Basabe, 2004).

5.1. Marco reglamentario

Nos encontramos avanzando en la transición de la sociedad industrial a la sociedad de la información y del conocimiento. En esta nueva estructura social, las TIC cumplen un rol esencial en la creación y la difusión de la información y del conocimiento, por lo que es necesario una renovación en la modalidad educativa, en la virtualización de la universidad (Mena, 2017). Esta propuesta debe enmarcarse en las resoluciones y regulaciones de la Educación a Distancia de la UNS dentro del marco normativo surgido de la Resolución CSU 139/2018 del Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED). Se trabajará con la Dirección de Educación a Distancia para la implementación en la plataforma virtual Moodle. Para esto se coordinará con el SIED todo lo referido a aspectos académicos, administrativos y técnicos para el correcto desarrollo de la presente propuesta.

Según Area Moreira (2010) los contenidos curriculares son uno de los ejes vertebradores de gran parte de las acciones de enseñanza desarrolladas en cualquier nivel y modalidad de educación.

La presentación de los nuevos contenidos, sintética y analítica, puede observarse en el programa de la materia (**Anexo F**). Dado que, en esta materia, los contenidos guardan un aislamiento reducido y presentan una relación abierta entre sí, se trabaja con un *curriculum* del tipo integrado (Bernstein. 1989), por lo que, profesores y auxiliares deben tener una relación social fluida, un consenso ideológico respecto de la idea de integración, de la forma, temas y períodos de evaluación, para que así, teoría y práctica, funcionen en paralelo y se logre la integración deseada.

Respecto de la orientación del contenido, se usará el *conocimiento como herramienta*, dado que el conocimiento tendrá el propósito de brindar instrumentos para el análisis, investigación

y la producción de un objeto (Feldman, 2001). Con respecto a la secuenciación de los contenidos, tendrán una secuencia lineal heterogénea y no equidistante, dado que se combinarán contenidos de mayor y menor importancia y duraciones diferentes, en función de su relevancia, de necesidades de repaso o de profundización (Steiman, 2019).

La elección de los mismos no es al azar. Como expresa Steiman, en su libro *Más didáctica (en la educación superior)* tendrán:

- *Significatividad psicológica*, porque son contenidos que pueden facilitar el establecimiento de puentes cognitivos y relaciones entre los saberes anteriores disponibles y los nuevos.
- *Significatividad lógica*, porque son contenidos necesarios en el estudio de la disciplina.
- *Significatividad social*, porque son contenidos de alta relevancia social relacionados con procesos naturales o industriales, es decir posibles de aplicar en diversas situaciones de la vida cotidiana. Muchos de los ejemplos de reactividad dados en la teoría o en los problemas planteados en la Guía de Problemas, provienen de la síntesis de fármacos, o de la síntesis industrial en general, lo que da una perspectiva real al alumno acerca de la aplicación de estas reacciones cuando se hace un uso práctico de la síntesis química en beneficio de la fabricación de estructuras de interés.

5.2. Objetivos, competencias e intenciones pedagógicas

Fundamentos de Química Orgánica para Biología (FQOB), nuevo nombre propuesto para este curso, será una asignatura que pertenece al primer año de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Los objetivos, planteados como docentes, se relacionarán con:

- Pretender que los estudiantes comprendan la importancia de la química orgánica y la química biológica en la formación básica de un Licenciado en Ciencias Biológicas.
- Brindar los conocimientos básicos de los métodos químicos a fin de transferir los contenidos a futuras aplicaciones de esta rama.
- Sentar bases sólidas para que los estudiantes puedan continuar con éxito el aprendizaje en asignaturas posteriores.
- Adquirir una formación teórica-práctica adecuada para el estudio de los procesos de síntesis y finalmente, adquirir destreza para el manejo del instrumental y material de laboratorio así también como en el manejo de la bibliografía.

- Pretender que los estudiantes profundicen o se inicien en las partes fundamentales de la disciplina como son la estructura, el enlace y las propiedades de las moléculas orgánicas más representativas y algunas claves de su reactividad.

- Lograr que el estudiante adquiriera la terminología básica de la Química Orgánica y que sepa utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos y entre los fenómenos químicos y los biológicos, extrayendo, de la complejidad inherente de los últimos, las claves químicas.

- Desarrollar en el estudiante su capacidad para plantear y resolver problemas en Química Orgánica, así como para interpretar los resultados obtenidos.

- Conseguir que el estudiante sea capaz de buscar, seleccionar información en el ámbito de la Química aplicada a los fenómenos químicos y biológicos y presentar, dicha información, adecuadamente.

- Potenciar las habilidades del estudiante para el trabajo en equipo.

- Suscitar y fomentar en el estudiante aquellos valores y actitudes que deben ser inherentes a la actividad científica.

- Sistematizar e integrar la información aportada en cada unidad temática.

Junto con estos objetivos, se pretende que adquieran las siguientes competencias relacionadas con la materia:

- Poder nombrar y formular los compuestos químicos orgánicos, sabiendo aplicar las reglas generales de nomenclatura para los compuestos orgánicos, incluyendo la estereoquímica.

- Reconocer los tipos de enlaces que pueden presentarse en los compuestos orgánicos y los distintos tipos de representación de las moléculas orgánicas.

- Conocer los distintos grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas y saber relacionar la presencia de grupos funcionales con las propiedades físico-químicas de las moléculas orgánicas.

- Conocer la reactividad general de los grupos funcionales más importantes presentes en las moléculas orgánicas y los mecanismos de las transformaciones químicas más importantes.

- Conocer los métodos de obtención más generales de los distintos tipos de compuestos.

- Saber relacionar la presencia de grupos funcionales en las moléculas con su reactividad frente a diferentes procesos (sustitución, eliminación, adición, hidrólisis, oxidación, reducción).

- Conocer los fundamentos químicos orgánicos de aplicación en las ciencias biológicas.

- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la química orgánica.
- Adquirir las capacidades básicas para construir un informe técnico de laboratorio, escrito en forma comprensible y organizado. Interpretar, valorar y comunicar datos relevantes haciendo uso del lenguaje propio de la química orgánica y de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad para transmitir ideas, analizar problemas y resolverlos con espíritu crítico, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo y asumiendo liderazgo cuando sea apropiado.

Las siguientes son competencias que se pretenden comiencen a desarrollar como futuros profesionales:

- Desarrollar habilidades para poder emprender estudios posteriores, especialmente en el ámbito de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- Desarrollar la capacidad para buscar y encontrar conocimientos relacionados con el área, siempre aplicando la capacidad crítica y autocrítica.

Las *intenciones pedagógicas* que, además, deseamos cumplan son:

- Generar comunidad de trabajo, entre docentes, alumnos y el nuevo material didáctico propuesto.
- Plantear retos y desafíos que disparen en el alumno procesos intelectuales cognitivos de aprendizajes valiosos, significativos y auténticos.
- Promover la consolidación de los aprendizajes.
- Emocionar en los procesos cognitivos del aprendizaje, estimulando a que el alumno use el material, se implique y comprometa a cumplir las tareas, además de adquirir y trabajar los contenidos, como así también, comunicarse con sus compañeros.
- Formar un estudiante autónomo y reflexivo con su propio trabajo.
- Facilitar la autocomprobación de sus esfuerzos en el aprendizaje.

5.3. Fundamentación de la nueva metodología a implementar

Consideramos importante tener presente la definición de *enseñar* que nos deja Lerner para comenzar a diseñar nuestra propuesta:

...enseñar es plantear problemas a partir de los cuales sea posible reelaborar los contenidos escolares y es también proveer toda la información necesaria para que los

niños puedan avanzar en la reconstrucción de esos contenidos. Enseñar es promover la discusión sobre los problemas planteados, es brindar la oportunidad de coordinar diferentes puntos de vista, es orientar hacia la resolución cooperativa de las situaciones problemáticas. Enseñar es alentar la formulación de conceptualizaciones necesarias para el progreso en el dominio del objeto de conocimiento próximo al saber socialmente establecido. Enseñar es, finalmente, promover que los niños se planteen nuevos problemas fuera de la escuela (Lerner, 1996, pág. 98).

El enfoque metodológico está diseñado para reducir al mínimo las clases expositivas, promoviendo en su lugar la participación activa de los estudiantes e incentivando su implicación en el aula virtual, tanto en trabajos individuales como grupales. La enseñanza se basará en la orientación del profesor, quien motivará a los alumnos a explorar, reflexionar e investigar, utilizando la discusión, la demostración y la argumentación como herramientas clave (Jackson, 2002). Estas actividades se integrarán en las tutorías, cuyo objetivo principal es acompañar al alumno en sus primeros pasos en un área nueva de estudio, al tiempo que se fomenta la interacción grupal basada en la interactividad, cercana e inmediata, que permite una comunicación fluida tanto lineal como transversal. Es esencial que aprendamos con otros, de otros y para otros. Por ello, nuestro proyecto se fundamenta en el trabajo cooperativo y colaborativo, promoviendo un estudio autónomo y tutelado en el que los estudiantes aprenden tanto de los materiales propuestos, como del profesor y de sus propios compañeros. El docente guiará a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, alentando su autonomía y desarrollo personal.

La metodología, durante una clase, junto con las explicaciones del profesor, se basará en la realización de trabajos en el aula, presencial o virtual, o en las salas de zoom, en los cuales los alumnos, individualmente o en grupo, estudian, investigan, analizan los contenidos del curso y las actividades propuestas por el docente, utilizando el apunte interactivo, textos, videos o páginas sugeridas, para consulta o para autoevaluarse. También se resolverán problemas de la guía de problemas del curso o situaciones problemáticas integradoras dadas en el momento o programadas con anticipación por el docente.

Los videos son de carácter *instructivo*, para lograr que los estudiantes dominen un determinado contenido; *cognoscitivo*, para dar a conocer diferentes aspectos relacionados con el tema que se está estudiando y *motivadores*. Podremos generar diálogo con el estudiante como

sujeto activo del proceso de enseñanza, invitarlo a apropiarse de las propuestas y traspasar la pantalla. El alumno podrá reproducirlos las veces que sea necesario, por lo que son reutilizables y pueden ser complementados, corregidos o mejorados mediante la edición. El profesor generará estrategias que rompan con la pasividad del estudiante, por ejemplo, al incluir preguntas, actividades que luego se resolverán en las clases de consulta sincrónicas o presenciales.

Con la incorporación de material interactivo se busca:

- Romper con las clases tradicionales, expositivas.
- Promover en el proceso de metacognición, *aprender a aprender*.
- Ayudar al alumno a ser más crítico y autónomo.
- Permitir una comunicación multidireccional, logrando un aprendizaje más significativo.

Cada propuesta a implementarse tendrá, como parte fundamental y central, el seguimiento en los aprendizajes realizado por el docente. Por lo que el *feedback* será esencial en la nueva propuesta.

Debido a la importancia que se le da a la participación del alumno, es que tendrán una serie de encuestas en el aula virtual Moodle. Estas encuestas ayudarán, principalmente, en el desarrollo de los primeros pasos en la materia y en la evaluación final del curso.

Como señala Aisenberg (2000), los conocimientos nuevos se construyen “a partir de” los anteriores. Los alumnos son seres pensantes y no llegan ignorantes al aula, por lo que consideraremos a los alumnos como “*hojas escritas*”, no únicamente como “*hojas en blanco*” a ser llenadas con conocimientos nuevos. Daremos un lugar relevante a los conocimientos previos adquiridos, tanto en Química Inorgánica como en sus intentos por cursar FQOB. Serán el punto de partida, tanto para profundizar como para adquirir nuevos conocimientos. Además, tendrán un rol importante para lograr que los alumnos relacionen conceptos de diferentes áreas y los incentiven a estudiar no en forma estanca cada materia sino buscando la interrelación. (Aisenberg, 2000). A medida que se vaya avanzando en el curso, se hará referencia a los conceptos adquiridos anteriormente y a su importancia al ir profundizando en cada temática nueva, con lo que se irá reformulando, reorganizando y enriqueciendo el aprendizaje. Los alumnos pondrán en juego sus saberes y los reelaborarán. Por ello, la actividad propuesta como integradora, desde la gamificación o como una situación problemática, contendrá el tema en cuestión y los vistos con anterioridad.

Se pretende que las actividades propuestas sean las mediadoras entre la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los alumnos (Basabe, 2004). Como expresan las autoras anteriormente citadas: “La enseñanza incide sobre el aprendizaje como tareas y son las tareas de aprendizaje desarrolladas por el alumno las responsables del aprendizaje como rendimiento” (Basabe, 2004, pág. 127). En esta propuesta se le otorga un lugar preponderante al diseño de las tareas a realizar por el alumnado. Coincidimos con la postura de Schwartzman, “para que alguien aprenda algo, tiene que hacer cosas” (Schwartzman, 2014, pág. 56).

Las interacciones sociales y la colaboración entre pares son parte constitutiva de los procesos de aprendizaje por lo que se fomentarán las actividades grupales, tanto en grupos pequeños, no más de tres alumnos como con el total del alumnado, que permitan establecer vínculos y construir conocimientos en forma conjunta. En las propuestas colaborativas, el docente se mantendrá neutral pero no inactivo brindando la información mínima y necesaria para que los alumnos avancen en la construcción de sus conocimientos, pero sin obstaculizar el proceso de aprendizaje y sin sancionar el error, logrando una autonomía creciente en el manejo de los conceptos impartidos en el curso (Lerner, 1996). Además, el docente deberá evaluar permanentemente qué provocan en los alumnos las actividades propuestas y cuáles son los aprendizajes que se han producido efectivamente en los alumnos y de este modo, realizar los ajustes necesarios para disminuir los errores en las producciones siguientes. Los errores serán considerados síntomas de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos, indicadores y analizadores de los procesos intelectuales puestos en juego (Astolfi, 1999).

En cuanto a la evaluación, será concebida como una práctica necesaria para la comprensión y la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, integrada a dichos procesos y no como instancia final. Su principal propósito será que los estudiantes puedan reconocer sus aprendizajes, progresos y dificultades y que los docentes analicen la influencia de la enseñanza en dichos aprendizajes, evalúen la necesidad de modificar la enseñanza, y examinen por qué se ha juzgado adecuado o inadecuado el desempeño del estudiante. La evaluación es un recurso indispensable para el perfeccionamiento de los dos procesos, la enseñanza y el aprendizaje (Camilloni, 1998). Se convertirá en autoevaluación tanto para el docente como para el alumno. Los instrumentos de evaluación utilizados, deberán registrar los éxitos y fracasos como así también el origen de los fracasos. El diseño del programa contendrá la combinación de diversos instrumentos de evaluación para lograr una mayor eficacia.

Consideramos de importancia, la evaluación por los compañeros, por la cual los estudiantes evalúan a otros estudiantes (Sección 3.1.3 y Sección 4.2.3.).

La evaluación debe ser entendida como *evaluación del aprendizaje, para el aprendizaje* (el eje motor es la retroalimentación y el aprovechamiento que hacen los alumnos y docentes de ésta), *como aprendizaje y desde el aprendizaje* (Barberà, 2008). El uso de TIC permitirá una evaluación automática, dada la inmediatez para la visualizar la respuesta correcta y colaborativa que nos permitirá evaluar el producto colaborativo como el proceso por el que se llegó a él.

5.4. Roles de docentes y estudiantes

Debemos tener una cuestión muy clara al momento de realizar la programación de este curso: los alumnos que se inscribirán no son alumnos que eligieron una educación a distancia, si no alumnos que eligen la presencialidad, el cursado cara a cara con profesores y alumnos, que podrán usar la plataforma Moodle como repositorio de material más que como aula virtual, que su lugar de reunión es un aula y no una sala de Zoom o un chat o foro, por plataforma, como posibles lugares de encuentro. Por lo que el perfil que caracteriza a un estudiante “ideal” de la educación a distancia (Barberà, 2004), como una persona proactiva con alto nivel de motivación y autoexigencia, capaz de adaptarse a los cambios y a situaciones imprevistas, que puede superar obstáculos y seguir adelante, con un buen nivel de comunicación interpersonal, capaz de asumir compromisos a mediano y largo plazo, podrán no ser las características más destacadas en los alumnos a los que nos enfrentaremos. Por ello, debemos lograr motivarlos en todo momento y realizar un seguimiento a cada uno de ellos en forma casi inmediata para así mantener la cercanía, por lo que la acción docente en estos entornos virtuales marcadamente debe ser intervención e interacción. Además, el docente a cargo debe estar dispuesto a realizar las modificaciones necesarias en el momento que se requiera, como así también, realizar encuentros sincrónicos o presenciales, además de los programados, si el alumnado lo requiere.

El rol del docente será central y activo en las etapas de diseño y de implementación de la propuesta (Schwartzman, 2014). Teniendo en cuenta los enfoques de la enseñanza de Fenstermacher y Soltis (1999), es importante que el docente se dedique a producir los aprendizajes y esté dispuesto a utilizar las mejores técnicas disponibles, como ser empático para contribuir en el crecimiento personal de cada alumno y llegar a liberar la mente del individuo. Deberá orientar y coordinar el proceso de enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta siempre los tiempos y las características heterogéneas de los alumnos (enseñar a aprender y aprender a enseñar).

De Ferguson (2015) identificamos seis factores clave del clima de la clase en entornos virtuales relacionados con el papel del docente:

- *Cuidar*: El docente muestra interés por los alumnos, responde correos y analiza errores como indicadores cognitivos.
- *Participar activamente*: Retroalimenta foros, fomenta el pensamiento creativo y plantea desafíos al grupo.
- *Convocar interés*: Motiva la participación en foros, utiliza recursos multimedia y hace los contenidos significativos.
- *Dirigir*: Dialoga, se hace presente virtualmente y deja huellas subjetivas en la bibliografía y redacción.
- *Afianzar*: Retroalimenta trabajos parciales y finales como oportunidades de aprendizaje.
- *Desafiar*: Propone retos al grupo.

La enseñanza en el contexto tecnológico requiere construir una comunidad de conocimiento que integre la presencia social, cognitiva y docente. La presencia docente facilita y orienta el proceso cognitivo de los estudiantes. La interacción de estas tres presencias debe generar un ambiente de trabajo positivo y un sentimiento de pertenencia.

El seguimiento del aprendizaje por parte del docente será clave, y el *feedback* será esencial en esta propuesta. Dada la importancia de la participación estudiantil, se diseñaron encuestas en línea para los alumnos, que ayudarán especialmente en las primeras etapas de la materia

Teniendo en cuenta las características de nuestros alumnos, se reseñan las principales tareas asumidas por el profesor-tutor (*Nota*: se escribe de esta manera dado que el profesor diseñará el curso, sus actividades, pero además será el tutor) en la formación tanto presencial como en entornos virtuales de este curso, tomando como base la Carpeta de Formación de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC):

- Organizar el plan de trabajo de la asignatura, informándose al comienzo del curso.
- Desarrollar los contenidos de la asignatura, articulando las clases, los materiales, las actividades y los recursos de interacción disponibles.
- Proponer y evaluar las actividades y trabajos prácticos realizando una retroalimentación del rendimiento logrado por cada alumno.
- Mantener una comunicación periódica con los estudiantes coordinando espacios de encuentro a través de las sesiones sincrónicas, chats y/o foros, además de las clases presenciales.
- Guiar y orientar al alumno en el proceso de aprendizaje atendiendo a sus dudas o dificultades y aportando ejemplos clarificadores.

- Motivar a que presenten los trabajos en los tiempos establecidos y promover el interés de los participantes en el estudio de las temáticas propuestas.

- Hacer una evaluación continua del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Sugerir o proponer actividades para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que lo requieran y ampliar la información, especialmente, en aquellos temas más complejos.

- Proponer debates para propiciar el intercambio entre los estudiantes y hacer un seguimiento pedagógico de los mismos.

Moore y Kearsley (1996) proponen una serie de estrategias para facilitar la comunicación en la docencia mediada por las tecnologías, que podrían entenderse como subtareas de las anteriores. Tomaremos las siguientes estrategias para este curso:

- Leer y contestar los mensajes diariamente utilizando un tono positivo y de ayuda.
- Ser cuidadoso de no tratar temas privados en mensajes públicos.
- Enviar mensajes privados a los estudiantes que estén retrasados en la entrega de tareas o no estén activos en el curso para motivarlos a participar.

- Persuadir a los estudiantes para colaborar electrónicamente en proyectos o tareas.
- Utilizar la sección de avisos o enviar boletines para mantener a los estudiantes actualizados sobre el progreso de la clase y eventos especiales.

Con esta propuesta se busca que el rol del alumno sea activo y creativo (Martínez Rizo, 2021), y no un mero receptor pasivo de nuevos conceptos. Se espera que los alumnos no sean solo *aprendices imitativos* de la experticia del profesor (Brunet, 1997), si no que sean *receptores de la exposición didáctica*, donde el alumno capta, procesa, retiene cierta información y es capaz de articularla con otros conocimientos y así utilizarlos en contextos diferentes o para adquirir nuevos conocimientos. A su vez, se desea que actúen, especialmente hacia finales del curso, como *pensadores o conocedores*, desarrollando habilidades de intercambio, de discusión y de argumentación y defensa de sus propias ideas (Feldman, 2001). Se espera que el conocimiento adquirido por el alumno, no solo forme parte de un “archivo personal”, de su “biblioteca”, si no que pueda servirles de herramientas para la construcción de nuevos conocimientos, el análisis o la investigación.

Como docentes deseamos que se involucren en todo el proceso, que también jueguen el *rol de evaluador*, no solamente de evaluado, intentando que desarrollen nuevas metodologías que les permitan aumentar su autonomía, producir sus propias ideas y realizar nuevas acciones creativas.

Se fomentarán diferentes habilidades y competencias en el alumnado, tales como, razonamiento, pensamiento crítico, colaboración y liderazgo, agilidad y adaptabilidad, iniciativa y comunicación escrita y verbal.

5.5. Modalidad del curso

Junto con las condiciones de cursado y el cronograma general de la materia, los alumnos dispondrán de un cronograma semanal. Además, en la guía didáctica publicada al inicio de cada semana, se especificarán los temas principales de las clases teóricas y de consulta, así como los contenidos que deberán estudiar durante esa semana. Mantener esta organización les permitirá preparar los temas con suficiente antelación para rendir cada evaluación.

La organización de la materia está distribuida en:

Clases teóricas desarrolladas por parte del docente encargado de la asignatura. Se desarrollarán todos los temas incluidos en el programa analítico de acuerdo al cronograma trazado, siguiendo un orden lógico, mediante, no solo de clases magistrales, si no, con clases que posean organizaciones conceptuales explícitas y exposiciones dialogadas, de modo de activar algunos conocimientos que ya poseen los alumnos y que hagan posible la asimilación del nuevo material. Se utilizarán distintos recursos, con ayuda de presentaciones, modelos moleculares y, ocasionalmente, programas computacionales de modelado molecular o demostraciones durante la clase, presentaciones digitales e interactivas, en formato video, H5P o material hipermedia, disponibles en el aula Moodle, junto con los correspondientes apuntes en formato PDF, en caso de ser necesarios, y foros de consulta generales, desafíos, recursos *online*, para la mejor comprensión de la relación entre las estructuras tridimensionales de las macromoléculas y sus funciones biológicas. Además, teniendo en cuenta el constante avance tecnológico; el mayor acceso a la información científica en el área orgánica y biológica, y que el estudio de los componentes moleculares de los sistemas biológicos (especialmente los del propio organismo) genera en los alumnos una mayor motivación, se aprovechará esta situación para implicar más a los mismos en favor de su propio aprendizaje. El material estará disponible en el aula Moodle. Las clases serán impartidas desde un aula bimodal, a la que los alumnos, que no puedan estar en la clase presencial, puedan acceder desde una sala zoom institucional. Para evaluar el avance en los aprendizajes, con previo acuerdo con los alumnos, se realizará una clase de repaso programada y señalada en el cronograma semanal de la materia, donde el docente realizará un breve resumen de los temas vistos hasta el momento, y propondrá juegos interactivos *online* de repaso, ejercicios integradores a desarrollar en el pizarrón, como por ejemplo preguntas de respuesta corta, a desarrollar en grupos separados, en el aula o divididos

en las salas de zoom. Además, podrán realizarse autoevaluaciones, actividad que le sirve al alumno como repaso de los temas teóricos vistos hasta el momento. Estas autoevaluaciones podrán realizarse al comienzo de la clase, como repaso de temas vistos, o al finalizar la misma, para determinar qué conceptos lograron incorporar o cuáles se deben reforzar.

Dado que esta materia es dictada en primer año y que proporciona los primeros pasos en una nueva área de la química, es que consideramos, especialmente en las primeras semanas del cursado, la importancia en el seguimiento y la motivación del alumno mediante una mayor carga horaria en clases presenciales. Estas clases, además, formarán parte de las tutorías.

Las *clases prácticas* se organizan en dos: *Trabajos de laboratorio* y *clases de consulta*.

Los *trabajos de laboratorio* incluyen una introducción teórica del tema, una guía de estudio con preguntas orientativas que el alumno debe responder para comprender el tema, y, en algunos casos, situaciones problemáticas que plantean desafíos para una interpretación más profunda y una nueva relación entre teoría y práctica. Además, la guía contiene la parte experimental, que detalla las prácticas a realizar, las sustancias y las metodologías a seguir.

Al finalizar cada trabajo, docentes y alumnos analizan e interpretan los resultados obtenidos en grupos de discusión, con el fin de comprender los conceptos y principios de los métodos experimentales. Para los alumnos a distancia, se les indicarán laboratorios virtuales para prácticas en línea y se les convocará una vez al mes para realizar de manera presencial las prácticas que se hayan realizado.

En general, se seguirá la siguiente secuencia:

1. *Introducción teórica*: El responsable de los trabajos prácticos presenta los fundamentos teóricos, seguidos de un diálogo con los alumnos sobre las técnicas clave que han contribuido al conocimiento actual de la química.

2. *Realización de experiencias*: Los alumnos realizan las prácticas según las guías, con orientación docente solo cuando sea necesario, para transferir gradualmente el control de las tareas a los estudiantes. Al final, se lleva a cabo un análisis e interpretación de los resultados en grupos de discusión para comprender los conceptos y principios revelados por los métodos experimentales.

3. *Cuestionario Moodle*: El trabajo comienza o finaliza, según la práctica planteada e informado con anticipación, con un cuestionario en Moodle, cuya aprobación es parte del cursado de la materia.

4. *Informe final*: Los trabajos de laboratorio concluyen con la entrega de una wiki colaborativa, desarrollada durante el cuatrimestre por cada comisión de laboratorio, en la plataforma Moodle, reemplazando al informe técnico.

Las *clases de consulta* se dividirán en dos modalidades: *presenciales* y *sincrónicas*. Las *clases presenciales* se realizarán los miércoles, según lo establecido en el cronograma de la asignatura, en grupos pequeños, con el objetivo principal de apoyar a los alumnos en las dificultades que enfrenten durante el proceso de enseñanza, tanto en los conceptos teóricos como en los trabajos de laboratorio, problemas y seminarios, ayudándolos a construir aprendizaje significativo.

Para las *clases sincrónicas*, se ofrecerán espacios curriculares en horarios pautados durante el ciclo lectivo, donde los alumnos podrán plantear dudas sobre temas específicos, tanto teóricos como prácticos. En estos espacios se brindará apoyo sobre la metodología de estudio, la bibliografía recomendada y se realizarán instancias de revisión y repaso de contenidos para las evaluaciones.

Las consultas sincrónicas se llevarán a cabo los viernes a través de la plataforma zoom institucional, organizadas en grupos con un ayudante asignado. Los alumnos podrán inscribirse en los grupos, previamente, mediante una encuesta en la plataforma Moodle. Además, habrá un foro disponible en todo momento para consultas adicionales. El ayudante correspondiente enviará el enlace de cada reunión sincrónica por correo electrónico o lo publicará en el foro.

Es importante que los alumnos tengan sus nombres y apellidos completos en su perfil de zoom para ser admitidos a las clases de consulta. También se les solicita mantener las cámaras encendidas durante las sesiones para fomentar una mejor interacción estudiante-docente y estudiante-estudiante, haciendo las clases más dinámicas y productivas.

5.6. Sistema de evaluación de los aprendizajes

Los criterios de evaluación estarán explícitos con claridad en las condiciones de cursado de la materia, dados al comienzo del curso, brindando mayor contención a los alumnos. Consideramos importante afianzar los procesos de evaluación formativos a lo largo de la propuesta, y no únicamente al final.

El sistema de evaluación que proponemos brindará retroalimentación informativa a docentes y alumnos para operar sobre los procesos de enseñanza y sobre las actividades de aprendizaje. Esto nos permitirá introducir modificaciones y tomar decisiones fundamentadas, tanto sobre los aprendizajes de los alumnos como de las formas en que se enseña, en el momento necesario para mejorar estos procesos. Para cumplir con este requerimiento, se planteará una encuesta por Moodle luego de cada instancia de evaluación. En función del resultado de la encuesta, se introducirán cambios o se seguirá con la modalidad propuesta.

Para la *evaluación de los aprendizajes* se usarán diferentes criterios de evaluación que estarán determinados e informados explícitamente en el cronograma. Estará diseñado para medir el grado de progreso en el aprendizaje en tres momentos diferentes (Bautista, 2006).

La *evaluación diagnóstica o inicial*, realizada en la primera o segunda clase con el fin de tomar conocimiento de la situación de partida en relación con los saberes apropiados por los alumnos y obtener información sobre ellos que puede resultar necesaria para tomar decisiones relativas a la enseñanza. Se realizará por medio de una encuesta anónima y obligatoria.

La *evaluación de seguimiento o formativa*, tiene que poder dar cuenta de un proceso que nos permita comprender cómo el alumno se está enfrentando cognitivamente con la tarea que se le viene proponiendo. Se proponen, como sistema complementario a los parciales, actividades como aprendizaje continuo, a desarrollarse durante todo el cuatrimestre en tiempos específicos indicados en el cronograma de la materia. Las actividades propuestas serán opcionales. Para aquellos alumnos que decidan realizarlas a todas o algunas de ellas, se les sumará un porcentaje de la nota obtenida en cada actividad, a la sumatoria obtenida en cada instancia de parcial.

La propuesta consta de las actividades presentadas en la Sección 4.1. como Sistema continuo de evaluación.

5.7. La evaluación sumativa o de resultados, la acreditación

Dado que la propuesta se plantea como una materia curricular, tendrá una evaluación formal sumativa como instancia acreditativa. Durante la acción docente a tiempos establecidos en el cronograma general de la materia se realizarán distintas propuestas:

1. *Parciales obligatorios* programados en tres instancias presenciales e informados en el cronograma general de la materia. Los temas a evaluar que se incluyen en cada instancia serán:

- a. Primer parcial: Temas: Estructura de compuestos orgánicos hasta hidrocarburos aromáticos.
- b. Segundo Parcial: Temas: Compuestos halogenados hasta compuestos carbonílicos.
- c. Tercer parcial: Temas: Ácidos carboxílicos hasta Aminoácidos y Proteínas.

A la nota obtenida en cada parcial, se le sumará el porcentaje correspondiente obtenido en caso de haber realizado alguna de las actividades propuestas dentro del sistema continuo de evaluación (Sección 4.1.)

2. *Cuestionario de laboratorio* realizado por plataforma Moodle-UNS.

3. *Wiki, trabajo colaborativo e infografía final*, evaluados por medio de rúbricas, publicadas a comienzo de cuatrimestre.

El cursado de la materia se logra por sumatoria de puntos, debiendo obtener como mínimo 180 entre los tres parciales con un mínimo de 40 puntos en el último. Si el puntaje logrado entre los tres parciales queda comprendido entre 100 y 179 puntos, es necesario rendir un examen complementario general que abarcará todos los temas abordados en la asignatura.

Además del examen final tradicional para quienes cursan la asignatura, aquellos alumnos que alcancen un puntaje de 285 puntos o más entre los tres exámenes parciales, promocionan la asignatura en forma directa. Quienes obtengan entre 210 y 284 puntos, tendrán la oportunidad de rendir un examen de promoción al finalizar el cuatrimestre como una evaluación integradora en una única fecha a acordar.

5.8. Evaluación final del curso

La etapa final es la etapa de evaluación del proyecto en la que éste es revisado. Se divide en dos tipos de evaluación: *evaluación de los procesos* y *evaluación de los resultados del proyecto*. Nos permitirá valorar y medir en qué medida se han logrado los propósitos y objetivos que nos hemos propuesto. La evaluación proporcionará información sobre los logros, avances, dificultades y oportunidades de mejoramiento.

La *evaluación de los procesos* tiene como objetivos el monitoreo y seguimiento al proyecto. Esta evaluación ofrece resultados intermedios o parciales, se irá realizando a medida que el curso avance por medio de encuestas parciales al finalizar cada tema propuesto. En este sentido, es importante recolectar información sobre aciertos, avances y dificultades para tomar decisiones y hacer los ajustes necesarios durante la implementación del proyecto.

La *evaluación de resultados* se realizará al final del proyecto y establecerá el grado de concordancia entre los logros y los objetivos propuestos. De esta evaluación se propondrán ajustes y mejoras para las futuras implementaciones del proyecto.

5.9. Recursos utilizados

Si queremos que los estudiantes se vuelvan más inteligentes que un teléfono inteligente, debemos pensar más sobre las pedagogías que estamos usando para enseñarles. La tecnología puede amplificar la buena enseñanza, pero la buena tecnología no puede reemplazar la mala enseñanza (OCDE, 2015, pág. 4).

Junto con los recursos anteriormente señalados, las siguientes páginas *online* se sugerirán para profundizar la temática o como ejercitación adicional o autoevaluación:

<https://www.alonsoformula.com/organica/exercicios.htm>;

<https://www.liceoagb.es/quimiorg/>;

<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>;

<http://qorganica.es/>;

<https://es.khanacademy.org/>;

<https://chem.libretexts.org/Bookshelves>

Se propone, como actividades complementarias, el uso de una página con realidad aumentada (RA). El recurso de RA nos permitirá mostrar al alumno estructuras en 3D directamente proyectadas en su pantalla al participar en la clase presencial o por zoom. Se utilizará como base la página web de código abierto <https://molecularweb.epfl.ch/>. Además, posee un canal de youtube (*Moléculas en Realidad Aumentada*) con videos explicativos y demostraciones de determinadas prácticas. El sitio es de fácil lectura, se encuentra en varios idiomas, entre ellos español, presenta instructivos cortos y claros y puede utilizarse tanto en PC, como en tablet o celular.



Además, se les aconsejará el uso de ciertas Apps que pueden descargar en sus celulares, como, por ejemplo:

Los Orbitales virtuales 3D

Ayuda a visualizar las formas de los orbitales en 3D.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AnuragAnandHazaribag.VirtualOrbitals3D&hl=es_AR&pli=1

KingDraw Chemical Structure Editor

Editor de dibujos químicos que permite a los usuarios dibujar moléculas y reacciones orgánicas.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kingagroot.kingdraw&hl=en>

IUPAC Nomenclature Chemistry

Aplicación para escribir los nombres IUPAC de compuestos químicos orgánicos.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nexm.iupacnomenclatureclassxii&hl=en>

Modeler

Herramienta de modelado para construir y ver moléculas en 3D, permite explorar geometrías y diversas conformaciones.

<https://www.alchem.ie/modeler-interactive>

<https://www.youtube.com/watch?v=Hbdb3N27CR4>

Explorador de hibridación

Herramienta para construir modelos de orbitales híbridos y atómicos de un átomo o entre dos átomos dentro de una molécula. Permite visualizar geometrías y rotar toda la molécula o un sólo enlace.

<https://www.alchem.ie/hybridization-study>

Chem-Space

Herramienta para dibujar estructuras moleculares.

<https://chem-space.com/search>

Para los trabajos de laboratorio, se les presentarán propuestas de prácticas con laboratorios virtuales. El recurso propuesto se implementará como actividad complementaria e integradora de los trabajos prácticos de laboratorio, específicamente en el Trabajo práctico 7, correspondiente a la nueva propuesta. El simulador se trabajará en forma *online*, utilizando páginas como <https://biomodel.uah.es/lab/> o <https://vlab.amrita.edu/index.php>

Como ejemplo de práctica podrán ver la siguiente presentación: <https://view.genially.com/62a0d5058767eb0021dad882/interactive-content-timeline-quimica-vibrant>

"La creatividad no es una disciplina, es una forma de vida".

E. Landau

6. REFLEXIÓN FINAL

"Si te atreves a enseñar, nunca dejes de aprender".

John Cotton Dana.

Nos enfrentamos a un gran desafío como cátedra al implementar nuevas estrategias de evaluación mediadas por la tecnología en una materia introductoria y con un alto caudal de alumnos. Desafiamos no solo los métodos tradicionales de evaluación, sino también nuestra postura, como profesores, ante la evaluación de los alumnos y de sus aprendizajes (Brown, 2003).

Estamos convencidos que el mayor desafío será lograr que los alumnos sintonicen con las demandas de la nueva propuesta. Cambios sutiles en los métodos y en las tareas pueden producir grandes cambios en la cantidad y en la naturaleza de los esfuerzos como en los resultados de los aprendizajes, llevando al éxito o al fracaso de la propuesta.

Esperamos con esta nueva propuesta que:

- Nuestros alumnos entiendan a la retroalimentación como parte de su proceso de aprendizaje, y no como una devolución vacía de qué hicieron bien o qué hicieron mal para tener la nota alcanzada.
- Participen activamente de las clases, no siendo meros receptores de los conceptos que transmite el profesor o el ayudante.
- Lograr una mayor participación y compromiso en los trabajos colaborativos planteados por la cátedra, como la wiki de laboratorio.

- Fundamentalmente, es necesario y urgente, lograr que el estudiante deje de, únicamente, estudiar para aprobar. Para ello debemos fomentar el diálogo estudiante-docentes, lograr un mayor interés por las actividades formativas y no solamente por las sumativas. Un camino que hemos decidido transitar pero que está aún lejos de llegar a la meta.

No todo saldrá bien ni perfecto, ni mal ni desechable. En estas nuevas metodologías que emplearemos lo importante será la idea de volver a ensayar, de volver a intentar, de reconocer los logros y de corregir los errores. Es nuestro mayor deseo poder llegar a afirmar, que el nuevo sistema de evaluación puede utilizarse de forma estratégica para modificar, y mejorar, el modo en que estudiaron nuestros alumnos. Para cerrar,

“Lo imposible suele ser lo que no se intenta”.

Jim Goodwin

REFERENCIAS.

- Adell, J.; Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (comp.). Tendencias emergentes en educación con TIC (p. 27). Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología Espacio CIEMEN.
- Aisenberg, B. (2000). Los conocimientos previos en situaciones de enseñanza de las Ciencias Sociales. Castorina, J.A. y Lenzi, A. (comps.) (2000). La formación de los conocimientos sociales en los niños. Investigaciones psicológicas y perspectivas educativas. Barcelona: Gedisa.
- Álvarez Méndez, J.M. (2008). Evaluar para conocer, examinar para excluir. Capítulos 1 y 2. Morata, Madrid.
- Anijovich, R. (2010). La retroalimentación en evaluación, en Anijovich, R (comp) La evaluación significativa, Paidós, Buenos Aires.
- Area Moreira, M (2010). Los medios y las tecnologías en la educación. Ediciones Pirámides. España.
- Area-Moreira, M., Adell-Segura, J. (2021). Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica.
- Aretio, L. G., Corbella, M. R., Figaredo, D. D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual (p. 303). Ariel.
- Arredondo, L. A. L. (2020). Realidad Aumentada Móvil: Una estrategia pedagógica en el ámbito universitario. Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia. Redalyc.
- Astolfi, J. P. (1999). El “error”, un medio para enseñar. Sevilla: Díada. Introducción y Cap. 1: “¿Qué estatus se da al error?
- Barberà, E. (2008). Aportaciones de la tecnología a la e –evaluación. Revista de Educación a Distancia.
- Barberà, E.; Badia, A. (2004) Educar con aulas virtuales. Madrid: A. Machado Libros. Cap. II.2004
- Barrera Rea, F; Guapi Mullo, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.
- Basabe, L.; Cols, E.; Feeney, S. (2004). Los componentes del contenido escolar. Ficha de la cátedra de Didáctica I, Oficina de Publicaciones FFL, UBA.

- Baumann, A. J. (2021). Cambios en la estrategia de enseñanza. Aplicación del aprendizaje basado en problemas ante la pandemia. *Educación En La Química*, 27 (01), 110–114.
- Bautista, G.; Borges, F.; Forés, A. (2006). *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales*. Capítulo 6 “Evaluar el aprendizaje en Entornos Virtuales”.
- Bernstein, B. (1989). *Clases, códigos y control I* (Vol. 1). Ediciones Akal.
- Boud, D. (1998). Assessment and learning – unlearning bad habits of assessment. Presentation to the Conference 'Effective Assessment at University', University of Queensland, 4-5 November 1998.
- Brown, S. A.; Glasner, A. (Eds.). (2003). *Evaluar en la universidad: problemas y nuevos enfoques* (Vol. 5). Narcea Ediciones.
- Brunet, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid. Visor.
- Bustillo, M.; Ferrer, L.; Videla, S.; Ohanian, G. (2021). Implementación de realidad aumentada como estrategia didáctica para la educación de la química orgánica. En *Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología IDI-UNICYT 2021* (p. 817).
- Butler, A.; Phillmann, K.; Smart, L. (2001). Active Learning Within a Lecture: Assessing de Impact of Short, In-class Writing Exercises. *Teaching of Psychology*. Vol. 28, nº 4, 257-259.
- Camilloni, A.R.W de (2000). La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran. *La evaluación de los aprendizajes en el debate contemporáneo*. 2ª reimpresión. México: Paidós, 67-92.
- Camilloni, A.R.W de (2010) *La evaluación de trabajos elaborados en grupo en Anijovich, R (Comp) La evaluación Significativa*, Paidós, Buenos Aires.
- Camilloni, A.R.W de, Celman, S., Litwin, E., & Palou de Maté, M. D. C. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- Campi Basualdo, W.M. (2017). *Organización, gestión y formación en una universidad bimodal. Un estudio de caso de e-gobierno*.
- Candy, P. C.; Crebert, R. G.; O'Leary, J. (1994). *Developing lifelong learners through undergraduate education* (Vol. 28). Australian Government Pub. Service.
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(2), 265-280.
- Carpeta de formación de la UOC. Universitat Oberta de Catalunya (2000). *Tareas del consultor*.

- Cebrian de la Serna, M.; Monedero Moya, J. J. (2014). Evolución en el diseño y funcionalidad de las rúbricas: desde las rúbricas “cuadradas” a las erúbricas federadas. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12 (1), 81-98.
- Cerillo, S. R. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Revista Apertura*, 12(1), [pp.] 106-117.
- Coll, C.; Monereo, C. (Eds.) (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata. Cap. III: La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso.
- Correa, A. I. P. (2021). Diseño y desarrollo de herramientas y mecanismos tecnológicos que permitan mejorar los procesos de aprendizaje mediante la utilización de tecnologías disruptivas. *Gestión Del Repositorio Documental de La Universidad de Salamanca (GREDOS)*.
- Crosetti, V.; Caggiano, C.; Casella, M. (2021). La importancia de los recursos virtuales en épocas de pandemia. El curso de Química Analítica I de la UNNOBA como caso de estudio, *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 28, pp. 83-92.
- Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza*. Santillana.
- Decreto 154 de 1956 [con fuerza de ley]. Por medio de la cual se crea la Universidad Nacional del Sur. 5 de enero del año 1956.
- Del Pozo, J. (2012). Herramientas de evaluación: el portafolio, la rúbrica y las pruebas situacionales.
- Del Valle Fernández, S. L.; Rojas, M. E. (2011). La herramienta wiki en el proyecto de aprendizaje colaborativo.
- Detorre, L. A.; Sabainia, M. B.; Galiziab, F.; Ramírez, S. S. (2021). Implementación de una aplicación móvil de realidad aumentada para el aprendizaje de la isomería conformacional de compuestos orgánicos. *Lat. Am. J. Sci. Educ.* 8, 22009 (2021).
- Drago, C. (2017). *Manual de apoyo docente: evaluación para el aprendizaje*. Santiago de Chile: Editorial Universidad Central de Chile.
- Elisondo, R. C.; Chesta, R. (2022). Innovar en tiempos de pandemia: rupturas necesarias y urgentes. *Anuario Digital De Investigación Educativa*, (5).
- Elola, N.; Zanelli, N.; Oliva, A.; Toranzos, L. (2010). *La evaluación educativa. Fundamentos teóricos y orientaciones prácticas*. Aique Educación.

- Esnaola Horacek, G. (2011). Hacia una pedagogía lúdica incidental, en: Peirats Chacon, J. y San Martín IV Jornadas, Educación a distancia y Universidad - 35 Alonso, Á. (coords.) Tecnologías educativas 2.0. Didáctica de los contenidos digitales. Madrid: Pearson
- Feldman, D.; Palamidessi, M. (2001). Programación de la enseñanza en la universidad. Problemas y enfoques. Los Polvorines, provincia Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Fenstermacher, G.; Soltis, J. (1999). Enfoques de enseñanza. Buenos Aires. Amorrortu.
- Ferguson, R. F.; Danielson, C. (2015). How framework for teaching and tripod 7Cs evidence distinguish key components of effective teaching. Designing teacher evaluation systems: New guidance from the measures of effective teaching project, 98-143.
- Fernández Sierra, J. (1994): Evaluación del Currículo, perspectivas curriculares y enfoques en su evaluación. En: Angulo Rasco, J. y Nieves Blanco (Coord.): Teoría y desarrollo del currículo, Aljibe, Málaga. pp. 297- 312.
- Ferrer, L.; Videla, S.; Ohanian, G.; Bustillo, M. (2021). Química orgánica: de las clases presenciales a la virtualidad. En Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología IDI-UNICYT 2021 (p. 1100).
- Flores-Cueto, J. J.; Garay Argandoña, R.; Hernández, R. M. (2020). El uso de la wiki y la mejora en el aprendizaje colaborativo. Propósitos y representaciones, 8 (1).
- García-Peñalvo, F. J.; Corell, A.; Abella-García, V.; Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la covid-19. Education in the Knowledge Society, 21(12), 1-26.
- González, O. (2013). Educación aumentada. Centro de conocimiento de tecnologías aplicadas a la educación (CITA), 19, 2173-1373.
- Guardia, L.; Cabrera, N.; Romeu, T.; Fernández-Ferrer, M. (2020). Evaluación de los aprendizajes en contextos educativos en línea.
- Hodges, C.; Moore, S.; Lockee, B.; Trust, T.; Bond, A. (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. Educause Review, 27, 1-12.
- Idoyaga, I. (2022). El Laboratorio Extendido: rediseño de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM, 4(1), 20-49.
- Idoyaga, I. J. (2023). El laboratorio extendido: nuevas perspectivas para el diseño de la enseñanza de las ciencias naturales en contextos digitales. Revista Innovaciones Educativas, 25(SPE1), 45-59.

- Idoyaga, I.; Vargas-Badilla, L.; Moya, C. N.; Montero-Miranda, E.; Garro-Mora, A. L. (2020). El Laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo universitario*, 1(2), 4-26.
- Jackson, P. (2002). *Práctica de la enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu. Cap. Dos puntos de vista sobre la enseñanza: el mimético y el transformador.
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems*, Vienna University of Technology, 2-4.
- Lerner, D. (1996). La enseñanza y el aprendizaje escolar. Alegato contra una falsa oposición. En: Castorina, A. et al, *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*, Buenos Aires, Paidós.
- Litwin, E. (2012). *El oficio de enseñar*, Buenos Aires, Argentina. Editorial: Paidós.
- Luna, A., Steiman, B. (2020). La educación bimodal como puerta de acceso a la Universidad. En *III Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública* (Edición en línea, junio de 2020).
- Martínez Rizo, F. (2021). Aprendizaje, enseñanza, conocimiento, tres acepciones del constructivismo. Implicancias para la docencia. *Perfiles Educativos*, Vol. XLIII, núm 174, México: IISUE-UNAM.
- Mena, M. (2017). Instituciones universitarias en tiempos digitales: desafíos, problemas y alternativas institucionales. ME Collebechi y F. Gobato (omps.) *Formación en el horizonte digital*, 117-135.c
- Mishra, P.; Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, vol. 108, núm. 6.
- Montanero Fernández, M. (2019). Métodos pedagógicos emergentes para un nuevo siglo ¿qué hay realmente de innovación? *Teoría de la Educación*, Tomo 31, N°1, 5-34.
- Moore, M. G.; Kearsley, G. G. (1996). *Distance education: A system view*. Wadsworth.
- Moreno, T. (2011). Frankenstein evaluador. *Revista de la educación superior*, 40(160), 119-131.
- Organización para el comercio y el desarrollo económico, OCDE (2015). *Students, computers and learning: making the connection*. PISA: OECD Publishing.
- Perrenoud, P. (1996). *La construcción del éxito y del fracaso escolar*, Madrid, Morata
- Rama, C. (2021). *La nueva educación híbrida*. UDUAL.
- Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino, A. Vázquez (Coords). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. (pp.357-400). Barcelona: Editorial espiral.

Resolución 611/16 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se aprueba el Régimen de Estudios de la Modalidad a Distancia de la Universidad Nacional del Sur. 27 de octubre de 2016.

Resolución 235/22 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Avala la realización de actividades de enseñanza y aprendizaje mediadas por tecnologías, sincrónicas o asincrónicas, que se encuadren en el marco normativo vigente y se realicen en entornos virtuales regulados institucionalmente. 28 de abril de 2022.

Resolución 137/18 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se crea la Comisión Asesora en Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Sur. 3 de abril de 2018.

Resolución 139/18 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual deroga la Res. CSU-611/16 y a prueba el Sistema Institucional de Educación a Distancia para toda la UNS. 03 de abril de 2018.

Resolución 251/18 [Rectorado UNS]. Aprueba las pautas para la elaboración de los programas de espacios curriculares correspondientes a planes de estudios asociados a una carrera con opción pedagógica a distancia o presenciales que se desarrolla con 30%-50% de carga horaria a distancia. 05 de abril de 2018.

Resolución 2641/17 [Ministerio de Educación y Deportes]. Por medio de la cual se aprueba el documento sobre la opción pedagógica y didáctica de Educación a Distancia propuesto por el Consejo de Universidades. 13 de junio de 2017.

Resolución 330/19 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se elimina la Res. CSU-138/18 y se crea en el ámbito de la UNS, para la gestión centralizada del SIED, la Dirección de Educación a Distancia. 23 de mayo de 2019.

Resolución 479/23 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se aprueba el texto ordenado de la actividad estudiantil. 22 de junio de 2023.

Resolución 601/23 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se modifica el nombre de la Dirección de Educación a Distancia por el de Dirección de Educación a Distancia y Educación Continua, con dependencia de la Secretaría General Académica. 10 de agosto de 2023.

Resolución 82/20 [Consejo Superior Universitario de la UNS]. Por medio de la cual se modifica el artículo 1° de la Res. CSU-137/18 y se crea en el ámbito de la Secretaría General Académica la Comisión Asesora de Educación a Distancia de la UNS. 12 de marzo de 2020.

- Resolución AU-4 de 1996 [Asamblea Universitaria]. Por medio de la cual se establece el estatuto de la Universidad Nacional del Sur sobre la base del Instituto Tecnológico del Sur. 30 de mayo de 1996.
- Resolución-2023-2599-APN-ME [Administración Pública Nacional, Ministerio de Educación]. Por medio de la cual se aprueba el nuevo reglamento sobre la modalidad de educación a distancia propuesto por el Consejo de Universidades. 15 de noviembre de 2023.
- Rodríguez, J.O. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista ciencias de la salud*, 4(2), 158-160.
- Rogers, C. (1977). *El poder de la persona*. Oxford: Delacorte.
- Ruiz Cerrillo, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 106-117.
- Santos Guerra, M. A. (1994) La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora. En: *Aportes para el Trabajo Docente. Selección Bibliográfica "Evaluación Educativa" Cuadernos de Trabajo AGMER. Entre Ríos*.
- Santos Guerra, M.A. (1996). *Evaluar es comprender: De la concepción técnica a la dimensión crítica*.
- Schwartzman, G.; Tarasow, F.; Trech, M. (Comps.) (2014). *De la educación a distancia a la educación en línea. Aportes a un campo en construcción*. Rosario: Homo Sapiens. Cap. "Dispositivos tecnopedagógicos para enseñar: el diseño en la educación en línea".
- Selwyn, N. (2010). Looking beyond learning: notes towards the critical study of educational technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 65-73.
- Sole, I. (2001). *El apoyo del profesor. Aula de innovación educativa*.
- Steiman, J. (2019). *Más didáctica (en la educación superior) (Vol. 3)*. Miño y Dávila.
- Twining. P. (2002). "Conceptualising computer use in education: introducing the Computer Practice Framework (CPF)". *British Educational Research Journal*. 28(1), págs. 95-110.
- Vallejo, P. M. (2009). La evaluación formativa. *Ser profesor: una mirada al alumno*, 41-98.
- Vigotsky, L. (1978): *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Paidós.
- Watts, F.; García Carbonell, A. (2006). *La evaluación compartida: investigación multidisciplinar*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and enhancement of pedagogic practice. *Higher Education*, 45: 477-501.

ANEXO A. Modalidad presencial pre confinamiento

En forma presencial, la materia constaba de la siguiente carga horaria:

Clases de Teoría: martes y jueves de 12:00 a 14:00 h. Los viernes de 12:00 a 14:00 h la profesora realizaba un repaso y/o consulta de los temas vistos esa semana.

Clases de Problemas: miércoles de 10:00 a 12:00 h y viernes de 14:00 a 16:00 h.

Prácticas de Laboratorio: lunes de 09:00 a 12:30 h.

Debe tenerse en cuenta, que las únicas clases con carácter obligatorio, eran las correspondientes a las prácticas de laboratorio, en el resto, su asistencia era optativa.

Las clases de teoría eran magistrales, con ayuda de presentaciones PowerPoint, que el alumno disponía desde el comienzo de la clase, en la plataforma Moodle o en papel. La plataforma Moodle sólo se usaba como repositorio de material y comunicación por medio de Avisos. Para las clases de problemas, los alumnos resolvían ejercicios propuestos para cada tema teórico y consultaban con los ayudantes de cátedra las dudas que se les presentaban. Para las prácticas de laboratorio los alumnos disponían de un archivo pdf con una introducción teórica para cada tema, una guía de seguridad y nociones básicas para desarrollar la escritura de un informe técnico. Las actividades que se desarrollarían en cada clase presencial.

Las prácticas de laboratorio constaban de:

a) *Asistencia*. La asistencia a las prácticas de laboratorio era obligatoria. Se tomaba asistencia al inicio de la clase.

b) *Cuestionarios*. En cada trabajo práctico se administraba un cuestionario escrito al finalizar la clase con el objeto de determinar el conocimiento del alumno sobre las tareas realizadas y su fundamento teórico. Sólo se podía desaprobado un cuestionario, que era recuperado al finalizar el cuatrimestre.

c) *Informes*. Para cada trabajo de laboratorio la comisión, asignada el día del primer trabajo práctico por orden alfabético y por el docente a cargo, debía elaborar un informe que entregaba, en forma escrita, al ayudante de mesada. En caso de tener que rehacerse, el mismo debía volver a entregarse hasta obtener una calificación de Aprobado. Los alumnos debían tener todos los informes aprobados antes del último examen parcial, ya que formaban parte de la nota de los trabajos prácticos y por ende del cursado de la materia.

Los alumnos rendían tres exámenes parciales y dos complementarios, de ser necesario. Los dos primeros parciales se aprobaban cuando la sumatoria del puntaje de ambos era igual o superior a 120 puntos. Si la sumatoria era inferior a 120 puntos, debían rendir un complementario correspondiente a ambos parciales en la fecha indicada en el cronograma.

Luego se rendía un tercer parcial, que se daba por aprobado con 60 puntos. Si se obtiene una nota inferior, rendía su correspondiente complementario. Como resumen, se presenta el siguiente cuadro explicativo:

1° Parcial + 2° Parcial	≥ 120			3° Parcial (o complementario)	≥ 60	Cursa
	<120	Complementario 1° y 2° Parcial	≥ 60		<60	No cursa
			< 60	No cursa		

Los alumnos tenían la opción de aprobar la materia mediante dos exámenes de promoción. El primero se rendía el día en que se evaluaba el complementario del primer y segundo parcial. Sólo podían rendirlo aquellos alumnos que aprobaban primer y segundo parcial en primera instancia, no en el complementario, con una sumatoria igual o superior a 120 puntos. El segundo se rendía en la fecha de la primera mesa de examen final pactada durante el mes de diciembre.

Durante el año 2019, se implementó que los informes de laboratorio, se entregaban y corregían en la plataforma Moodle.

ANEXO B. Modalidad virtual durante el confinamiento

Diagramamos un espacio de comunicación permanente a través de los Avisos de Moodle, y a través de la creación de un *gmail* institucional de la cátedra, de permanente atención por los docentes.

Las *clases teóricas* se impartían de manera asincrónica a través de videos que estaban disponibles semanalmente en el aula Moodle junto a sus correspondientes foros de discusión. Los viernes de 12:00 a 14:00 h se habilitaban chats para consultas en línea que podían complementarse con encuentros por videoconferencia, en caso de ser requerido por el alumno. En el cronograma general se indicaba la fecha en la que se subiría el material completo correspondiente a los temas de cada parcial.

En la misma sección, donde se publicaba el tema teórico correspondiente a la semana en curso, podían visualizar la *guía de problemas* y el *foro de consultas* que sería la guía para que el ayudante pueda responder en las consultas sincrónicas al tema en cuestión. Las consultas sincrónicas de problemas serían los días miércoles a las 10:00 h y viernes a las 14:00 h. Las consultas se dividían en grupos de alumnos con un ayudante asignado. En la plataforma Moodle, se habilitó una encuesta en la que podrían anotarse para formar grupos de hasta 15 alumnos, que rotaban de ayudante luego de cada parcial. El ayudante asignado a un determinado grupo se encargaba de enviarles por correo el enlace para cada reunión sincrónica. En guía didáctica, se detallarían los temas principales a tratar en cada consulta y que deberían estudiar durante el transcurso de esa semana. Mantener esta organización, les permitirá preparar todos los temas con el tiempo suficiente para rendir cada evaluación.

Se realizó la reformulación de los trabajos prácticos de laboratorio. Dado que no se podían realizar actividades presenciales, para los mismos se dispuso un escrito explicativo, videos demostrativos, tutoriales y un cuestionario. Debido a que la asistencia a las prácticas de laboratorio se consideraba obligatoria, en este caso se tomó como asistencia al laboratorio, rendir el cuestionario el día indicado en el cronograma y entregar el informe correspondiente a ese práctico. Antes de realizar el cuestionario, tendrían una clase de consulta. En el cronograma figuraba el día y horario de la consulta y del correspondiente cuestionario, los cuales además se notificarían con un día de anticipación por la sección “Avisos” de Moodle.

Se diseñaron Cuestionarios de Moodle *online* con consignas de opción cerrada (opción múltiple, verdadero/falso) y también algunas consignas de respuesta abierta.

Debido al contexto en el que nos encontrábamos, y al no poder realizar los laboratorios presenciales, los informes de laboratorio constaban solo en dar respuestas a las preguntas que

figuraban en cada trabajo práctico y que tenían como fin profundizar el trabajo por medio de la investigación. En algunos prácticos habría sugerencia de experiencias que podrían realizar en sus casas, no obligatorias, pero en caso de realizarlas, podían informar cómo las realizaron y sumar fotos y/o videos. También, en ciertos prácticos, tenían juegos o prácticas *online* para su visualización. Si así lo deseaban, en sus informes, podían dar una opinión personal sobre lo que vieron o lo que realizaron. Las comisiones de laboratorio no serían conformadas por más de tres alumnos. Podrían formarse de acuerdo a sus grupos de estudio en un foro creado para tal fin, pero ningún alumno debía quedar fuera. Por lo que, si alguien no se encontraba formando parte de una comisión, la cátedra lo incorporaba al azar en algún grupo. Se asignaron como Tareas en Moodle, la entrega de estos informes, en este espacio los estudiantes podían enviar documentos en formato Word para facilitar su calificación y generar una retroalimentación dinámica alumno-docente.

Se reformularon los parciales de modo de acotar la cantidad de temas en cada uno y aumentar el número de los mismos para mejorar el proceso de enseñanza. Por lo que se realizaron cinco evaluaciones, cada una dividida por temas e informadas en el cronograma. Cada evaluación se consideró como aprobada si la suma del puntaje era igual o mayor a 60 puntos. Al final del cuatrimestre, habría una evaluación integradora. Quienes habían desaprobado hasta dos evaluaciones o inasistencias injustificadas, solo debían realizar los ejercicios correspondientes a los temas desaprobados. En los casos donde hayan desaprobado tres o más evaluaciones, debían rendir el examen integrador completo. Para cursar la materia, debían alcanzar como mínimo 60 puntos en el examen integrador o en los temas/evaluaciones que hayan rendido. Para este fin también fueron diseñados cuestionarios de Moodle que se rendían en día y horario fijado en el cronograma general, conectándose a una reunión zoom institucional, acreditando su identidad con la presentación del DNI, cámara encendida y micrófono silenciado hasta su finalización.

Los alumnos tenían disponibles en el aula virtual, juegos, autoevaluaciones que se proponían, la semana anterior al parcial, como actividades de repaso, sin ningún impacto en la nota del parcial.

Como la comunicación cara a cara se vio interrumpida, la cátedra implementó una serie de encuestas con distintas finalidades, realizadas en el aula Moodle:

- *Encuesta de Datos Personales* (obligatoria): para poder estimar las condiciones particulares de cada alumno.

- *Encuesta Inicial de Conocimientos Previos* (obligatoria pero anónima): Como un test en línea, con una duración de 30 minutos a partir del inicio de la misma. Su propósito fue identificar el nivel de conocimientos previos a Química Orgánica Fundamental, para orientar el trabajo en las clases de consulta.

- *Encuesta para el Armado de Cursos de Consultas*: Para una mejor organización en las clases de consulta, los alumnos debían agruparse por afinidad con sus pares y formar grupos de similar número de alumnos para ser asignados a un ayudante de la cátedra con el cual se encontraría por zoom para consultar dudas de las guías de problemas.

- *Encuesta Final de Cuatrimestre* (anónima y obligatoria): Se realizó con la finalidad de permitir hacer un balance de lo que se realizó, lo que sucedió en el proceso virtual de enseñanza y aprendizaje y hacer lo posible por introducir mejoras para los próximos años.

Habilitamos distintos Foros de Moodle:

- *Foros de consultas de la práctica*: Cada ayudante tenía un foro en el que únicamente participaba su grupo de alumnos. El fin era publicar el enlace para las clases sincrónicas, tener una comunicación directa con el ayudante y que los alumnos publiquen las dudas que se les presentaran en la resolución de problemas, para luego ser resueltas en la clase sincrónica.

- *Foro de consultas de teoría*: En este foro, los alumnos mantenían una comunicación directa con la profesora de la cátedra para aclarar dudas de las clases asincrónicas, así como también encontraban los enlaces de consulta sincrónica correspondientes.

Además del examen final tradicional, los alumnos tenían la oportunidad de aprobar la materia si obtenían una nota igual o superior a 70 puntos en las evaluaciones, comprendiendo también la instancia integradora, y en una evaluación adicional correspondiente a los temas no incluidos en las anteriores.

ANEXO C. Modalidad semipresencial post confinamiento

Las *clases teóricas* y las *clases de problemas* se impartieron de igual manera que en el año de la pandemia.

Las *clases de Laboratorio* se desarrollaron de igual manera, con la única diferencia que, dado que la situación epidemiológica lo permitió, se realizó una actividad presencial sobre el final del cuatrimestre los días lunes de 9:00 a 12:30 h en el laboratorio de prácticas divididos por grupos de acuerdo al aforo que estableció la Universidad según las dimensiones del espacio físico.

El sistema de cursado y promoción continuó siendo el mismo que el asumido en el año de la pandemia.

ANEXO D. Modalidad presencial post confinamiento

A comienzo de cuatrimestre, disponían de un cronograma cuatrimestral donde figuraban todas las fechas y actividades más importantes. Se siguieron utilizando las encuestas implementadas durante la pandemia.

Las *clases teóricas* se impartían de manera presencial los días martes y jueves de 12:00 a 14:00 h. Además, en el aula Moodle, contaban con videos explicativos, desarrollados por la cátedra, junto con los correspondientes apuntes y foros de consulta para cada tema. Luego de cada instancia de examen, se subía a la plataforma Moodle, el material completo correspondiente a los temas que serían evaluados en el siguiente parcial.

Las *consultas de problemas* serían presenciales, los días miércoles a las 10:00 h y viernes a las 14:00 h. Además, se programaban consultas los días lunes previos a cada instancia de parcial.

Si bien no eran obligatorias, se sugería su asistencia dado que, junto con las recomendaciones siempre dadas, se desarrollarían las actividades propuestas dentro del Sistema de aprendizaje continuo.

Dado los resultados de las encuestas sobre la cantidad de parciales, se decidió volver a tres exámenes parciales, que abarcarían los temas indicados en el cronograma. Cada evaluación se aprobaría si la suma del puntaje era igual o mayor a 60/100 puntos. Al finalizar el cuatrimestre, habría una instancia de recuperación mediante un examen integrador. Quienes habían desaprobado una de las evaluaciones, solo deberían realizar los ejercicios correspondientes a esos temas. En los casos donde habían desaprobado dos o tres evaluaciones, deberían rendir el examen completo. Para cursar la materia, deberían alcanzar como mínimo 60 puntos en esta instancia de recuperación.

Los temas en los parciales se dividirán de la siguiente manera:

Primer parcial: Alcanos. Alquenos. Alquinos. Hidrocarburos Aromáticos. Podrían incorporarse ejercicios de los primeros temas no evaluados: Principios Fundamentales. Nomenclatura. Isomería.

Segundo parcial: Derivados halogenados. Alcoholes. Fenoles. Éteres.

Tercer parcial: Aldehídos. Cetonas. Halogenación en alfa. Condensación aldólica. Ácidos carboxílicos. Derivados de ácidos. Aminas.

En todos los casos, se permitió que en el examen parcial, los alumnos cuenten con un resumen realizado por el propio alumno, previamente controlado por las asistentes. El resumen podría contener las reacciones principales de cada grupo funcional, condiciones de reacción,

estereoquímica y regioquímica implicada en las mismas. Era de importancia hacer saber al alumnado que en cada nuevo parcial, podrían incorporarse ejercicios de los primeros temas no evaluados, así como problemas integradores de temas ya evaluados.

Además del examen final tradicional, los alumnos tendrían la oportunidad de promocionar la materia si obtenían un promedio igual o superior a 70 puntos a partir de las notas obtenidas en las evaluaciones de cursado aprobadas en cualquier instancia. Al finalizar el cuatrimestre deberían rendir una evaluación adicional, en una única fecha a acordar durante el mes de diciembre, correspondiente a los temas del programa que no habían sido evaluados durante el cursado: hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos.

Los *trabajos de laboratorio* se desarrollaron los lunes de 08:30 a 12:30 h. Se dividieron en tres actividades presenciales:

Clase presencial 1:	<i>Trabajo Práctico N° 1: Purificación de compuestos orgánicos sólidos. Trabajo Práctico N° 2: Extracción. Trabajo Práctico N° 3: Purificación de compuestos orgánicos líquidos.</i>
Clase presencial 2:	<i>Trabajo Práctico N° 4: Ácidos y Bases. Indicadores naturales. Trabajo Práctico N° 5: Cromatografía. Extracción y separación de pigmentos vegetales.</i>
Clase presencial 3:	<i>Trabajo Práctico N° 6: Análisis Orgánico Elemental. Trabajo Práctico N° 7: Identificación de grupos funcionales orgánicos.</i>

Para cada uno de ellos, en la plataforma Moodle, se adjuntó un archivo pdf con la siguiente información:

- *Introducción*, donde se brindaban los fundamentos teóricos necesarios para entender la actividad que desarrollarán en el trabajo de mesada presencial;
- *Videos explicativos* de la actividad correspondiente, donde se pretendió que vean actividades iguales o parecidas a las que desarrollarían;
- *Actividades de laboratorio*; correspondientes al trabajo de mesada;
- *Preguntas para profundizar la temática*, se encontraban al finalizar la introducción teórica de cada laboratorio. Estas preguntas serían disparadoras durante el trabajo de mesada a discutir con el ayudante durante la actividad presencial. Su finalidad sería ayudarlos a entender y profundizar la actividad propuesta.

Las comisiones de laboratorio serían conformadas por dos alumnos, de acuerdo a sus grupos de estudio, informado a la cátedra en el foro para tal fin, disponible en la plataforma Moodle. El foro permaneció abierto un determinado tiempo, luego de esa fecha, se enviaba por avisos de Moodle las comisiones que conformarían cada turno de laboratorio con las fechas correspondientes a cada trabajo práctico.

Antes de comenzar con las actividades de laboratorio, los alumnos realizarían un taller brindado por la Biblioteca Central de la UNS con el fin de introducirlos en la búsqueda de bibliografía en fuentes oficiales y la correcta citación de las mismas para no incurrir en plagio. El taller tuvo carácter de obligatorio.

Si bien este año se decidió no tomar cuestionarios de laboratorio, la teoría, aplicada a los problemas, se podría incluir en los parciales como datos o conceptos formando parte de los enunciados.

La evaluación se convirtió en un proceso continuo a lo largo de todo el cuatrimestre, finalizando con el cierre de una wiki colaborativa durante el mes de noviembre. Como informe de laboratorio, cada comisión debió elaborar una wiki colaborativa, desarrollada a lo largo del cuatrimestre a través de la plataforma Moodle. Esta wiki contaría con diferentes instancias de evaluación, calificadas por medio de rúbricas, disponibles desde comienzo de cuatrimestre en la plataforma Moodle, en las cuales, los alumnos podrían identificar los puntos importantes que la cátedra consideraría para darles los trabajos prácticos de laboratorios como aprobados. Se debería sumar 60 puntos o más para su aprobación. En caso de tener que rehacerse, las correcciones sugeridas por el ayudante deben realizarse en la wiki antes de la fecha marcada en el cronograma hasta obtener una calificación igual o superior a 60 puntos.

Cada etapa a desarrollar en el wiki se detalla en el siguiente anexo.

ANEXO E. Wiki: nuevas actividades de laboratorio

Las actividades propuestas a los alumnos para el desarrollo de la wiki fueron:

Propuesta actividad Trabajo Práctico 1

1. Leer material cargado en la plataforma Moodle.
2. Visionado de los videos explicativos y ampliatorios propuestos por la cátedra.
3. Juego de gamificación propuesto como actividad repaso sobre material de laboratorio.
4. Durante la actividad presencial se discutirán con el ayudante de mesada las preguntas que figuran al finalizar la introducción teórica.
5. Primeros pasos en la elaboración de la wiki correspondiente al trabajo colaborativo final: Tendrán disponible una wiki colaborativa por grupo de trabajo. En esta primera parte crearán un avatar con los elementos de seguridad necesarios para trabajar en un laboratorio de química orgánica. Además, el avatar creado debe representar a la comisión de trabajo, pueden colocarle un nombre. El avatar creado deberá presentarse en la wiki como parte del inicio del trabajo colaborativo.

Propuesta actividad Trabajo Práctico 2

1. Leer material cargado en la plataforma Moodle.
2. Visionado de los videos explicativos y ampliatorios propuestos por la cátedra.
3. Actividad presencial propuesta.
4. Durante la actividad presencial se discutirán con el ayudante de mesada las preguntas que figuran al finalizar la introducción teórica.
5. Continúan con la elaboración de la wiki. En esta instancia, cada grupo tendrá la muestra que deberá investigar hasta la finalización de los trabajos prácticos. Contarán con una guía con preguntas básicas que los ayudarán a organizar la información que deben buscar y desarrollar en la wiki. El ayudante realizará un seguimiento continuo de la actividad en cada wiki, por medio de comentarios, sugerencias que vayan orientándolos a obtener las respuestas esperadas.

Propuesta actividad Trabajo Práctico 3

Les presentamos el desafío de descubrir las muestras incógnitas que le proporcionará el ayudante en el laboratorio.

Antes de iniciar la actividad, es conveniente la lectura del archivo correspondiente a los Trabajos prácticos 6 y 7, junto con el visionado de los videos propuestos. Es importante analizar

qué temas sobre grupos funcionales, vistos en la teoría, se relacionan con los de este laboratorio, realizar anotaciones, ayuda memoria.

La finalidad que se persigue en este práctico es que puedan identificar las muestras y asignar las estructuras dadas en función de la realización de los ensayos preliminares y de las reacciones para identificar los grupos funcionales, según un criterio ordenado que lleve al descubrimiento de la estructura.

¿En qué consiste el desafío? El ayudante de mesada presentará una serie de tres compuestos en frascos etiquetados con números, pero sin el nombre químico. Dará la lista de compuestos presentes en cada serie (que son las detalladas más abajo) y el trabajo consistirá en:

- Determinar si se trata de una sustancia pura o impura;
- Realizar los ensayos preliminares;
- Realizar las reacciones necesarias, que llevarán a descubrir el compuesto que contiene cada uno de los frascos pertenecientes a la serie;

Debe pensarse la secuencia en forma ordenada. Las siguientes preguntas pueden orientar la investigación:

- ¿Qué ensayo/s deben realizarse primero, antes de comenzar con el estudio de los grupos funcionales?
- ¿Es necesario reconocer cada grupo funcional, o con solo una reacción de reconocimiento se pueden descartar más de un tipo de compuesto?
- ¿Por cuál grupo funcional es más conveniente comenzar?
- ¿Qué tipo de reacciones daría el compuesto de acuerdo al grupo funcional presente?

Las series a identificar en el laboratorio son:

MUESTRAS SERIE I:	MUESTRAS SERIE II:	MUESTRAS SERIE III:
Naftaleno Acido benzoico Acido cinámico	Bromobenceno Cloruro de bencilo Bromuro de <i>n</i> -decilo Acetamida	Isopropanol Terbutanol Etanol Formaldehido Acetofenona

Entendida la metodología de trabajo en el laboratorio, tendrán asignada en su wiki un compuesto que deberán identificar de la misma manera.

En la wiki deberán incluir secciones donde se informe:

- Trabajo de laboratorio: pureza, análisis cualitativo; secuencia para identificación de los grupos funcionales.

- Fuente natural;
- Métodos industriales de obtención;
- Usos;
- Aplicaciones;
- Hoja de seguridad;
- Breve descripción del tipo de reacciones químicas que darán según los grupos funcionales presentes;
- Otra información que consideren de importancia;
- Bibliografía, correctamente citada.

La cátedra les proporcionará una serie de preguntas que tienen por finalidad orientar su trabajo de investigación:

- Busca nombre IUPAC. ¿Se puede nombrar de alguna otra manera? El nombre que me dio la cátedra, ¿es nomenclatura IUPAC, comercial, trivial?
- Determinar si es un sólido o líquido, si se trata de una sustancia pura, una mezcla o naturalmente se encuentra impura. ¿Cómo la purificaría? ¿Qué determinación realizaría para saber si está pura o no?
- ¿Es una sustancia ópticamente activa? ¿Cuántos carbonos asimétricos posee? Entonces, ¿tiene enantiómero, diastereoisómeros, compuesto meso? ¿Cuál de todos los estereoisómeros es el activo biológicamente, por ejemplo? ¿El resto no tiene actividad, o qué tipo de actividad biológica, médica posee?
- ¿Es una sustancia de venta comercial? ¿Se sintetiza en un laboratorio de investigación o a escala industrial, o es una sustancia que se extrae de alguna fuente natural? ¿Dónde?, ¿cómo?
- Si se sintetiza, ¿su síntesis es una patente?, ¿marca registrada?, ¿existen publicaciones científicas que respaldan tu respuesta?
- Si se obtiene a escala industrial, ¿cuáles son los métodos de síntesis?
- Usos industriales, aplicaciones medicinales.
- Hoja de seguridad.
- En base al TP N 5 y 6, realizar una lista de los ensayos preliminares que realizarías. Pensar ¿Qué ensayos debo realizar primero, antes de comenzar con el estudio de los grupos funcionales?
- ¿Es necesario reconocer cada grupo funcional, o con solo una reacción de reconocimiento puedo descartar más de un tipo de compuesto?

- ¿Por cuál grupo funcional comienzo?
- ¿Qué tipo de reacciones daría el compuesto de acuerdo a los grupos funcionales presentes? Dar una breve descripción del tipo de reacciones que daría cada grupo funcional presente.
- Otra información que consideren de importancia o que llamó su atención.
- Bibliografía, correctamente citada.

Se les aconseja trabajar en forma colaborativa utilizando únicamente la wiki que se les ha asignado en la plataforma Moodle-UNS, discutir los pasos a seguir en grupo antes de comenzar, hacer un listado en la wiki con los pasos a seguir. Una vez llegado a un acuerdo, redactar las conclusiones y el proceso de identificación como un informe técnico final en el mismo espacio.

Luego de finalizada y aprobada la wiki, cada grupo desarrollará una presentación o infografía, utilizando páginas o programas que sugiere la cátedra o que consideren conveniente. Se compartirá en un foro donde se realizará la co-evaluación con otro grupo. Su función es leer, analizar y hacer aportes o sugerencias para lograr un mejor trabajo grupal. Al finalizar el período de discusión en el foro, las dos comisiones deberán desarrollar un mapa mental que compartirán en un *Padlet* (tablero digital) para que toda la clase pueda ver cómo han trabajado el resto de los grupos. Como cierre de esta actividad se propone un encuentro presencial para la presentación de algunos o de todos los trabajos, según la cantidad de alumnos que estén cursando la materia, con el fin de desarrollar conclusiones finales. Esta actividad se planificará según el grupo de alumnos, el tiempo que les lleve cada actividad y, fundamentalmente, que quede comprendida dentro de las semanas de cursado del cuatrimestre.

La cátedra les brindaba un listado con páginas sugeridas para realizar cada instancia del trabajo solicitado, como así también videos explicativos y diferentes herramientas digitales que podrían resultarles de utilidad, pero haciendo hincapié que cuentan con el asesoramiento de la cátedra durante todo su desarrollo.

En resumen, las competencias digitales que podrán desarrollar son:

- Uso de wiki en la plataforma Moodle-UNS.
- Presentación de ideas principales, a elección de los alumnos, por medio de una infografía
- PowerPoint.
- Foro de discusión en plataforma Moodle-UNS.
- Elaboración de un Mapa mental.

- Uso de *Padlet*.

Cada actividad propuesta será evaluada en forma independiente, conociendo el método de evaluación para cada actividad con anticipación a su realización.

Los elementos a evaluar serán:

Wiki: Principalmente se tendrá en cuenta la participación en la wiki. La actividad será evaluada con la rúbrica presentada a los alumnos a comienzo de cuatrimestre. El docente puede intervenir en todo momento y realizar comentarios para mejorar la calidad de la wiki.

Trabajo colaborativo: El trabajo colaborativo se evaluará durante todo el cuatrimestre mientras se desarrolla la wiki. Se evaluará con una rúbrica elaborada para este fin, que también será entregada al comienzo de la actividad.

Foro para evaluación por pares. Se tendrá en cuenta las participaciones de cada alumno, el trato hacia sus compañeros. El docente que realice el seguimiento deberá intervenir si el lenguaje o el trato entre los alumnos no es el adecuado, o si la discusión se desvía hacia temas que no corresponden al fin perseguido. Se evaluará con una rúbrica elaborada para este fin, que también será entregada a los alumnos al comienzo de la actividad.

Mapa Mental: La evaluación constará en el uso adecuado de la herramienta y con la rúbrica asignada a tal fin. Luego de haber llegado a un acuerdo en el foro, las dos comisiones de cada grupo, en este mapa mental, deberán volcar sus conclusiones. El docente asignado para su evaluación guiará el uso de la herramienta, pero no intervendrá en la toma de decisiones y en el desarrollo del mapa mental.

Padlet: Esta actividad no consta con una evaluación, solo se solicitará la correcta incorporación de su mapa mental en el *Padlet* asignado.

ANEXO F. PROGRAMA PROPUESTO: Fundamentos de Química Orgánica para Biólogos

Horas de clase

Teóricas: 4 (por semana); 60 (por cuatrimestre)

Prácticas: 4 (por 10 semana); 40 (por cuatrimestre)

Descripción

El curso es una asignatura de formación básica de carácter cuatrimestral. Su objetivo principal es proporcionar conocimientos básicos de Química Orgánica a alumnos de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas a fin de transferir los contenidos a futuras aplicaciones. En el mismo se desarrollan los principios fundamentales de la Química Orgánica a partir de las teorías actuales del enlace y la reactividad química. Se estudian los distintos grupos funcionales conocidos, sus propiedades químicas (reactividad) y se analizan las posibilidades estructurales de los compuestos del carbono, poniendo especial énfasis en aquellos compuestos de interés biológico como son el grupo de lípidos y sustancias afines, hidratos de carbono, aminoácidos y proteínas, ácidos nucleicos y pigmentos colorantes vegetales. Estos conocimientos y aptitudes establecerán los cimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar posteriormente el estudio de los distintos aspectos de la Química biológica que se relacionen con la Química Orgánica y los compuestos básicos que forman parte de su ámbito de estudio, adquieran una formación teórica-práctica adecuada para el estudio de los procesos de síntesis y metabólicos y las destreza para el manejo del instrumental y material de laboratorio como así también en el manejo de la bibliografía. Al estar la asignatura integrada en el grado de la Licenciatura en Ciencias biológicas, el enfoque de los fenómenos químicos en estudio, debe orientarse específicamente hacia los procesos relacionados con su formación específica.

Programa sintético

TEMA 1: Principios fundamentales. Enlace químico, orbitales atómicos y moleculares. Hibridación. Ruptura y formación de enlaces. Electronegatividad, polaridad de enlaces y moléculas. Atracciones entre moléculas. Ácidos y bases. Reactivos electrofílicos y nucleofílicos. Efectos electrónicos y estéricos. Grupos funcionales. Nomenclatura.

TEMA 2: Alcanos. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Conformaciones. Cicloalcanos. Análisis conformacional. Tensión anular.

TEMA 3: Alquenos. Adición electrofílica. Estabilidad.

TEMA 4: Alquinos. Adición electrofílica. Estabilidad

TEMA 5: Hidrocarburos aromáticos: benceno. Estudio de su estructura. Aromaticidad. Sustitución electrofílica aromática. Hidrocarburos policíclicos condensados y no condensados.

TEMA 6: Compuestos heterocíclicos. Núcleos pentaatómicos con un heteroátomo. Estructura. Núcleos hexaatómicos con un heteroátomo.

TEMA 7: Isomería estructural. Estereoquímica. Conformaciones. Isomería geométrica y óptica. Enantiómeros. Diastereoisómeros. Racematos. Compuestos meso. Configuración relativa y absoluta. Nomenclatura CIP.

TEMA 8: Derivados halogenados. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Sustitución nucleofílica y eliminación. Reactividad. Estereoquímica. Halogenuros de arilo. Estructura y reactividad.

TEMA 9: Alcoholes. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Fenoles. Propiedades. Reacciones químicas.

TEMA 10: Éteres. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Epóxidos. Tioles y sulfuros.

TEMA 11: Aminas. Estructura. Preparación. Reacciones. Alcaloides. Estructura. Propiedades. Piridina. Basicidad.

TEMA 12: Aldehídos y cetonas. Estructura del grupo carbonilo. Métodos de obtención. Adición nucleofílica. Quinonas. Estructura. Propiedades.

TEMA 13: Ácidos carboxílicos. Estructura. Preparación. Reacciones

TEMA 14: Halogenuros de ácido. Anhídridos de ácido. Ésteres. Amidas. Nitrilos. Estructura. Reactividad. Obtención.

TEMA 15: Lípidos. Clasificación. Estructura. Triglicéridos. Jabones. Detergentes. Ceras. Fosfolípidos. Terpenos. Clasificación. Esteroides.

TEMA 16: Hidratos de carbono. Monosacáridos. Propiedades generales. Reacciones. Estereoquímica. Disacáridos. Polisacáridos. Ácidos nucleicos.

TEMA 17: Aminoácidos. Estructura. Propiedades. Punto isoeléctrico. Péptidos y proteínas. Propiedades y clasificación.

TEMA 18: Pigmentos naturales. Clorofilas. Carotenos. Antocianinas. Flavonoides.

Guía de problemas

1. Principios fundamentales. Grupos funcionales.
2. Nomenclatura de los compuestos orgánicos.
3. Alcanos. Isomería estructural.
4. Alquenos y alquinos.

5. Hidrocarburos aromáticos.
6. Estereoisomería.
7. Derivados halogenados.
8. Alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos, tioles y sulfuros.
9. Aminas. Compuestos heterocíclicos.
10. Aldehídos y cetonas.
11. Ácidos carboxílicos y derivados.
12. Lípidos.
13. Hidratos de carbono.
14. Aminoácidos y proteínas.

Trabajos prácticos de laboratorio. Actividades presenciales

1. Purificación de compuestos orgánicos. Destilación. Cristalización. Punto de fusión.
2. Extracción de compuestos orgánicos mediante solvente y ampolla de decantación.
Extracción continua de productos naturales: arrastre por vapor de agua y Soxhlet.
3. Análisis orgánico elemental cualitativo. Identificación de grupos funcionales orgánicos.
4. Lípidos. Preparación de un jabón.
5. Métodos cualitativos de identificación de carbohidratos.
6. Buscando proteínas.
7. Cromatografía en capa delgada y separación en tubo de ensayo. Extracción y separación de pigmentos vegetales.

Metodología de la Enseñanza

Fundamentos de Química Orgánica para Biólogos es una materia con carácter mixto teórico-práctica, la cual se desarrolla a través del dictado de clases magistrales, asistidas por medios audiovisuales. Las clases magistrales se apoyarán en objetos de aprendizajes, creados por la cátedra. La resolución de problemas incluirá la guía de problemas como así también la resolución de ejercicios *online*, juegos interactivos y autoevaluaciones seleccionados con fines determinados.

Las clases teóricas se complementan por un lado con la resolución de problemas donde se fomenta el pensamiento lógico y el razonamiento deductivo del alumno, en las cuales se adquirirán las destrezas sobre los conceptos impartidos en las clases teóricas. y una serie de TP

de laboratorio debidamente seleccionados, los cuales son desarrollados en forma sincronizada con el temario de la asignatura para favorecer el aprendizaje y motivación del alumno.

Los alumnos dispondrán de un porcentaje de clases sincrónicas por plataforma zoom, señaladas en el cronograma de la materia. Algunas de las actividades complementarias se realizarán en forma *online*, sin ser necesario asistir a clases para obtener una calificación.

Forma de evaluación

Se tendrá en cuenta la participación activa del alumnado en todas las instancias del curso.

1- Aprobación de los parciales teórico-prácticos.

2- Aprobación de Trabajos Prácticos de Laboratorio y sus respectivos cuestionarios.

3- Aprobación de la wiki colaborativa, elaborada durante el desarrollo de los trabajos de laboratorio. La finalidad de esta actividad es, a partir de una estructura biológica dada por la cátedra, integrar los conceptos vistos en el laboratorio, las clases teóricas y las prácticas, realizando una búsqueda bibliográfica a partir de fuentes confiables y su correcta citación.

Contarán con actividades opcionales de repaso, mínimo una actividad con una semana de anticipación al correspondiente parcial, que servirá al alumnado para sumar hasta un 10% de su puntaje, a los puntos obtenidos en cada parcial. La actividad propuesta, la fecha para su realización y el puntaje que se adicionará al parcial, será informado en el cronograma de la materia.

La evaluación formal de la asignatura comprende tres exámenes parciales por sumatoria de puntos, un examen complementario general al final del cuatrimestre y la posibilidad de promoción de la materia.

De esta forma, si entre los tres exámenes el/la alumno/a:

Suma ≥ 180 puntos CURSA*;

$179 > \text{Suma} > 120$ puntos RINDE EXAMEN COMPLEMENTARIO GENERAL;

Suma < 120 puntos RECURSA;

$270 \geq \text{Suma} \geq 210$ puntos PROMOCIONA, rindiendo un último examen integrador al finalizar el cuatrimestre en una única fecha a coordinar;

Suma ≥ 270 puntos PROMOCIONA en forma directa.

(*) La nota del 3do. examen parcial no podrá ser inferior a 40 puntos, aun cuando la suma de las notas de los exámenes anteriores sea superior a 180 puntos. En caso de no rendir alguno de los exámenes de cursado, deberá rendir el complementario general.

Bibliografía básica

1. Hart, H; Hart, D. J., Craine, L. E. y Hadad C. M. Química Orgánica, Mc Graw-Hill Interamericana, 12ª Ed. 2007.
2. Wade, L. G. Química Orgánica, Pearson Prentice Hall, 5ª Ed. 2007.
3. Bruice, P. Y. Química Orgánica, Prentice Hall, 5ª Ed. 2008.
4. Gorzynski Smith, J.; Vollmer–Snarr, H. Organic chemistry with biological topics, McGraw-Hill, 5ª Ed. 2018

La cátedra, además, proporcionará bibliografía *online* que el alumno podrá utilizar como ampliatoria y/o para autoevaluarse. Toda la información será proporcionada en aula virtual Moodle designada para la materia a principio de cuatrimestre o en caso de ser necesario, en el momento de tratarse cada tema