



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



Universidad  
Nacional  
de Quilmes

Baumann, Alicia Jeannette

# Propuesta de innovación curricular en la asignatura Proceso analítico total de la Universidad Nacional de Misiones : del enfoque tradicional al enfoque bimodal



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:*

Baumann, A. J. (2026). *Propuesta de innovación curricular en la asignatura Proceso analítico total de la Universidad Nacional de Misiones: del enfoque tradicional al enfoque bimodal. (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/20.500.11807/6126>

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

## **Propuesta de innovación curricular en la asignatura Proceso Analítico Total de la Universidad Nacional de Misiones: del enfoque tradicional al enfoque bimodal.**

*Trabajo final integrador*

**Alicia Jeannette Baumann**

[alicesbaum@gmail.com](mailto:alicesbaum@gmail.com)

### **Resumen**

Este trabajo propone una innovación en la enseñanza de la asignatura Proceso Analítico Total que se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del quinto año del plan de estudios de la carrera Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos. El objetivo es mejorar la calidad de la formación de los estudiantes al fomentar un aprendizaje activo y significativo. A través de clases teóricas virtuales, materiales didácticos interactivos, prácticas presenciales, trabajo colaborativo en línea y evaluaciones continuas, se busca desarrollar habilidades prácticas, promover el aprendizaje autónomo y brindar una formación más personalizada. La implementación de esta propuesta innovadora permitirá formar profesionales más competentes y preparados para enfrentar los desafíos del mundo laboral actual.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

## TRABAJO FINAL DE INTEGRACIÓN

*Propuesta de innovación curricular en la asignatura  
Proceso Analítico Total de la Universidad Nacional de  
Misiones: del enfoque tradicional al enfoque bimodal.*

---

Especialización en docencia en entornos virtuales

Estudiante: Alicia Jeannette Bauman

Directora: Silvina Ana Santin

AGRADECIMIENTOS





A la Universidad Nacional de Quilmes por brindarme la oportunidad de realizar mi formación doctoral.

A mi directora, la profesora Silvina Santin por creer en mí y aceptar el desafío de guiar y acompañar este proyecto con consejos, aportes y predisposición ante mis dudas.

A Gladys Acuña, amiga, colega y mentora, por sus consejos y constante aliento durante el recorrido de esta carrera.

A mi familia, Ariel, Juan Cruz y Bruno, gracias por la paciencia, por entender y acompañarme en esta etapa. Fueron muchas horas dedicadas a este trabajo que lo hice con gran placer, pero sin su apoyo no hubiera sido posible.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Capítulo 1. Diseño de la propuesta de innovación.....                     | 9  |
| 1. Naturaleza del Proyecto de Innovación .....                            | 9  |
| 1.1. Descripción de la Propuesta .....                                    | 9  |
| 1.2. Justificación de la Intervención .....                               | 11 |
| 1.3. Situación de Partida o Diagnóstico.....                              | 14 |
| 1.4. Marco Institucional donde se desarrollará el Proyecto .....          | 16 |
| 1.5. Encuadre Teórico de la Propuesta .....                               | 20 |
| 1.5.1. Currículo Universitario .....                                      | 20 |
| 1.5.2. Innovación Curricular .....                                        | 22 |
| 1.5.3. Propuesta de Enseñanza y de Aprendizaje en Entornos Virtuales..... | 23 |
| 1.5.4. Evaluación de los Aprendizajes en Entornos Virtuales. ....         | 24 |
| Capítulo 2. Objetivos .....                                               | 27 |
| 2.1. Objetivo General .....                                               | 27 |
| 2.2. Objetivos Específicos.....                                           | 27 |
| Capítulo 3. Marco referencial de la innovación curricular.....            | 28 |
| 3.1. Marco Curricular de la Innovación .....                              | 28 |
| 3.2. Marco Epistemológico de la Innovación .....                          | 29 |
| 3.3. Marco Institucional de la Innovación .....                           | 30 |
| 3.4. Marco Didáctico de la Innovación .....                               | 31 |
| 3.5. Marco Metodológico de la Innovación .....                            | 31 |
| 3.5.1. Actividades virtuales .....                                        | 32 |
| 3.5.2. Actividades presenciales .....                                     | 33 |
| 3.5.3. Comunicación .....                                                 | 35 |
| 3.5.4. Evaluación .....                                                   | 35 |
| 3.5.5. Retroalimentación.....                                             | 37 |
| 3.5.6. Docente .....                                                      | 38 |
| Capítulo 4. Actividades propuestas.....                                   | 39 |
| 4.2. Diseño de Actividades virtuales y presenciales.....                  | 39 |
| 4.2.1. Materiales didácticos .....                                        | 39 |
| 4.2.2. Cronograma de clases .....                                         | 40 |



---

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3. Canales de comunicación en el aula virtual .....              | 42 |
| 4.1. Presentación general de la asignatura .....                   | 43 |
| 4.4. Instrumentos para la Evaluación de los Aprendizajes.....      | 45 |
| 4.4.1. Diagnóstica .....                                           | 45 |
| 4.4.2. Formativa .....                                             | 46 |
| 4.4.3. Sumativa.....                                               | 46 |
| 4.4.4. Rúbricas .....                                              | 47 |
| 4.5. Evaluación desempeño docente y percepción del estudiante..... | 49 |
| 4.6. Bibliografía obligatoria .....                                | 49 |
| Capítulo 5: Conclusiones .....                                     | 50 |
| Capítulo 6. Referencias .....                                      | 51 |
| Capítulo 7. Anexos .....                                           | 59 |
| Anexo A .....                                                      | 59 |
| Anexo B .....                                                      | 60 |
| Anexo C. Encuestas .....                                           | 62 |
| Anexo D. Guías de estudio .....                                    | 67 |



---

## INDICE DE TABLAS

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Cronograma de clases de la asignatura Proceso Analítico Total..... | 40 |
| <b>Tabla 2.</b> Rúbrica para el trabajo individual.....                            | 48 |
| <b>Tabla 3.</b> Rúbrica para evaluar el trabajo grupal.....                        | 49 |



---

## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Principales causas y consecuencias que justifican la intervención.....                | 15 |
| <b>Figura 2.</b> Principales vías de comunicación de la cátedra.....                                   | 42 |
| <b>Figura 3.</b> Presentación general de la asignatura Proceso Analítico Total en el aula virtual..... | 44 |
| <b>Figura 4.</b> Criterios de evaluación.....                                                          | 45 |



---

## INDICE DE ABREVIATURAS

ASPO: Aislamiento social, preventivo y obligatorio

CD: Consejo directivo

CONEAU: Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.

EaD: Educación a Distancia

h: horas

LAQyB. Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos

PAT: Proceso Analítico Total

SIED: Sistema Institucional de Educación a Distancia

TFI: Trabajo Final de Integración

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación

UNaM: Universidad Nacional de Misiones



---

## Capítulo 1. Diseño de la propuesta de innovación

---

### 1. Naturaleza del Proyecto de Innovación

#### 1.1. Descripción de la Propuesta

En el presente Trabajo Final de Integración (TFI) se propone realizar una innovación en la asignatura Proceso Analítico Total que está enmarcada en el quinto año del plan de estudio de la carrera universitaria Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos (LAQyB) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). En esta asignatura el estudiante podrá adquirir los conocimientos teóricos prácticos para la implementación de sistemas de control del proceso analítico en el ámbito del laboratorio de acuerdo con las diferentes muestras que se reciben. Esto requiere de una organización que se inicia con la recepción de la muestra, la conservación, definición de los parámetros a analizar, la selección de los métodos a aplicar, los reactivos a utilizar y el tiempo de respuesta que dependerá de cada uno de los factores, así como de la infraestructura necesaria para responder al comitente. La formación del Licenciado en Análisis Químicos y Bromatológicos se fundamenta en la adquisición de habilidades prácticas. Lo cual implica dominar un conjunto de procedimientos analíticos que permiten solucionar problemas específicos y preparan al profesional para su desempeño en el laboratorio. El éxito de un sistema de optimización se basa en el conocimiento de los procesos y la correcta aplicación de los mismos para lograr resultados analíticos de calidad. Al profundizar en esta área de conocimiento los estudiantes tendrán la oportunidad de obtener saberes que les permitan respaldar sus prácticas profesionales mediante las técnicas y herramientas adecuadas destinadas a la implementación de sistemas de control del proceso analítico acorde con las muestras que se reciben en el laboratorio.

La propuesta se plasmará en un diseño formativo que combinará ámbitos presenciales y virtuales con el propósito de optimizar la enseñanza y el aprendizaje activo de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura Proceso Analítico Total. En este contexto, se llevarán a cabo clases teóricas virtuales a través de plataformas de videoconferencia, donde se abordarán los fundamentos teóricos de la asignatura, permitiendo la interacción en tiempo real y facilitando el diálogo y la formulación de



preguntas por parte de los estudiantes. Además, se desarrollarán materiales didácticos interactivos, como presentaciones, videos explicativos y simulaciones, que complementarán el contenido teórico y favorecerán la autoevaluación y el aprendizaje autónomo. Por otro lado, se programarán actividades prácticas presenciales donde los estudiantes podrán aplicar los conocimientos adquiridos, realizando experimentos y análisis en un entorno controlado, reforzando así la comprensión práctica de los conceptos teóricos. Así mismo, se fomentará el trabajo colaborativo a través de proyectos en línea, en los cuales los estudiantes trabajarán en grupos, utilizando herramientas digitales para compartir información y presentar sus hallazgos, promoviendo habilidades de comunicación efectiva. La interacción y el aprendizaje colaborativo se potenciarán mediante la creación de foros de discusión temática en la plataforma virtual, donde los estudiantes podrán debatir sobre los temas relevantes de la asignatura.

En cuanto a la evaluación, se implementarán evaluaciones formativas tanto en modalidad virtual como presencial, permitiendo a los estudiantes recibir retroalimentación continua sobre su desempeño, facilitando así la identificación de áreas de mejora y el ajuste de estrategias de aprendizaje.

Adicionalmente, se ofrecerán tutorías personalizadas en modalidad virtual, brindando a los estudiantes la oportunidad de recibir orientación y apoyo adicional en la comprensión de los contenidos, ajustándose a las necesidades individuales de cada uno. La propuesta también explorará el uso de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada o simuladores virtuales de laboratorio, permitiendo a los estudiantes experimentar situaciones prácticas de manera innovadora y accesible.

Esta propuesta educativa innovadora aplicada a una asignatura tiene como objetivo mejorar la calidad de la carrera, promoviendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes. A largo plazo, se proyecta extender este modelo a todas las asignaturas de la carrera.

La motivación para desarrollar esta propuesta surgió durante el cursado de la Especialización en Docencia en Entornos Virtuales, donde adquirí las herramientas necesarias para diseñar una intervención innovadora en mi práctica como docente de la carrera LAQyB.



## 1.2. Justificación de la Intervención

Una de las problemáticas que influyen negativamente en la carrera es el escaso contacto que los estudiantes establecen con las nuevas tecnologías de la información.

La asignatura Proceso Analítico Total, cuatrimestral y obligatoria, integra el plan de estudios en el quinto año de la carrera LAQyB y está concebida desde un punto de vista eminentemente práctico (Anexo A). La carga horaria es de 90 horas con 70 % de formación práctica y 30% de formación teórica, según consta en el programa de la asignatura que fuera aprobado por Consejo directivo (CD) de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales por resolución N° 671-18<sup>1</sup>. Los contenidos de esta asignatura capacitarán al estudiante para desarrollar las competencias necesarias para implementar sistemas de control de calidad en procesos analíticos, ajustándose a las características de las muestras que ingresan al laboratorio

El diseño curricular de la carrera, que fue aprobado en el año 2010<sup>2</sup> se basa estrictamente en clases dictadas en modalidad presencial con escasa utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Sin embargo, en los últimos años, la incorporación de estas tecnologías en el ámbito educativo, ha significado pensar propuestas de educación mediadas por entornos tecnológicos variados como simuladores, videos, presentaciones, materiales interactivos, plataformas educativas, o aulas virtuales que complementan la actividad docente (Muñoz y col., 2021).

A partir de la pandemia de Covid-19, y del Decreto Presidencial N° 297/2020<sup>3</sup> que estableció el aislamiento social, preventivo y obligatorio (ASPO), la UNaM, dictó la Resolución Rectoral N°143/20<sup>4</sup> suspendiendo todas las actividades. Ante esta situación,

---

<sup>1</sup> Resolución Consejo directivo N° 671-18 (Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales). Aprobación del Programa de la asignatura Proceso Analítico Total. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/files/programas/licanalisisqcosybromat/5/Res\\_671-18\\_Proceso\\_Analitico\\_Total.pdf](https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/files/programas/licanalisisqcosybromat/5/Res_671-18_Proceso_Analitico_Total.pdf)

<sup>2</sup> Resolución del Consejo Superior N° 003/10 y Resolución del Ministerio de Educación N° 1225/2010. Aprobación del Plan de estudio de la carrera LAQyB. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.unam.edu.ar/images/carreras/fceqyn/licenciatura\\_en\\_analisis\\_quimicos\\_y\\_bromatologicos.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/carreras/fceqyn/licenciatura_en_analisis_quimicos_y_bromatologicos.pdf)

<sup>3</sup> Decreto N° 297/2020. (Boletín Oficial de la República Argentina). Aislamiento social preventivo y obligatorio. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>

<sup>4</sup> Resolución Rectoral N° 143-20. (Universidad Nacional de Misiones). Suspensión-actividades. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2020/08/Res.-Rectoral-N%C2%B0-143-20-Suspensi%C3%B3n-actividades-13-03-2020-C.pdf>



se adoptaron medidas para el dictado virtual de las asignaturas. El principal desafío para los docentes fue la transición de las clases presenciales a la enseñanza remota compulsiva e imprevista y, aun así, fomentar un ambiente cognitivo productivo para el aprendizaje de las ciencias (Baumann y col., 2020; Medina, 2021). En ese sentido, para garantizar la continuidad educativa surgió la necesidad de adoptar tecnología apropiada e incorporar actividades vinculadas a la práctica experimental y problemas contextualizados, con material que podía ser utilizado asincrónicamente (Idoyaga y col., 2020). Esto último fue aprovechado en mayor medida, dado que la disponibilidad del acceso a internet se encontraba desigualmente distribuida según la región de la que se trataba y los dispositivos tecnológicos no siempre estaban disponibles ni eran de última generación (Farré, 2020; Medina, 2021; Muñoz y col., 2021). Sin embargo, la pandemia, también abrió las puertas a nuevas posibilidades y a la reformulación de las propuestas didácticas.

En la institución se utiliza la plataforma de aprendizaje en línea Moodle, que presenta numerosas herramientas que pueden ser utilizadas para crear experiencias de aprendizaje personalizadas y efectivas, a la vez que generan una interacción fluida para acercar los contenidos al alumnado y ofrecer vínculos entre los miembros del aula (Barberá y Badía, 2005). La irrupción de la pandemia Covid-19 transformó radicalmente el panorama educativo. El aula virtual, que antes de la crisis sanitaria era utilizada por los docentes únicamente para comunicar avisos de la cátedra, horarios de consulta, resultados de evaluaciones y repositorio de guías y bibliografía, cobró mayor protagonismo ya que se convirtió en un espacio fundamental para garantizar la continuidad educativa en un contexto de aislamiento social.

Las aulas virtuales facilitaron el acceso a materiales didácticos, bibliografía, videos, presentaciones y otros recursos educativos, permitiendo a los estudiantes aprender a su propio ritmo y desde cualquier lugar. También se realizaron evaluaciones de manera remota, utilizando diversas herramientas que ofrece la plataforma Moodle como ser cuestionarios, entrega de trabajos prácticos, retroalimentación personalizada, foros de debates, entre otros. Además, a través de herramientas como videoconferencias, foros y



chats, se fomentó la interacción entre docentes y estudiantes, así como entre los propios estudiantes, lo que permitió mantener un ambiente de aprendizaje colaborativo <sup>5</sup>.

La pandemia aceleró la transformación digital y obligó a los docentes a adquirir nuevas competencias digitales y a replantear sus métodos de enseñanza, lo que favoreció la integración de herramientas y recursos digitales en sus clases. Esta experiencia permitió descubrir nuevas posibilidades y potencialidades del formato bimodal, como la personalización del aprendizaje, la colaboración a distancia y el acceso a recursos educativos globales. Sin embargo, la paulatina vuelta a la presencialidad ha generado una tendencia a retomar las prácticas tradicionales, lo que plantea el desafío de integrar de manera sostenible las innovaciones tecnológicas adquiridas durante la emergencia sanitaria. El modelo híbrido de enseñanza, aprovechando las ventajas de ambos entornos, ofrece un ambiente educativo más personalizado y flexible, donde cada estudiante puede adaptar su ritmo de aprendizaje a sus necesidades individuales.

Esta modalidad permitiría compatibilizar los procesos formativos de los estudiantes que trabajan, de manera que puedan continuar las clases sin la restricción asociada al espacio, ni al tiempo, posibilitando una educación con más oportunidades. De esta manera, se ampliarían las oportunidades educativas y se reduciría el número de estudiantes demorados. En un estudio realizado por Acuña y col. (2024), se evidenció un elevado número de estudiantes demorados en la carrera de LAQyB. Los datos fueron aportados desde el Sistema de autogestión SIU Guaraní, incluyendo los historiales académicos individuales, de tres cohortes (2018, 2019 y 2020). Los resultados fueron alarmantes indicando un valor del 100% en las cohortes de 2018 y 2019 y de un 95% en el año 2020.

Es por ello que se plantean cambios en el curriculum de la asignatura Proceso Analítico Total, de manera de ofrecer a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más personalizada y flexible. Además, el uso de herramientas digitales permitirá acceder a una mayor variedad de recursos educativos y fomentar la colaboración entre los estudiantes. Este enfoque no solo enriquecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino

---

<sup>5</sup> Espinoza, A.V. Noticias de la UNaM. (29 May 2020). *Educación en la virtualidad*.  
<https://www.unam.edu.ar/index.php/noticias-deportes?view=article&id=215:educar-en-la-virtualidad&catid=66>



que también preparará a los estudiantes para los desafíos del mundo laboral actual. Si bien este proyecto será presentado a las autoridades de la universidad como proyecto piloto, se espera sentar bases para futuras innovaciones curriculares dentro del programa académico.

### **1.3. Situación de Partida o Diagnóstico**

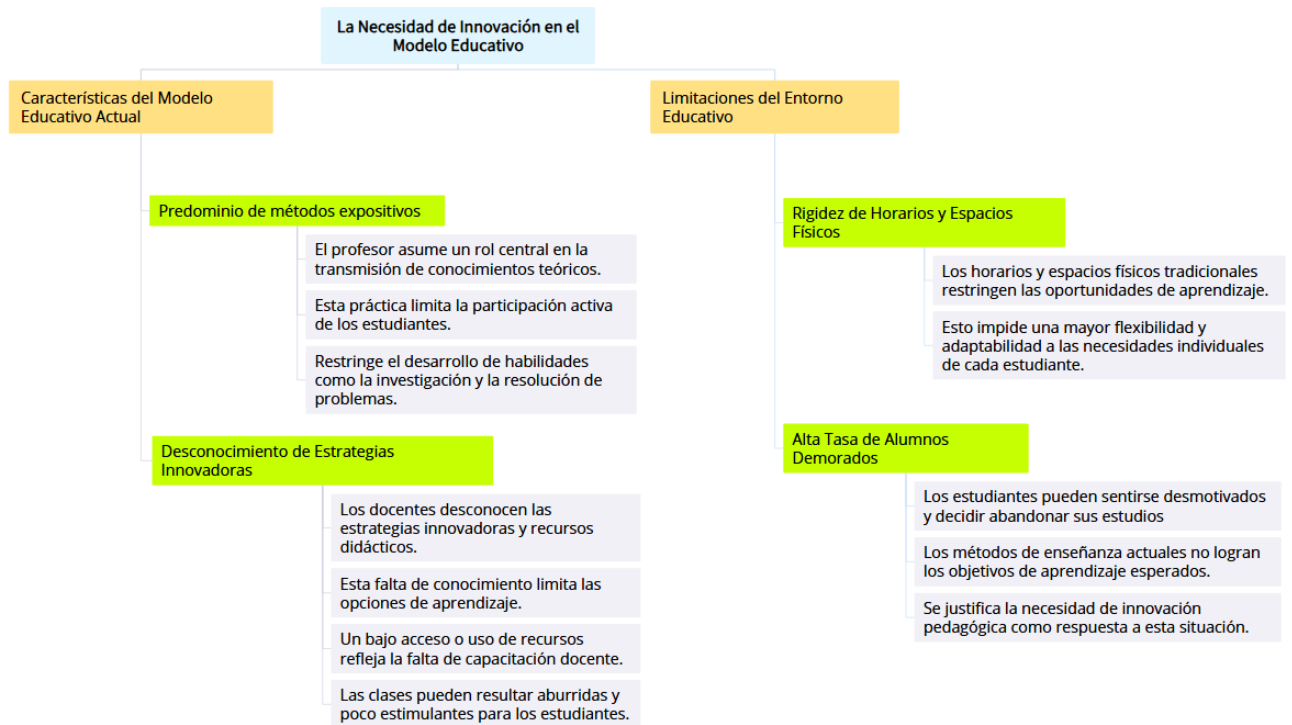
El actual modelo educativo se caracteriza por un predominio de métodos expositivos, donde el profesor asume un rol central en la transmisión de conocimientos teóricos. Esta práctica limita la participación activa de los estudiantes y restringe el desarrollo de habilidades como la investigación y la resolución de problemas. Los docentes desconocen las estrategias innovadoras y recursos didácticos lo que limita las opciones de aprendizaje. Un bajo acceso o uso de estos recursos puede reflejar la falta de capacitación docente y la necesidad de integrar más tecnologías en la enseñanza.

La rigidez de los horarios y espacios físicos tradicionales restringe aún más las oportunidades de aprendizaje, impidiendo una mayor flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades individuales de cada estudiante. La alta tasa de alumnos demorados (Acuña y col., 2024) con bajo rendimiento académico puede reflejar que los métodos de enseñanza actuales no están logrando los objetivos de aprendizaje esperados, lo que justifica la necesidad de innovación pedagógica (Figura 1).



**Figura 1**

*Principales causas y consecuencias que justifican la intervención.*



Fuente: Elaboración propia (2024).



#### 1.4. Marco Institucional donde se desarrollará el Proyecto

La UNaM cuenta con una administración descentralizada a través de unidades académicas y sus extensiones áulicas, distribuidas estratégicamente en el territorio provincial. Está integrada por seis facultades, dos escuelas y el rectorado, la universidad se desarrolla en un territorio de fronteras múltiples, aspecto que le imprime su principal sello de identidad<sup>6</sup>.

La Educación a Distancia (EaD) es de suma relevancia en los actuales procesos formativos, que impulsan la necesidad de promover propuestas educativas mediadas por tecnologías.

La EaD fue reconocida formalmente en 1993 por la Ley Federal de Educación N° 24.195<sup>7</sup>, estableciéndola como una modalidad educativa válida y complementaria a la presencial. Esta ley de Educación Superior establece los lineamientos generales para la oferta de programas de educación superior, incluyendo aquellos que se imparten a distancia, garantizando así la igualdad de oportunidades para aquellos que, por razones geográficas, laborales u otras, no pueden acceder a la educación presencial.

A lo largo de los años, se han dictado diversas resoluciones y acuerdos que detallan los requisitos y procedimientos para la implementación de programas de EaD en los distintos niveles educativos. Algunas de las más relevantes son la Resolución del Consejo Federal de Educación N°346/18<sup>8</sup> y el Acuerdo Plenario N° 269<sup>9</sup> del Consejo de Universidades.

Para ofrecer carreras a distancia o incorporar componentes virtuales en carreras presenciales, las instituciones educativas deben contar con un Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED) validado por el Ministerio de Educación. La EaD en el

---

<sup>6</sup> Universidad Nacional de Misiones. *Historia de la Universidad Nacional de Misiones*. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.unam.edu.ar/index.php/institucional/historia>

<sup>7</sup> Ley Federal de Educación de Argentina (1993). Regulaba el derecho a aprender y enseñar en todo el país. Puede consultarse en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24195-17009/texto>

<sup>8</sup> Resolución N°346/18. (Consejo Federal de Educación). Acuerdo marco de educación a distancia. Puede accederse a través del siguiente link:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo\\_i\\_res\\_cfe\\_346\\_18\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_i_res_cfe_346_18_0.pdf)

<sup>9</sup> Resolución 2599/2023. (Ministerio de Educación). Acuerdo Plenario del Consejo de Universidades.

Puede accederse a través del siguiente link: <https://www.coneau.gob.ar/archivos/resoluciones/Resolucion2599-2023.pdf>



contexto del SIED de la UNaM implica una estructura organizativa que incluye un Área de Educación a Distancia y Unidades de Gestión Técnico-Pedagógicas, trabajando interrelacionadamente para implementar programas educativos virtuales. Se busca institucionalizar procesos de innovación y virtualización en la educación superior, fortalecer la capacitación docente y fomentar la investigación en este campo, aunque se reconoce la necesidad de concretar más actividades en este ámbito. Además, se realizan seguimientos y evaluaciones periódicas del SIED para guiar la toma de decisiones y mejorar los planes pedagógicos, enfatizando la importancia de la comunicación y colaboración entre los actores involucrados para construir una identidad común para el SIED-UNaM.<sup>10</sup>

En Argentina, ha habido una actualización significativa en las normativas sobre educación a distancia durante los años 2023 y 2024. Estos cambios buscan regular y mejorar la calidad de las propuestas educativas que se imparten en esta modalidad. La Resolución Ministerial N°2599/23<sup>11</sup> representa un hito en la regulación de la educación a distancia en Argentina, estableciendo un nuevo marco normativo para garantizar la calidad de las propuestas educativas en esta modalidad. Esta resolución, que entró en vigencia en diciembre de 2023, actualiza los criterios establecidos en la normativa anterior (N°2641/17)<sup>12</sup> y exige a las instituciones educativas contar con un Sistema Institucional de Educación a Distancia validado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Además, establece requisitos más rigurosos en cuanto a materiales didácticos, interacción docente-alumno y evaluación de los aprendizajes, al tiempo que permite una mayor flexibilidad en la combinación de clases sincrónicas y asincrónicas. En resumen, esta normativa busca asegurar que los estudiantes que opten por la educación a distancia reciban una formación de calidad equivalente a la

---

<sup>10</sup> Resolución Firmas Conjuntas. RESFC-2020-267-APN-CONEAU#ME.( Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED) - Universidad Nacional de Misiones). Puede accederse a través del siguiente link: <https://www.coneau.gob.ar/archivos/anexos/RESFC-2020-267-APN-CONEAU-ME-anexo.pdf>

<sup>11</sup> Resolución N° 2599/2023. (Ministerio de Educación). Aprobación del nuevo reglamento sobre la modalidad de educación a distancia propuesto por el Consejo de Universidades. Puede accederse a través del siguiente link: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-2599-2023-393379/texto>

<sup>12</sup> Resolución 2641-E/2017. (Ministerio de Educación y Deportes). Aprobación del documento sobre la opción pedagógica y didáctica de Educación a Distancia propuesto por el Consejo de Universidades. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.coneau.gob.ar/archivos/form09posg/ResMED2641\\_17.pdf](https://www.coneau.gob.ar/archivos/form09posg/ResMED2641_17.pdf)



presencial, promoviendo la innovación y la adaptación a las nuevas tecnologías.

La UNaM ha realizado un recorrido en los últimos años para consolidar su oferta educativa a distancia. Este proceso ha sido impulsado por la necesidad de adaptarse a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada y globalizada, y por el deseo de ampliar el acceso a la educación superior a un mayor número de personas.

La primera experiencia de EaD desarrollada en la universidad fue en la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales en el año 1996 con la creación de la carrera de Bibliotecario con modalidad semipresencial y a distancia (Res. N° 004/97)<sup>13</sup>. La EaD mediada por tecnología digitales proponen la creación de un nuevo escenario que permite el desarrollo de procesos de construcción del conocimiento y de interacción educativa promoviendo la participación, colaboración y producción conjunta de saberes.

El recorrido de la EaD en la UNaM continua hasta el año 2004 en el que se creó por resolución del Consejo Superior N° 1256/04<sup>14</sup>, el Programa de Educación a Distancia. Este programa tuvo como objetivo diseñar, coordinar, desarrollar y evaluar proyectos de Educación a distancia dentro del ámbito de la universidad y la utilización de tecnología de la información y comunicación para el desarrollo de la enseñanza universitaria. En forma paulatina, las diferentes unidades académicas fueron incorporando a las propuestas formativas el uso del Aula Virtual como soporte del dictado presencial y se llevaron adelante varias propuestas formativas en modalidad semipresencial o a distancia. A partir de reconocer la multiplicidad de experiencias desarrolladas en cada una de sus unidades académicas, la UNaM, elabora el Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED – UNaM)<sup>15</sup>. De esta manera, la Universidad asume el desafío de responder a los cambios propiciados por la emergencia de tecnologías digitales que operan como poderosos

---

<sup>13</sup> Resolución del Consejo Superior N° 003/19 (Universidad Nacional de Misiones). Creación del Sistema Institucional de Educación a distancia. En Anexo I p. 2. de la Resolución. Puede accederse a través del siguiente link:

[https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto\\_sied\\_aprobado\\_consejo\\_superior.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto_sied_aprobado_consejo_superior.pdf)

<sup>14</sup> Resolución Consejo Superior N° 1256/04 (Universidad Nacional de Misiones). Creación del Programa de Educación a Distancia. Puede consultarse en el siguiente link:

[https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/2004\\_1256\\_rect\\_constituye\\_comision\\_tecnica\\_educacion\\_distancia\\_sga.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/2004_1256_rect_constituye_comision_tecnica_educacion_distancia_sga.pdf)

<sup>15</sup> Disposición 329/2018. (Ministerio de Educación). Reconocimiento y Validez de las carreras a distancia. Puede consultarse en el siguiente link:

[https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/reconocimiento\\_validez\\_titulaciones\\_carreras\\_distancia.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/reconocimiento_validez_titulaciones_carreras_distancia.pdf)



dispositivos para la formación superior, exigiendo una necesaria resignificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en consonancia con las permanentes dinámicas de transformaciones socioculturales. Finalmente, en marzo de 2019 el Consejo Superior de la Universidad Nacional de Misiones aprobó la creación del SIED – UNaM <sup>16</sup>, un marco institucional que establece las normas y procedimientos para el desarrollo de propuestas educativas a distancia. Este sistema busca garantizar la calidad y la equidad en la oferta educativa virtual. En concordancia, la UNaM en su Plan de Desarrollo Institucional, aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 081/18<sup>17</sup> en el eje Estratégico: Desarrollo Socio-Educativo, explicita la necesidad de institucionalizar y organizar los procesos de innovación y virtualización de la Educación Superior. Con ello se propone el desarrollo de propuestas educativas virtuales y a distancia y la implementación de cursos de capacitación sobre el manejo de plataformas virtuales.

La universidad ha ampliado su oferta académica a distancia, incluyendo una variedad de carreras y programas de posgrado en diferentes áreas del conocimiento. Así mismo, ha establecido alianzas estratégicas con otras instituciones educativas y organismos gubernamentales para fortalecer sus capacidades en el ámbito de la educación a distancia y ampliar su alcance.

Los planes de estudio, de las diferentes carreras de la UNaM, constituyen propuestas curriculares que delimitan los campos específicos de conocimientos en función a los estándares establecidos para el profesional que formaran. La diferenciación entre profesiones y el dominio interior de cada una de ellas, presentan una diversidad de ciencias, áreas, tareas y actividades que corresponden a regiones, conocimientos y prácticas muy variadas, sometidas a su vez a un cambio permanente (Camilloni, 2001).

Docentes claves que participaron de la creación de la carrera afirman que LAQyB surgió en el año 2010 en respuesta a las necesidades de formación centradas en el desarrollo de habilidades prácticas en laboratorios industriales, por parte de graduados y

---

<sup>16</sup> Resolución Consejo Superior N° 003/19. (Universidad Nacional de Misiones). Creación del SIED – UNaM [https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto\\_sied\\_aprobado\\_consejo\\_superior.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto_sied_aprobado_consejo_superior.pdf)

<sup>17</sup> Plan de desarrollo institucional. (Universidad Nacional de Misiones). Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.unam.edu.ar/index.php/planificaci%C3%B3n/pdi-planes-de-desarrollo-institucional>



estudiantes universitarios. Considerando el contexto actual de la educación superior, es altamente probable que la UNaM incluya la modalidad bimodal en la LAQyB. La implementación de este formato representaría una oportunidad para mejorar la calidad de la educación y ampliar el acceso a la misma. Sin embargo, es fundamental planificar cuidadosamente esta transición, considerando las particularidades de la disciplina que requiere una fuerte componente práctica en laboratorios.

### **1.5. Encuadre Teórico de la Propuesta**

El enfoque teórico que fundamenta este proyecto aborda las siguientes conceptualizaciones, a saber: el currículo e innovación curricular, sobre la propuesta de enseñanza y de aprendizaje en entornos virtuales y la modalidad de evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales.

#### **1.5.1. Currículo Universitario**

El currículum tiene su origen a principios del siglo XX, época del desarrollo industrial, con fuerte influencia sobre la sociedad demandante de una enseñanza escolar más útil y funcional preparando al estudiante para su futuro laboral (Díaz Barriga, 2003). El currículum centrado en *¿qué es lo que la escuela debe enseñar?* Como tema a abordar científicamente.

Se observan tres etapas evolutivas, el primer momento surge en la primera mitad del siglo XX con tres enfoques: el tradicionalista, el progresivo (Dewey, 1916) y de la eficiencia social (Bobbitt, 1918). Posteriormente en la década del 60 y 70, surge el segundo momento con tres enfoques: racional (Tyler, 1971 y Taba, 1962), deliberativo (Schwab, 1963) y procesual (Stenhouse, 1979) y el tercer momento, el Neo reconceptualismo (Doll, 1993), en los años posteriores a 1980 hasta la actualidad (Díaz Barriga, 2003 y Camilloni, 2006).

A lo largo del tiempo, distintas corrientes filosóficas hicieron importantes aportes al currículum. Su conceptualización comprende un amplio abanico de significados que pueden dividirse en dos grandes grupos: el currículum como texto y el currículum concebido como todo lo educativo. La primera definición refiere como currículum a los documentos sobre los que los docentes construyen sus planificaciones y propósitos que orientan el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles de formación. La



segunda concepción es más amplia, distingue entre definición preactiva y realización interactiva del currículum, producidas por vía del currículum oculto, que abarca todo lo que ocurre dentro del aula y lo que el alumno realmente aprende (De Alba, 1993; Terigi, 1999). Philip Jackson, con su concepto de "currículo oculto" en 1968, revolucionó la comprensión del currículo al desplazar el foco de lo que oficialmente se programa para enseñar hacia lo que realmente se aprende en el aula. Este cambio de perspectiva invita a analizar no solo lo que se pretende enseñar, sino también los factores sociales, las interacciones entre estudiantes y profesores, y el ambiente del aula, que influyen en lo que los estudiantes realmente aprenden (Terigi, 1999; Camilloni, 2018).

El documento curricular de la asignatura PAT incluye una breve descripción de cada área temática. Los temas están relacionados y presentan una secuencia lineal, cada tema es igual de importante o complejo que los demás y se ordenan siguiendo un orden cronológico para afianzar la comprensión de las técnicas analíticas. El contenido a enseñar encuentra su concreción con la interpretación que realiza el docente al momento de planificar su tarea y presentar sus clases. Para transmitir el contenido, realiza una selección y adecuación del mensaje para facilitar la comprensión por parte del alumnado (Feldman y Palamidessi, 2001).

Los objetivos de la asignatura plantean que los estudiantes adquieran destreza y criterios en el desempeño en el laboratorio. Lo cual concuerda con la conceptualización de Bobbit (1918), que el currículum debía preparar al estudiante para su vida laboral convirtiéndolo en un sujeto eficiente para su sociedad.

Sería importante observar cómo se implementen estos objetivos y contenidos curriculares en el aula y como los docentes lo desarrollen en su práctica considerando que el documento curricular generalmente tiene una parte donde las intenciones están declaradas (currículo oficial) y otras no manifiestas (currículo oculto) que sin embargo se ponen en práctica en cada una de las interacciones con los alumnos, con los colegas, con la comunidad educativa. La educación se refiere a contextos en los cuáles no se puede predecir con certeza las situaciones en las cuales los estudiantes utilizarán lo que aprenden (Posner, 1998).



### 1.5.2. Innovación Curricular

La universidad como institución educativa, en este momento histórico, debe enfrentar el desafío de la virtualidad y adecuarse a las nuevas necesidades de la sociedad (Mena, 2017). Así, la educación virtual como un sistema de enseñanza y aprendizaje basado en la utilización de las TIC han dado lugar a pensar propuestas de educación mediadas en entornos tecnológicos variados (López, 2014).

La innovación curricular en la asignatura de Proceso Analítico Total se centra en un enfoque bimodal que integra tecnología, promueve el aprendizaje activo y colaborativo, y mejora las estrategias evaluativas buscando mejorar la calidad educativa y promover un aprendizaje más significativo.

La propuesta incorpora un formato bimodal que combina clases teóricas virtuales con actividades prácticas presenciales. Este enfoque se fundamenta en la idea de que los estudiantes pueden beneficiarse de diferentes modalidades de aprendizaje, lo que les permite interactuar con el contenido de manera más efectiva y adaptativa sin la restricción asociada al espacio, ni al tiempo, posibilitando una educación con más oportunidades para todos (Litwin, 2000). El estudiante puede realizar sus actividades en tiempo asincrónicos, consultar la bibliografía, los recursos audiovisuales, en cualquier circunstancia y momento de acuerdo con su propia disponibilidad, hacer una pausa en un punto específico y si es necesario, repetir una parte concreta (Rodenés Adam y col., 2013). Sin embargo, la modalidad virtual puede resultar una desventaja para los estudiantes que no puedan dedicar el tiempo necesario a estudiar y a conectarse al aula virtual, compaginar las obligaciones profesionales, familiares y académicas, verse en la necesidad de adaptarse a una propuesta de formación distinta a la que está acostumbrado en la modalidad presencial (Campi y col., 2020). También implica mayor compromiso, tiempo y esfuerzo, por parte del profesor, en comparación a la educación tradicional ya que el docente debe recrear el ambiente de la clase, informar de forma clara y precisa, tener en cuenta que el aprendizaje de los estudiantes va a darse en forma solitaria y asincrónica (Rosemberg, 2001). De allí la importancia de la planificación de la clase en una secuencia organizada y canales de comunicación flexibles necesarios para que la interacción entre profesores y estudiantes (López, 2014).



En la bimodalidad las funciones y roles docentes se encuentran fuertemente distribuidos (Campi y col., 2020). En la virtualidad, el docente deja de ser un expositor y se convierte en un guía o tutor, facilita los contenidos del curso, estimula el aprendizaje fuera del aula física, guía a los alumnos, personaliza el aprendizaje ofreciendo consultas, contenidos y actividades para que cada alumno avance y obtenga los conocimientos sin dejar de lado sus características, dificultades o necesidades (Juárez de Perona, 2020). Valenzuela (2002) sostiene que el término tutor ha cobrado importancia en el terreno de la educación a distancia y equipara el rol del tutor al de profesor, entendiéndolo como el encargado de implementar el diseño del curso a distancia con un grupo concreto de alumnos.

### **1.5.3. Propuesta de Enseñanza y de Aprendizaje en Entornos Virtuales**

El proceso de aprendizaje y enseñanza se conceptualiza desde los principios del constructivismo, el conectivismo y el aprendizaje experiencial. El aprendizaje no se centra en la transmisión de información al alumno, sino que debe focalizarse en el desarrollo de habilidades para construir y reconstruir conocimientos a partir de experiencias significativas y la interacción con otros (Gros Salvat y col., 2009).

La propuesta de Enseñanza y Aprendizaje en Entornos Virtuales se centra en la creación de un marco educativo que aproveche las tecnologías digitales para transformar la experiencia de aprendizaje.

Para el encuadre del trabajo propuesto en esta innovación consideramos los aportes de Moreira (2012) quien destaca que la formación y el aprendizaje en entornos virtuales han transformado el proceso educativo al introducir nuevas metodologías didácticas y modalidades de enseñanza que permiten a los educadores adaptar sus enfoques mediante el uso de tecnologías digitales.

El plan curricular de esta asignatura está organizado en unidades los cuales se desarrollarán de manera virtual principalmente los conceptos teóricos y con modalidad presencial las actividades prácticas que complementan las actividades en línea. La modalidad *b-learning*, tal como la define García Aretio y col., (2007), es un tipo de aprendizaje que combina la enseñanza en remoto y la presencial con el objetivo de alcanzar un aprendizaje más eficiente. Se combina el aprendizaje autónomo e



independiente de los estudiantes como así también mediante aprendizajes colaborativos. En tal sentido, Gros Salvat, (2008: 91) considera que el aprendizaje colaborativo es “una metodología de enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender y solucionar los problemas y acciones educativas en las cuales se ven inmersos”.

El uso de herramientas tecnológicas y recursos digitales en el proceso educativo, no solo moderniza la enseñanza, sino que también fomenta el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes. La utilización de plataformas educativas, foros de discusión y recursos multimedia es esencial para enriquecer el aprendizaje.

En este sentido, Aparicio y col. (2012) destaca que las TIC desempeñan un papel fundamental en la educación, ya que permiten la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y accesibles. En su análisis, subraya que la integración de las TIC no solo transforma los métodos de enseñanza, sino que también redefine el rol de educadores y estudiantes, promoviendo un aprendizaje más colaborativo y significativo.

En la educación virtual, el docente ya no es la figura central que transmite información de manera unidireccional. Su rol se transforma en el de un facilitador que acompaña al estudiante en su proceso de aprendizaje, proporcionando recursos, herramientas y orientación. El docente debe fomentar la autonomía del estudiante, estimular la curiosidad y el pensamiento crítico, y crear ambientes de aprendizaje colaborativos (Pozo, 2009).

#### **1.5.4. Evaluación de los Aprendizajes en Entornos Virtuales.**

La evaluación es un proceso que tiene por objetivo verificar si se han logrado los objetivos planteados inicialmente por el profesor y la institución. Pero a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, para el docente y los alumnos, la evaluación también constituye un proceso de obtención de información y retroalimentación que tiene la finalidad de analizar las fortalezas, los obstáculos que se presentaron y las cuestiones a mejorar (Camilloni y col., 1998). A partir de la evaluación, el profesor puede identificar las dificultades que tiene el alumno, y poner en práctica estrategias para resolverlas. Por su parte el alumno aprende a partir de la evaluación y de la corrección de la misma (Álvarez Méndez, 1993).



Considerando lo expresado por Brown y Glaser (2003), la evaluación necesita ser progresiva, es decir, formativa, ya que, si se deja todo para la evaluación final de un curso, los estudiantes no tendrán tiempo de corregir sus problemas y evitar sus errores. Es así que se vuelve importante proporcionar un *feedback* en un tiempo razonablemente breve después de la actividad de aprendizaje. Así el alumno puede saber en qué se equivocó y no volver a cometer los mismos errores en la siguiente evaluación. Le sirve también al profesor ya que podrá recibir aclaraciones por parte de los alumnos que expliquen porque respondieron de esa manera lo que le ayudará también al docente para mejorar sus futuras clases.

Antes de evaluar deberíamos como docentes cuestionarnos *¿qué vamos a evaluar?* y *¿para qué lo vamos a hacer?*, *con qué objetivo?* Entonces lo primordial es definir los objetivos de la evaluación. Determinar los criterios que vamos a considerar y que están relacionados con el objetivo. Como expresa Bautista y col. (2006), la evaluación debe ser diseñada de manera que nos aporte información que permita realizar ajustes en la acción docente si fuera el caso, y aplicar mejoras en la edición siguiente de la asignatura. Al mismo tiempo, la calificación no debería ser el único objetivo de nuestra evaluación. Podemos emplear la evaluación como un elemento motivador por el diálogo y el intercambio a los que puede dar lugar, y no únicamente como elemento calificador. En el apartado teórico, David Boud (citado en Brown y Glaser, 2003) sostiene que se vuelve importante diseñar correctamente la estrategia de evaluación adecuada a cada propósito específico que se tenga en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta propuesta se plantean actividades que promueven la construcción del conocimiento y la interacción educativa promoviendo la participación, colaboración y producción conjunta de saberes. Se promueve la evaluación formativa que permite obtener información en tiempo real sobre el progreso de los estudiantes, con el objetivo de ajustar las estrategias de enseñanza y mejorar el aprendizaje (Camilloni y col., 1998).

Se utilizarán rúbricas, como herramientas de evaluación formativa siguiendo los conceptos de Camilloni (2010), que señala que la retroalimentación facilitada por el uso de rúbricas proporciona criterios claros y específicos y puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes al aumentar su confianza y capacidad para alcanzar



sus metas. Este proceso de retroalimentación se basa en la idea de que la información recibida puede modificar los procesos de aprendizaje y, en consecuencia, los resultados.

Durante las clases presenciales se retomarán las actividades en línea y se realizará una devolución lo que permitiría aclarar dudas resultando de esta manera el *feedback* importante tanto para el docente como para el alumno. Como lo expresó Camilloni y col. (1998), la evaluación es un recurso indispensable para el perfeccionamiento de los dos procesos que nos interesan, la enseñanza y el aprendizaje. Si la enseñanza consiste en la transmisión de conocimientos y el aprendizaje la capacidad de recordarlos o repetirlos, el *feedback* no contribuirá a que el docente mejore sus prácticas y a que los alumnos autorregulen sus aprendizajes y aprendan de sus errores. Por el contrario, posiblemente se centrará en marcar los errores y destacar respuestas correctas, sin dar lugar a los cuestionamientos o a preguntarse si el fallo estuvo en el proceso de enseñanza (Santos Guerra, 1996). Para que los estudiantes maximicen el beneficio del aprendizaje que pueden conseguir, necesitan ser capaces de mirar con nuevos ojos el trabajo que han realizado, para entender las razones de la evaluación y para mirar modos de remediar defectos y suplir omisiones (Brown y Glaser, 2003).

En entornos virtuales la evaluación del aprendizaje requiere de un enfoque innovador que promueva la investigación y la reflexión, transformando así los espacios educativos tradicionales (Martínez Valcárcel, 2012). Para ello, es fundamental que los docentes creen espacios donde los estudiantes se sientan libres de expresar sus ideas y construir significados propios (Camilloni y col., 1998). Se considerará la participación activa en los foros, los cuales resultan una herramienta importante para los debates y opiniones. Los foros son espacios asincrónicos ideales para que los estudiantes interactúen entre sí, compartiendo conocimientos y experiencias de manera horizontal. Este intercambio entre pares fomenta el aprendizaje colaborativo y refuerza los contenidos vistos en clase. Siguiendo a Bacher (2016), fomentar el debate en el aula supone un cambio de enfoque, pasando de una visión instrumental de la educación a una que prioriza la comunicación y la interacción entre los estudiantes.



---

## Capítulo 2. Objetivos

---

### 2.1. Objetivo General

Desarrollar un plan curricular innovador basado en un formato bimodal que mejore la calidad educativa en la asignatura Proceso Analítico Total, promoviendo un aprendizaje significativo y aplicado.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Integrar herramientas tecnológicas y recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Combinar clases teóricas virtuales con actividades prácticas presenciales.
- Fomentar el desarrollo de habilidades analíticas, resolución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes.
- Promover una cultura de autoaprendizaje y colaboración entre estudiantes.
- Mejorar las estrategias evaluativas para medir el progreso integral de los estudiantes.



---

## Capítulo 3. Marco referencial de la innovación curricular

---

### 3.1. Marco Curricular de la Innovación

La asignatura Proceso Analítico Total se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del quinto año del plan de estudios de la carrera Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos. El propósito de esta asignatura es formar profesionales capaces de seleccionar y aplicar las técnicas analíticas más apropiadas para cada tipo de muestra, diseñar protocolos de control de calidad, interpretar los resultados obtenidos y tomar decisiones basadas en la evidencia científica, asegurando la confiabilidad y la precisión de los análisis realizados en el laboratorio. La industria química demanda profesionales competentes en el área de control de calidad en diversos sectores productivos.

La asignatura se concibe como una ciencia experimental que busca desarrollar métodos y técnicas para identificar y cuantificar sustancias en muestras. Se proponen ejercicios y actividades a fin de conceptualizar el aprendizaje como un proceso en el que los estudiantes construyen conocimiento acerca de la importancia y problemática del análisis químico, sus propósitos y recursos, por medio del aprendizaje significativo. Asimismo, se adquieren, integran y aplican los conocimientos químicos con fines analíticos y se desarrollan los hábitos y actitudes del analista, articulado con el ejercicio de la profesión. Se prioriza que el estudiante construya su conocimiento a partir de las enseñanzas adquiridas en las asignaturas previas, como Química Analítica, Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica Instrumental y Estadística y que se articulan con Proceso Analítico Total. De esta manera, además, aportar las bases teóricas y prácticas para el estudio de asignaturas correlativas en el área de Quimiometría y Métodos automáticos de análisis<sup>18</sup>.

La propuesta se organizará en dos espacios, uno que agrupará a las actividades virtuales y el otro que agrupará a las actividades presenciales. Las mismas se centrarán en el estudiante como protagonista activo de su propio aprendizaje. Se promoverá el

---

<sup>18</sup>Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Plan de estudio de la asignatura Proceso Analítico Total. Puede consultarse en el siguiente link:  
[https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/files/planes\\_estudios/plan\\_laqyb.pdf](https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/files/planes_estudios/plan_laqyb.pdf)



desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la comunicación fomentando el trabajo en equipo entre estudiantes y docentes.

Se fomentará el uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje y la enseñanza. El aprendizaje se vinculará con situaciones y problemas reales, promoviendo la aplicación de los conocimientos adquiridos. En este sentido, la función del aprendizaje es enfrentarse con más probabilidad de éxito a situaciones nuevas, asimilando lo ya conocido (Pozo, 2008). Se utilizarán herramientas de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa para mejorar el aprendizaje continuo.

### **3.2. Marco Epistemológico de la Innovación**

La transición de un formato presencial a uno bimodal en la asignatura Proceso Analítico Total implica una transformación curricular que demanda una revisión profunda de sus bases teóricas. Este marco conceptual articula enfoques positivistas y constructivistas para diseñar actividades de aprendizaje significativas y efectivas en el nuevo escenario educativo.

Por un lado, se adscribe al positivismo al buscar la objetividad en la medición y cuantificación, priorizando métodos científicos rigurosos y resultados confiables. El positivismo aporta a este marco la idea de que el conocimiento se construye a partir de la observación de la realidad y la verificación empírica de los hechos. Se plantearán actividades prácticas y experimentales que permitan verificar hipótesis y llegar a conclusiones objetivas. Por otro lado, el constructivismo complementa al positivismo al considerar que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen el conocimiento a partir de sus experiencias previas e interacciones con el entorno. Se diseñarán actividades que conecten los nuevos conocimientos con los saberes previos de los estudiantes y a su vez se fomentarán las interacciones entre los estudiantes para que construyan su conocimiento de manera conjunta. Según Pozo (2010), tanto la teoría constructivista como las teorías del procesamiento de la información ofrecen herramientas valiosas para diseñar procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos y seleccionar estrategias didácticas adecuadas. Por su parte, Vygotsky (1978) propone que el aprendizaje se facilita cuando se trabaja en colaboración con otros y se reciben desafíos ligeramente superiores a las capacidades actuales del estudiante.



El docente asume un rol de mediador, facilitando la construcción de significados y proporcionando los recursos necesarios para que los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades de manera autónoma y colaborativa.

### **3.3. Marco Institucional de la Innovación**

La creciente demanda de profesionales en el área de análisis químicos y bromatológicos indica una necesidad social de contar con profesionales capacitados para responder a los desafíos actuales.

La UNaM ha demostrado un compromiso histórico con la calidad educativa y la innovación, lo cual facilita la implementación de nuevas propuestas pedagógicas. La carrera de LAQyB cuenta con una trayectoria consolidada, lo que proporciona una base sólida para la implementación de la modalidad bimodal.

La propuesta de implementar una modalidad bimodal en la carrera de LAQyB de la UNaM se enmarca en un contexto de transformación educativa, donde las tecnologías digitales ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Esta iniciativa, alineada con el compromiso de la universidad por la innovación y la accesibilidad, busca aprovechar los beneficios de la educación a distancia, como la flexibilidad horaria y la posibilidad de alcanzar a un público más amplio, sin descuidar la calidad de la interacción presencial.

Sin embargo, la implementación de esta modalidad plantea desafíos importantes, como la necesidad de adaptar los contenidos y las estrategias pedagógicas a un entorno virtual, garantizar la equidad en el acceso a las tecnologías y asegurar la calidad de la evaluación. Además, es fundamental considerar las particularidades de la disciplina de Análisis Químico y Bromatológico, que requiere de prácticas de laboratorio y una estrecha relación entre docentes y estudiantes.



### **3.4. Marco Didáctico de la Innovación**

La educación contemporánea, requiere docentes capaces de fomentar el pensamiento crítico y reflexivo en sus estudiantes, equipándolos con las herramientas necesarias para comprender y analizar su entorno social.

En la propuesta se plantea un aprendizaje significativo, constructivo y colaborativo. El aprendizaje se construye a partir de los saberes y de las actividades compartidas de los estudiantes. Se propiciará el trabajo colaborativo, tanto en la modalidad presencial como en la enseñanza virtual. El trabajo en grupo requiere que los integrantes compartan las responsabilidades y generen consensos entre ellos. Según Litwin (2005), colaborar implica involucrarse de manera comprometida en un continuo proceso de comunicación, en el cual el conocimiento se construye como condición de acuerdos progresivos hacia entendimientos comunes.

Las actividades didácticas se diseñarán aprovechando las potencialidades de las herramientas tecnológicas y de la comunicación fomentando el aprendizaje constructivo y colaborativo. Se busca estimular el interés de los estudiantes mediante la realización de actividades que simulan situaciones reales.

El docente orienta, guía y acompaña al estudiante durante el proceso de aprendizaje. Su función deja de ser el de un expositor de contenidos y crea un espacio de interacción con los estudiantes, formula preguntas disparadoras a partir de la cual los estudiantes podrán formular diversos interrogantes e hipótesis que asocien con la actividad que están realizando. Así, el docente se convierte no solo en un provocador inicial sino también en un coordinador de la clase (Anijovich, 2019).

### **3.5. Marco Metodológico de la Innovación**

De acuerdo a los objetivos específicos planteados se seleccionarán estrategias para dar cumplimiento a los mismos. En primer lugar, se realizará una revisión exhaustiva del plan de estudios actual para identificar los temas más adecuados para ser impartidos de manera virtual o presencial. Luego se diseñarán las actividades para cada modalidad indagando en la literatura científica sobre la integración de las TIC en la educación y las mejores prácticas en modalidades bimodales. Respecto a las evaluaciones, se



seleccionarán instrumentos de evaluación apropiadas para el nuevo formato, teniendo en cuenta los resultados académicos previos para identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes (Anexo B). Finalmente, a través de encuestas a docentes y estudiantes, se recopilará información sobre la satisfacción con la metodología actual, la percepción sobre las herramientas tecnológicas, las dificultades encontradas y las necesidades de formación (Anexo C).

### 3.5.1. Actividades virtuales

Se realizarán en la plataforma Moodle del Campus de la UNaM. Se buscará la motivación de los estudiantes a través de la utilización de herramientas audiovisuales e interactivas, enlace de temas, videos explicativos (elaborados por los docentes o seleccionados de la web), con preguntas sugeridas para la reflexión y/o con actividades para completar relacionados a su cotidianeidad y específicos de la práctica profesional. El vídeo es uno de los medios didácticos que, adecuadamente empleado, facilita a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos (Bravo Ramo, 1996). Cada clase dispone de un foro específico en las que cada grupo debate la realización de las actividades, como así también foro general destinado a las consultas.

El diseño del currículo para el presente proyecto de innovación se realizó de acuerdo al modelo de etapas propuesto por Davini (1999).

#### -Fase Preactiva:

- **Momento sincrónico:** Inicio de cada clase con una breve presentación del tema, utilizando recursos audiovisuales y preguntas abiertas para conectar los nuevos conocimientos con los previos. Posible organización de los alumnos en grupos más pequeños para la realización de las tareas.
- **Actividades:**
  - Formulación de interrogantes iniciales a través de encuestas o nubes de palabras para identificar los saberes previos de los estudiantes.
  - Videos cortos o animaciones introductorias al tema.
  - Foros de discusión para compartir expectativas y preguntas iniciales.



---

- **Fase Activa:** Presentación de los contenidos teóricos a través de presentaciones interactivas, videos explicativos y materiales complementarios.

- **Actividades:**

- Ejercicios prácticos y simulaciones en línea para aplicar los conocimientos adquiridos.
- Foros de debate para analizar casos prácticos y resolver problemas.
- Herramientas colaborativas para la construcción conjunta de conocimientos.

- **Fase Postactiva:**

- **Síntesis y evaluación:** Resumen de los puntos clave, resolución de dudas y evaluación de la comprensión a través de preguntas cerradas y abiertas.

- **Actividades:**

- Elaboración de mapas conceptuales o resúmenes individuales para consolidar el aprendizaje.
- Autoevaluación de los logros alcanzados.

### 3.5.2. Actividades presenciales

Se utilizará la metodología del constructivismo, utilizando casos prácticos que impliquen aplicaciones reales del proceso analítico, fomentando así una comprensión profunda y significativa. Este método se implementará al comienzo de la cursada e integra todos los temas del programa. El estudiante podrá seleccionar un artículo científico proporcionado por el docente, a partir del cual los estudiantes resolverán el problema analítico y construirán el conocimiento a medida que transcurren las distintas unidades temáticas. Al finalizar la propuesta didáctica se realizará una puesta en común mediante presentación oral y escrita de las actividades con discusión interactiva entre docentes y estudiantes. Además, se planificarán actividades prácticas de laboratorio que complementen los contenidos teóricos, brindando a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en un entorno real.



El diseño del currículo para el presente proyecto de innovación se realizó de acuerdo al modelo de etapas propuesto por Davini (1999).

**- Fase Preactiva:**

- **Momento sincrónico:** Inicio de la clase con una actividad de activación, como un juego de roles, una lluvia de ideas o una pregunta disparadora, relacionada con el tema a tratar. Posible organización de los alumnos en grupos más pequeños para la realización de las tareas.
- **Actividades:**
  - Análisis de un caso práctico sencillo para conectar los conocimientos previos con la nueva temática.

**- Fase Activa:**

- **Desarrollo de contenidos:** Trabajo en grupos para analizar y resolver problemas prácticos relacionados con el artículo científico seleccionado.
- **Actividades:**
  - Utilización de diversas estrategias de aprendizaje cooperativo (torbellino de ideas, panel de expertos, etc.).
  - Realización de experimentos o simulaciones en el laboratorio.

**- Fase Postactiva:**

- **Síntesis y evaluación:** Presentación de los resultados de los grupos, discusión en plenario y retroalimentación del docente.
- **Actividades:**
  - Elaboración de informes escritos o presentaciones orales para comunicar los aprendizajes.
  - Autoevaluación grupal e individual.

Se buscará la articulación entre las modalidades asegurando la coherencia entre las actividades virtuales y presenciales, fomentando la interacción entre los estudiantes.



### 3.5.3. Comunicación

El docente habilitará distintos canales de comunicación, tanto sincrónicas como asincrónicas, disponibles en la plataforma. Dentro de los foros podemos nombrar los foros de consultas para evacuar las dudas, foros de debates o intercambios de ideas para cada tema, foro de novedades para realizar avisos y un espacio de entrega de las actividades. Los foros de debates, moderados por el docente y enmarcados en una propuesta pedagógica, contribuyen a enriquecer la visión sobre los distintos temas a partir del intercambio de ideas de los participantes (López, 2014).

### 3.5.4. Evaluación

La evaluación es un proceso que tiene por objetivo verificar si se han logrado los objetivos planteados inicialmente por el profesor y la institución. Pero a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, para el docente y los alumnos, la evaluación también constituye un proceso de obtención de información y retroalimentación que tiene la finalidad de analizar las fortalezas, los obstáculos que se presentaron y las cuestiones a mejorar.

Camilloni y col., (1998) expresa que la evaluación es un recurso indispensable para el perfeccionamiento de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje tanto de los estudiantes como del profesor. A los alumnos les ayuda a saber si lo que están haciendo es correcto o si necesitan hacer algo más. Por otro lado, a los profesores les permite conocer mejor su tarea y les proporciona los indicadores de actuación que necesitan para saber si deben reorientar sus prácticas. Brown y Glaser (2003) sugieren que la evaluación necesita ser progresiva, es decir, formativa, ya que, si se deja todo para la evaluación final de un curso, los estudiantes no tendrán tiempo de corregir sus problemas y evitar sus errores.

La presente propuesta incluye instrumentos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

**-Diagnóstica:** la evaluación diagnóstica es muy importante ya que permite saber cuáles son los conocimientos previos de los alumnos. En base a la información obtenida, el docente realizará los ajustes necesarios en el proceso de enseñanza, de manera tal que puedan construir sus aprendizajes a partir de lo que saben y proponer actividades que



promuevan la transformación de sus esquemas mentales previos en otros más coherentes desde el punto de vista científico. La evaluación diagnóstica, se realizará al comienzo de la clase de manera informal a través del dialogo, mediante cuestionarios, mapas conceptuales, entre otros.

**-Formativa:** la evaluación formativa promueve la obtención de información durante el proceso de enseñanza y aprendizaje para que sea posible reorientar las intervenciones didácticas en caso de ser necesario y guiar a los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. El uso de instrumentos de evaluación formativa en diferentes instancias del proceso de enseñanza y aprendizaje también favorece la mejora de los resultados finales de las intervenciones didácticas y promueve que se produzca una relación recíproca entre los evaluadores y los responsables de la acción educativa (Fernández Sierra, 1994).

Se llevará a cabo una evaluación formativa continua, basada en la observación directa del desempeño del estudiante en actividades prácticas individuales y grupales. Los estudiantes presentarán sus avances y desafíos a los docentes, quienes brindarán retroalimentación oportuna para corregir errores y fortalecer sus conocimientos.

**- Sumativa:** La presente propuesta también incluye una instancia de evaluación sumativa, que, si bien suele ser percibida como un juicio final, puede transformarse en una oportunidad de aprendizaje enriquecedora. Al reducir su carácter controlador, se convierte en una oportunidad para que los estudiantes profundicen sus conocimientos y reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje (Marzano y Kendall, 2006; Sambell, 2018).

La evaluación sumativa se llevará a cabo mediante una rúbrica que valorará tanto la exposición oral como el informe escrito sobre la actividad integradora final. Esta evaluación integral permitirá obtener una visión completa del desempeño de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos.

**- Rúbricas claras:** se utilizarán rúbricas con criterios de evaluación claros y concisos para que los estudiantes comprendan con exactitud qué se espera de ellos y a su vez los docentes evalúen de forma objetiva y consistente. De esta manera, se fomenta la autonomía del estudiante y se optimiza el proceso evaluativo. La utilización de rúbricas como instrumento de retroalimentación se basa en lo manifestado por Camilloni (2010)



quien considera que las prácticas de retroalimentación constituyen un eje fundamental de la evaluación formativa.

### 3.5.5. Retroalimentación

En el marco de la evaluación formativa, el error es un buen punto de partida para iniciar una práctica de retroalimentación. Es así que se vuelve importante proporcionar un *feedback* en un tiempo razonablemente breve después de la actividad de aprendizaje porque de lo contrario los estudiantes no toman en consideración los aportes y no los utilizan para corregir las actividades (Anijovich, 2011). Es a través de la interacción entre docente y estudiante y entre estudiantes cómo se construye y reconstruye el conocimiento.

En esta propuesta se implementarán las siguientes estrategias:

- **Comentarios personalizados:** se realizarán comentarios a cada uno de los aportes realizados por los estudiantes en los foros para contribuir al aprendizaje. Los comentarios personalizados, aunque demanden más tiempo, demuestran al estudiante que su trabajo es valorado y que el docente está atento a su progreso.

- **Foros de discusión:** Se plantearán foros de discusión donde los estudiantes podrán interactuar entre sí y con el docente de manera asincrónica. El docente sugerirá un tema disparador para que los estudiantes puedan intercambiar conocimiento entre ellos. Al compartir sus ideas, preguntas y reflexiones, los estudiantes no solo reciben retroalimentación de sus compañeros, sino que también desarrollan habilidades de comunicación y colaboración. El docente actuará como guía y acompañante para identificar patrones en las dificultades de los estudiantes y abordarlas de manera más efectiva.

- **Retroalimentación entre pares:** Se plantearán actividades como presentaciones, proyectos grupales, intercambio de trabajos prácticos entre otros, para que los estudiantes realicen mutuamente comentarios constructivos sobre sus trabajos. Esta práctica, cada vez más común en los entornos educativos, tanto presenciales como virtuales, ha demostrado ser una herramienta poderosa para fomentar el aprendizaje activo, la colaboración y el desarrollo de habilidades críticas (Camilloni, 2010).



### 3.5.6. Docente

En el aula, el docente no solo transmite información, sino que facilita la interacción dinámica entre los estudiantes y los contenidos, emulando los procesos de aprendizaje que ocurren en entornos sociales (Davini, 2008).

En esta propuesta, el docente dejará de ser un simple transmisor de conocimientos y se convertirá en un facilitador del aprendizaje activo y colaborativo. Su rol se centrará en diseñar experiencias de aprendizaje significativas que conecten la teoría con la práctica. Diseñará actividades variadas y desafiantes, seleccionará recursos didácticos apropiados y creará un ambiente de aprendizaje que estimule la participación y la reflexión crítica por parte de los estudiantes. Además, el docente actuará como guía y mentor, brindando el apoyo necesario a los estudiantes para que alcancen sus objetivos de aprendizaje. Moderará los espacios de discusión virtual, fomentando el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento. Asimismo, evaluará de manera formativa y sumativa los avances de los estudiantes, proporcionando retroalimentación oportuna y personalizada.



---

## Capítulo 4. Actividades propuestas

---

Las unidades de la asignatura se estructurarán en espacios que articulan los contenidos teóricos con las actividades prácticas. Las clases se desarrollarán con formato bimodal, siendo las clases teóricas de manera virtual y las actividades prácticas presenciales.

Cada unidad temática contará con una guía de estudio que proporcionaran orientación y apoyo a los estudiantes para que puedan organizar y abordar de manera efectiva el material educativo. Las mismas incluirán información sobre los temas a tratar, objetivos de aprendizaje, actividades recomendadas, lecturas sugeridas, preguntas de repaso y ejercicios prácticos.

### 4.2. Diseño de Actividades virtuales y presenciales

Las actividades propuestas se complementan con diversos recursos didácticos y metodológicos, lectura obligatoria, espacios para la reflexión, el debate e intercambios de ideas.

Los temas se desarrollarán de manera teórico/práctica, con participación interactiva, dinámica y permanente entre docentes y estudiantes, resolución de dudas y consultas, discusión y solución de una situación problemática, a través del trabajo colaborativo, para su posterior puesta en común y análisis.

#### 4.2.1. Materiales didácticos

El material didáctico disponible en el aula virtual incluye materiales audiovisuales como videos, diapositivas, presentaciones, que facilitarán la asimilación de los conceptos teóricos además de las guías de estudio elaboradas por el docente para cada unidad temática donde se indican objetivos, actividades, fecha de entrega de las actividades, lectura obligatoria, entre otros (Anexo D).



## 4.2.2. Cronograma de clases

**Tabla 1**

*Cronograma de clases de la asignatura Proceso Analítico Total.*

| Semana | Contenido                                       | Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Modalidad  |
|--------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1      | Presentación                                    | - <b>Foro</b> de bienvenida<br>- <b>Presentación:</b> metodología de trabajo, programa del curso y plan de trabajo.<br>- <b>Lectura</b> obligatoria y complementaria.<br>- <b>Actividad grupal:</b> Determinación de la concentración del Ácido Salicílico. Uso de la herramienta Wiki. Evaluación mediante Rúbrica.                                                                                                                                               | Virtual    |
| 1      | Tema 1: Introducción al Proceso Analítico Total | - <b>Actividad individual:</b> Leer el artículo y responder en el foro las preguntas alusivas.<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> Selección de un artículo científico para la realización del trabajo final integradora que se realizara durante la cursada.<br>- <b>Foro de consulta</b>                                                                                                                                                               | Virtual    |
| 2      | Tema 1: Introducción al Proceso Analítico Total | - <b>Puesta en común y Retroalimentación.</b> Actividad individual integradora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Presencial |
| 3      | Tema 2: Buenas Prácticas de Laboratorio         | - <b>Evaluación diagnóstica:</b> Encuesta sobre conocimientos previos sobre seguridad en el laboratorio.<br>- <b>Lectura</b> obligatoria y complementaria.<br>- <b>Actividad individual:</b> observar el video y comentar en el Foro de debate.<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> A partir del artículo científico seleccionado indicar las medidas de seguridad recomendadas según los reactivos, equipos, utilizados.<br>- <b>Foro de consultas.</b> | Virtual    |
| 4      | Sustancias químicas de uso dual                 | - Devolución. Resultados de la encuesta.<br>- <b>Actividad grupal:</b> estudio de caso y exposición oral. Evaluación mediante Rúbrica. Retroalimentación por pares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Presencial |
| 5      | Tema 3: Muestreo y tratamiento de la muestra    | - <b>Lectura</b> obligatoria y complementaria.<br>- <b>Videos explicativos</b> toma de muestra de distintas matrices.<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> indicar detalladamente como realizaría el Plan de muestreo, toma de muestra y transporte.<br>- <b>Foro de consultas</b>                                                                                                                                                                        | Virtual    |



|    |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6  | Tema 3: Muestreo y pretratamiento de la muestra | - Debate y puesta en común de la actividad virtual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Presencial |
| 7  | Tema 4: Procesos de medida                      | -Lectura obligatoria y complementaria.<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> Realizar un manual de procedimientos específico adoptado: (extensión máxima 15 páginas) describe exhaustivamente todos los pasos técnicos que debería seguir en el laboratorio, de acuerdo al método o métodos seleccionados en el artículo.<br>- <b>Foro de consultas</b> | Virtual    |
| 8  | Tema 4: Procesos de medida                      | - Prácticas de laboratorio para familiarizarse con los equipos de medida.<br>- Realización de análisis cuantitativos utilizando diferentes técnicas analíticas.                                                                                                                                                                                                 | Presencial |
| 9  | Tema 5: Tratamiento de los datos                | - <b>Lectura</b> obligatoria y complementaria.<br>- <b>Actividad grupal:</b> “Contaminación del río”. Tratamiento de los datos<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> indicar fuentes de incertidumbres y error en las determinaciones analíticas. Valor más probable. Cifras significativas. Límites de detección.<br>- <b>Foro de consultas</b>        | Virtual    |
| 10 | Tema 5: Tratamiento de los datos                | - <b>Taller</b> de análisis de datos utilizando software estadístico. Se retomará la actividad virtual “Contaminación del agua”.<br>- <b>Actividad individual integradora:</b> puesta en común y debate.                                                                                                                                                        | Presencial |
| 11 | Tema 6: Evaluación de los resultados            | - <b>Lectura</b> obligatoria y complementaria.<br>- Análisis de casos prácticos de evaluación de resultados.<br>- Elaboración de un informe final sobre un proyecto de análisis químico.                                                                                                                                                                        | Virtual    |
| 12 | Elaboración del trabajo final                   | -Semana destinada a finalizar el trabajo final.<br>- <b>Foro de consultas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Virtual    |
| 13 | Elaboración del trabajo final                   | -Semana destinada a finalizar el trabajo final.<br>- <b>Foro de consultas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Virtual    |
| 14 | Evaluación                                      | - <b>Entrega y exposición</b> del trabajo integradora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Presencial |
| 15 | Cierre del curso                                | - <b>Foro</b> Reflexión final<br>- <b>Encuesta</b> a los estudiantes sobre su percepción del curso, actividad docente, etc<br>-Publicación de calificaciones finales                                                                                                                                                                                            | Virtual    |

**Nota:** en color verde se resaltaron las actividades virtuales y en color gris las actividades presenciales.

Fuente: Elaboración propia (2024).



### 4.3. Canales de comunicación en el aula virtual

Los estudiantes dispondrán de horarios de consulta donde pueden recurrir con las dudas que posean sobre los temas desarrollados. Además, como medio de comunicación, se implementará un grupo de WhatsApp entre todos los estudiantes y docentes, para que puedan realizar consultas, recibir novedades, manteniendo así un canal abierto de comunicación. El aula virtual provee información (horarios, anuncios, bibliografía, guías de estudio, guías de trabajos prácticos, entre otros), y se utilizará para entrega de informes de trabajos prácticos (Figura 2).

**Figura 2**

*Principales vías de comunicación de la cátedra.*



La principal vía de comunicación es el aula virtual. Aquí van a encontrar el material didáctico, podrán realizar consultas e interactuar con sus compañeros.



[jbaumann@fcegyn.unam.edu.ar](mailto:jbaumann@fcegyn.unam.edu.ar)  
Para consultas sobre temas puntuales



[https://chat.whatsapp.com/CR2aAxyaWDe4AnGNpaK5MX?mode=ac\\_t](https://chat.whatsapp.com/CR2aAxyaWDe4AnGNpaK5MX?mode=ac_t)

Fuente: Elaboración propia (2024).



---

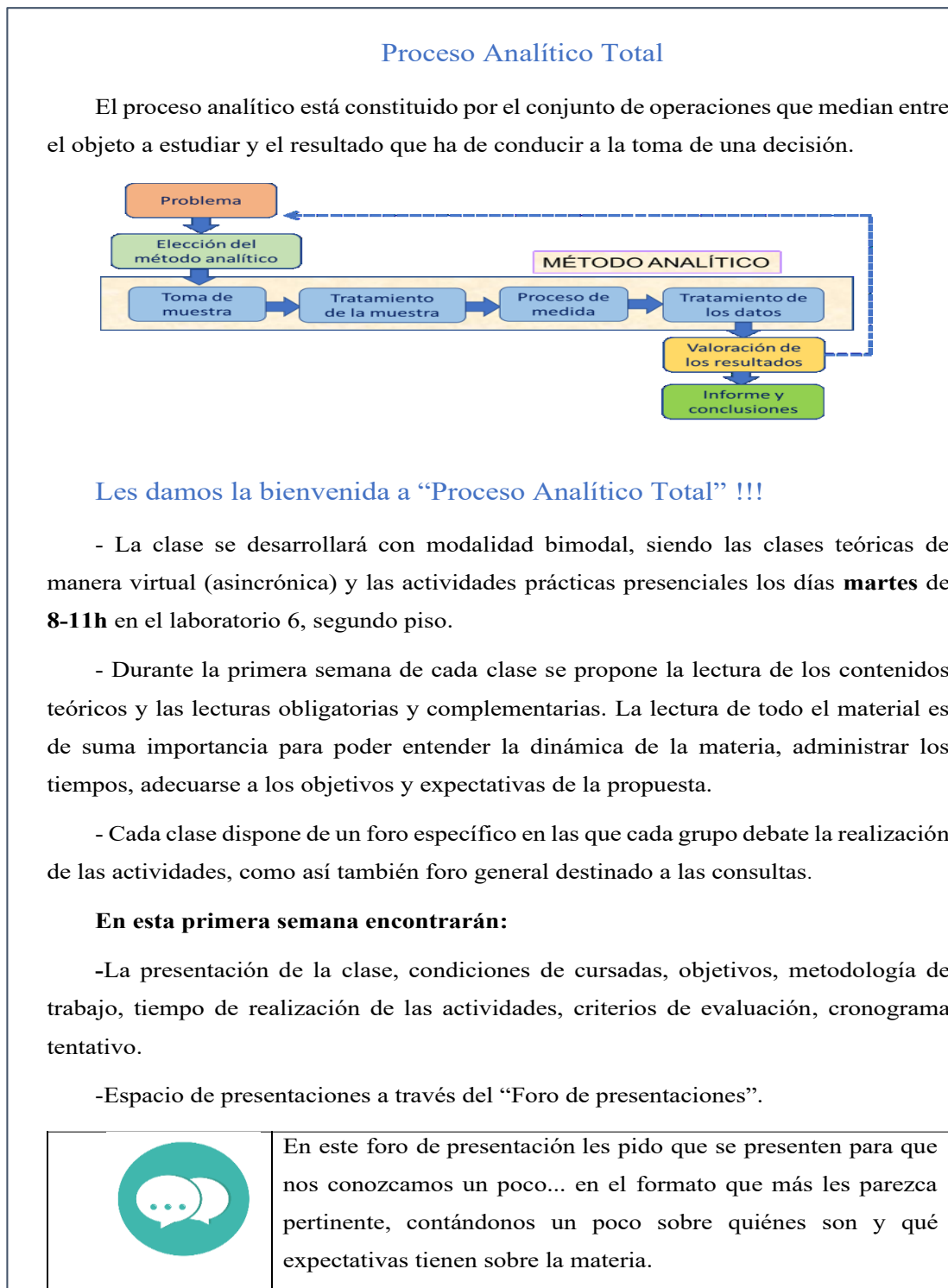
#### 4.1. Presentación general de la asignatura

En la Figura 3 puede observarse la presentación de la asignatura que estará habilitada en el aula virtual la primera semana de clases, de forma clara y precisa evitando de esta manera problemas de interpretación. En ella se presentan la modalidad de la clase, objetivos, metodología de trabajo, tiempo de realización de las actividades, criterios de evaluación, cronograma de actividades, foro de presentación, entre otros.



**Figura 3**

*Presentación general de la asignatura Proceso Analítico Total en el aula virtual.*





Fuente: Elaboración propia (2024).

#### 4.4. Instrumentos para la Evaluación de los Aprendizajes.

En la primera clase se presentarán los criterios de evaluación, herramientas fundamentales para garantizar un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo y equitativo. Al definir claramente lo que se espera de los estudiantes, tanto docentes como alumnos pueden enfocar sus esfuerzos en alcanzar los objetivos establecidos (Figura 4).

#### Figura 4

*Criterios de evaluación.*

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actividades prácticas:</b> Realizar todas las actividades que se plantean tanto en la modalidad virtual como la presencial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Evaluación integradora:</b> Desarrollo del proceso analítico para un problema seleccionado previamente Presentar un trabajo escrito con una extensión máxima de 40 páginas incluyendo el manual de procedimientos. Utilizar el siguiente formato: fuente Times New Roman, tamaño 12, interlineado 1,15; márgenes derecho e izquierdo de 2,5 cm, justificado, títulos y subtítulos respetando el presente formato, sin sangrías, espaciado posterior 6; en pie de página la identificación del autor y mail de contacto. También se realizará una breve exposición al finalizar la cursada. |
| <b>Concepto general:</b> se evaluará durante todo el cursado el desempeño del estudiante, participación en clases, entrega a tiempo de las actividades prácticas solicitadas, trabajo en equipo, desarrollo de los trabajos de laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Calificación final:</b> es la suma de las notas correspondientes a las actividades prácticas, la evaluación integradora y el concepto general.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Fuente: Elaboración propia (2024).

##### 4.4.1. Diagnóstica

En esta propuesta se realizará una encuesta anónima para indagar sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la Seguridad en el Laboratorio. Además, se realizará una evaluación diagnostica continua en las clases presenciales, mediante el diálogo participativo y cuestionamiento informal a fin de precisar el contexto de base que trae el grupo de estudiantes, así como identificar sus necesidades, dificultades e intereses.



#### **4.4.2. Formativa**

En esta propuesta, el instrumento de evaluación formativa se aplicará tanto a actividades grupales como individuales. Se evaluará al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje, registrando el progreso del alumno y corrigiendo las dificultades encontradas.

La evaluación individual se llevará a cabo mediante una actividad integradora que incluye todos los temas desarrollados en la asignatura. Al inicio de la cursada se presentará una situación problemática que engloban los contenidos teóricos y prácticos de las seis unidades del programa. A medida que transcurre el desarrollo de las unidades didácticas, los estudiantes adquieren las herramientas para resolver el caso propuesto. Finalmente, realizarán una exposición oral del trabajo, lo que promueve el desarrollo de destrezas comunicativas con el lenguaje técnico.

La evaluación formativa grupal se realizará mediante una actividad en la cual los estudiantes deberán llegar a acuerdos en un foro y trabajar de manera sincrónica o asincrónica en una Wiki. Cada estudiante deberá utilizar un color diferente de manera que el docente pueda evaluar su participación y compromiso con el grupo. Según Hervás (2020), el uso de wikis con fines educativos promueve no solo el desarrollo de habilidades y actitudes vinculadas a la alfabetización tecnológica, sino también un aprendizaje interactivo y creativo en un entorno en el que los estudiantes deben negociar y llegar a consensos para poder crear y comunicar sus conocimientos. El trabajo colaborativo no solo facilita el aprendizaje de contenidos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades sociales y prepara a los estudiantes para un futuro laboral donde el trabajo en equipo es cada vez más demandado (Bautista y col., 2006).

#### **4.4.3. Sumativa**

La evaluación sumativa se llevará a cabo a través de dos actividades: una exposición oral de 15 minutos y la presentación de un informe escrito de la actividad integradora final. Ambas actividades serán evaluadas mediante rúbrica. La exposición oral será evaluada considerando la claridad y organización de las ideas, el dominio del contenido, el uso de recursos audiovisuales y la capacidad de responder preguntas. Por su parte, el informe escrito será evaluado en función de la organización del trabajo, la



fundamentación, uso de fuentes confiables y bien citadas, entrega en tiempo y forma y calidad del producto final.

#### 4.4.4. Rúbricas

Se utilizarán Rúbricas para evaluar tanto el desempeño individual como el grupal. En el caso de la evaluación individual se considerará la participación activa en los foros y/o clases, aportes o comentarios sobre las lecturas asignadas y el trabajo colaborativo. En cambio, para valorar la dinámica grupal se utilizará una rúbrica, teniendo en cuenta la contribución personal en el trabajo grupal, relaciones interpersonales, y presentación del producto en tiempo y forma.

**Tabla 2.**

*Rúbrica para el trabajo individual*

| Criterios                  | Insuficiente                                                                                | Bueno                                                                                    | Muy bueno                                                                            | Excelente                                                                                          | Ponderación |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Entrega del trabajo        | No entrega o entrega fuera de plazo sin justificación.                                      | Entrega fuera de plazo con justificación.                                                | Entrega dentro del plazo establecido, pero con algunos errores formales.             | Entrega dentro del plazo establecido y con una presentación impecable.                             | 10 %        |
| Organización               | Estructura desordenada. Dificultad para seguir las ideas.                                   | Estructura básica, pero con algunas inconsistencias.                                     | Estructura clara y lógica. Ideas bien conectadas.                                    | Estructura muy bien organizada, con transiciones fluidas y un desarrollo coherente.                | 10 %        |
| Fundamentación             | Falta de evidencia para respaldar las afirmaciones. Fuentes poco confiables o inexistentes. | Evidencia limitada para respaldar las afirmaciones. Fuentes adecuadas, pero mal citadas. | Evidencia sólida para respaldar las afirmaciones. Fuentes confiables y bien citadas. | Amplia evidencia para respaldar las afirmaciones. Fuentes diversas y utilizadas de manera crítica. | 20 %        |
| Calidad del producto final | Producto final incompleto, con muchos errores y de baja calidad.                            | Producto final completo, desarrolla todas las consignas,                                 | Producto final completo, desarrolla todas las                                        | Producto final supera las expectativas, es innovador                                               | 40%         |



|                  |                                                                        |                                                                                               |                                                                    |                                                                                                 |      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                  |                                                                        | pero presenta errores.                                                                        | consignas, es de buena calidad.                                    | y de alta calidad.                                                                              |      |
| Exposición oral  | Exposición confusa y desorganizada. No muestra entendimiento del tema. | Exposición poco fluida, duda al exponer, se rectifica. Demuestra poco entendimiento del tema. | Exposición fluida y clara del contenido. Demuestra manejo del tema | Presentación excepcional, creativa y persuasiva, demostrando un profundo conocimiento del tema. | 20 % |
| Valoración final |                                                                        |                                                                                               |                                                                    |                                                                                                 |      |

Fuente: Elaboración propia (2024).

**Tabla 3.**

*Rúbrica para evaluar el trabajo grupal*

| <b>Criterios</b>           | <b>Insuficiente</b>                                                                                                         | <b>Bueno</b>                                                                                 | <b>Muy bueno</b>                                                                                         | <b>Excelente</b>                                                                                                                | <b>Ponderación</b> |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Entrega del trabajo        | No entrega o entrega fuera de plazo sin justificación.                                                                      | Entrega fuera de plazo con justificación                                                     | Entrega dentro del plazo establecido, pero con algunos errores formales.                                 | Entrega dentro del plazo establecido y con una presentación impecable.                                                          | 10 %               |
| Cohesión del grupo         | No hay cohesión, tienen dificultad para trabajar juntos. Hay conflictos constantes y falta de comunicación.                 | Existe cierta cohesión, pero hay dificultades en la comunicación y resolución de conflictos. | El grupo funciona como un equipo cohesionado, con una buena comunicación y resolución de conflictos.     | El grupo funciona como un equipo altamente colaborativo, con una sinergia excepcional y una resolución proactiva de conflictos. | 20 %               |
| Distribución de tareas     | Las tareas no se distribuyen equitativamente. Algunos miembros hacen más trabajo que otros. Falta de compromiso de algunos. | Las tareas se distribuyen de manera equitativa, pero la calidad del trabajo es desigual.     | Las tareas se distribuyen equitativamente y todos los miembros contribuyen con un alto nivel de calidad. | La distribución de las tareas es organizada y se reparte equitativamente aprovechando las fortalezas de cada miembro.           | 10 %               |
| Calidad del producto final | Producto final incompleto, con muchos errores                                                                               | Producto final completo, desarrolla todas las                                                | Producto final completo, desarrolla todas las consignas,                                                 | Producto final supera las expectativas, es                                                                                      | 40 %               |



|                  |                                                                        |                                                                                               |                                                                    |                                                                                                 |      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                  | y de baja calidad.                                                     | consignas, pero presenta errores.                                                             | es de buena calidad.                                               | innovador y de alta calidad.                                                                    |      |
| Exposición oral  | Exposición confusa y desorganizada. No muestra entendimiento del tema. | Exposición poco fluida, duda al exponer, se rectifica. Demuestra poco entendimiento del tema. | Exposición fluida y clara del contenido. Demuestra manejo del tema | Presentación excepcional, creativa y persuasiva, demostrando un profundo conocimiento del tema. | 20 % |
| Valoración final |                                                                        |                                                                                               |                                                                    |                                                                                                 |      |

Fuente: Elaboración propia (2024).

#### 4.5. Evaluación desempeño docente y percepción del estudiante

Finalmente, en la última clase se les presentará a los estudiantes una encuesta anónima semiestructurada con el fin de evaluar el desempeño docente e indagar sus percepciones sobre la modalidad utilizada, la organización de los contenidos, el uso de los recursos del tecnológicos, las actividades, la evaluación de aprendizajes, entre otros aspectos (Anexo C).

#### 4.6. Bibliografía obligatoria

La bibliografía obligatoria que los estudiantes deben consultar y estudiar para profundizar en los contenidos de la asignatura se presentan a continuación:

- Pagano, R. R. (2011). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (9na ed.). Cengage Learning.
- Skoog, D. A., Holler F.J., Crouch S.R. (2014) *Principios de Análisis Instrumental* (9na ed.). Cengage Learning.
- Skoog, D. A., West, D.M., Holler F.J., Crouch S.R. (2005) *Fundamentos de Química Analítica*. (8va ed.). Thomson editores.



---

## Capítulo 5: Conclusiones

---

El resultado obtenido fue una grata experiencia docente, desde el punto de vista de planificación de los contenidos, con el formato bimodal y con el uso de TIC para que el alumno desarrolle su aprendizaje a nivel individual y grupal.

Finalmente, es relevante considerar cómo esta propuesta puede contribuir a una innovación curricular más amplia dentro del programa académico. Se espera que este proyecto genere cambios significativos tanto en la experiencia académica como en las competencias adquiridas por los estudiantes. Además, se pretende sentar las bases para futuras innovaciones curriculares dentro del programa académico al integrarse nuevas metodologías pedagógicas orientadas hacia un modelo más contemporáneo e inclusivo.



---

## Capítulo 6. Referencias

---

- Acuña M.G., Marchak G.M., Medina G.E., Baumann, A.J. (2024). Conceptualización de indicadores de permanencia en una universidad pública argentina. *Educación en la Química*, 30(2): 195-206.
- Álvarez Méndez, J.M. (1993). *El alumnado: la evaluación como actividad crítica de aprendizaje*. Cuadernos Pedagogía. Barcelona.
- Anijovich R. (2019). *Orientaciones para la Formación Docente y el Trabajo en el aula: Retroalimentación Formativa*. Chile: SUMMA.
- Anijovich R., González C. (2011). *Evaluar para aprender: Conceptos e instrumentos*. Aique, Buenos Aires.
- Aparicio C.G.M., Gómez M.D.S.C., Alcocer M.D.C.A. (2012). El Uso de las Tecnologías Digitales como un Proceso Educativo en la Sociedad del Conocimiento. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 12(1), 83-95.
- Bacher, S. (2016). *Navegar entre culturas. Educación, comunicación y ciudadanía digital*. Paidós, Buenos Aires.
- Barberá E., Badía A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* 2(2). ISSN 1698-580X.
- Baumann A.J., Scipioni G.P., Sadañoski M.A., Neis E.R., Acuña M.G. (2020). Reconversión de las clases experimentales de química analítica debido a las ASPO. *Educación En La Química*, 26(02), 275–280.
- Bautista G., Borges F., Forés A. (2006). *Didáctica universitaria en Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. 1ra. Ed. Ediciones Narcea. Madrid.
- Bobbitt F. (1918). *The curriculum*. The Riverside press. USA: Cambridge-Massachusetts.



- Bravo Ramos L. (1996) ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6. ISSN: 1134-3478.  
Consultado el 14 de julio de 2024 en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15800620>
- Brown R., Glaser A. (2003) *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Narcea S.A ediciones. ISBN 84-277-1422-X
- Camilloni A.R.W. de, Celman S., Litwin E., Palou de Maté M.C. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Paidós. 1ªEd. ISBN 950-12-2129-6
- Camilloni A.R.W. de (2001). Modalidades y proyectos de cambio curricular. En *Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001*. Facultad de Medicina/UBA – OPS/OMS.
- Camilloni A.R.W. de (2006). Notas sobre la historia de la teoría curricular. Ficha de la Cátedra de Didáctica I. Oficina de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA.
- Camilloni A.R.W. de (2010). *La evaluación de trabajos elaborados en grupo*. En: Anijovich R. (Comp.): La evaluación significativa. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Camilloni A.R.W. de (2018). Didáctica y currículum universitario: palabras, conceptos y dilemas conceptuales en la construcción del conocimiento didáctico. *Revista Intercambios, Dilemas y Transiciones de la Educación Superior* 5(2),12-23.
- Campi W., López S., Schneider D. (2020). Clase 3. Los agentes: los estudiantes en la formación en entornos virtuales. En Seminario: La Formación en Entornos Virtuales, UVQ. pp. 1-10.
- Davini, M.C. (1999). El diseño de un proyecto curricular: construyendo metodologías abiertas. Universidad Virtual de Quilmes (UNQ).
- Davini, M.C. (2008). *Métodos de enseñanza.: didáctica general para maestros y profesores*. 1ra. ed. Sanlillana, Buenos Aires. ISBN 978-950-46-1910-9.
- De Alba A. (1993). *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Editorial UNAM, México.



- Decreto N° 297/2020. (Boletín Oficial de la República Argentina). Aislamiento social preventivo y obligatorio. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>
- Dewey J. (1916). Nationalizing education. *Journal of Education*, 84(16), 425-428.
- Díaz Barriga Á. (2003). Currículum. Tensiones conceptuales y prácticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Consultado el 27 de julio de 2021 en: <http://redie.uabc.mx/vol5no2/contenido-diazbarriga.html>
- Disposición 329/2018. (Ministerio de Educación). Reconocimiento y Validez de las carreras a distancia. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/reconocimiento\\_validez\\_titulaciones\\_carreras\\_distancia.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/reconocimiento_validez_titulaciones_carreras_distancia.pdf)
- Doll Jr. W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. Teachers College Press.
- Espinoza A.V. Noticias de la UNaM. (29 May 2020). *Educación en la virtualidad*. Recuperado a partir de <https://www.unam.edu.ar/index.php/noticias-deportes?view=article&id=215:educar-en-la-virtualidad&catid=66>
- Farré A.S. (2020). Enseñar química en tiempos anormales. *Educación En La Química*, 26(01), 49–64. Recuperado a partir de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/106>
- Feldman D., Palamidessi M. (2001). Programación de la enseñanza en la universidad. Problemas y enfoques. Introducción y capítulo 2. *Los Polvorines*, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Fernández Sierra J. (1994). Evaluación del Currículum: Perspectivas curriculares y enfoques en su evaluación. En: Angulo Rasco, J. y Nieves Blanco (Coord.): *Teoría y desarrollo del currículum*, Aljibe, Málaga.
- Gros Salvat B. (2008). *Aprendizajes, conexiones y artefactos. La producción colaborativa del aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.
- Gros Salvat B., García González I. y Lara Navarra P. (2009): El desarrollo de herramientas de apoyo para el trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2): 115-138.



- Madrid: AIESAD. Consulta el 15 de febrero de 2024, <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol12N2/desarrolloherramientas.pdf>
- García Aretio L., Ruíz Corbella M., Domínguez Figaredo, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. 1º Ed. Ariel.
- Hervás, M. (2020). El entorno wiki y su aplicación didáctica innovadora. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.404161>
- Idoyaga I.J., Capuya F.G., Dionofrio J., López F., Moya C. N. (2020). Enseñanza remota de emergencia de la química para grandes grupos. *Educación En La Química*, 26(02), 153–167. Recuperado 12 julio de 2024 a partir de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/81>
- Juárez de Perona H.G. (2020). Clase 9. Aprender y enseñar a distancia. En Seminario: La Formación en Entornos Virtuales, UVQ. pp. 1-15.
- Ley Federal de Educación de Argentina (1993). Regulaba el derecho a aprender y enseñar en todo el país. Puede consultarse en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24195-17009/texto>
- Litwin E. (2000). *La educación a distancia. Temas para el debate de una nueva agenda educativa*. Buenos Aires: Amorrortu ediciones.
- Litwin, E. (2005). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.
- López S.R. (2014). *Estrategias de Enseñanza: Hacia la narrativa digital transmedia en el aula virtual*. [Trabajo Final en Comunicación Digital en la Educación, Universidad Nacional de Educación a Distancia].
- Martínez Valcárcel N, Gregorio Cabellos A de, Hervás Avilés R. (2012). La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión. *Revista Iberoamericana De Educación*, 58(2), 1–16. <https://doi.org/10.35362/rie5821443>
- Marzano R.J., Kendall J.S. (2006). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Corwin Press.



- Medina G.E. (2021). De la Enseñanza Formal a la Educación Remota de Emergencia. Desafío durante las prácticas de Química Biológica. *Educación En La Química*, 27(02), 238–243. Recuperado 10 julio de 2024 a partir de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/66>
- Mena M. (2017). *Instituciones universitarias en tiempos digitales: desafíos, problemas y alternativas institucionales*. Capítulo III. En: Collebechi, M. y Gobato L. (Comp.) (2017): *Formar en el horizonte digital*. Colección Ideas en Educación Virtual. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. 117 - 128.
- Moreira, M. A. (2012). La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 8(31). Recuperado a partir de <https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/835>
- Muñoz M., González S., González M., Ferrero A., Balda S., Lucero C. (2021). Un Curso de Química en ASPO. Fortalezas y debilidades. *Educación En La Química*, 27(02), 203–213. Recuperado el 10 julio de 2024 a partir de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/64>
- Plan de desarrollo institucional. (Universidad Nacional de Misiones). Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.unam.edu.ar/index.php/planificaci%C3%B3n/pdi-plan-de-desarrollo-institucional>
- Posner G. (1998). *Análisis de currículum*. Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana, S.A., Colombia.
- Pozo J.I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Alianza editorial.
- Pozo J.I. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario*. Ediciones Morata.
- Pozo J.I. (2010). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. 9ª ed. Madrid.
- Resolución Consejo directivo N° 671-18 (Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM). *Aprobación del Programa de la asignatura Proceso Analítico Total*. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp->



---

[content/uploads/files/programas/licanalisisqcosybromat/5/Res\\_671-18\\_Proceso\\_Analitico\\_Total.pdf](https://www.unam.edu.ar/content/uploads/files/programas/licanalisisqcosybromat/5/Res_671-18_Proceso_Analitico_Total.pdf)

Resolución del Consejo Superior N° 003/19 (Universidad Nacional de Misiones). *Creación del Sistema Institucional de Educación a distancia*. En Anexo I p. 2. de la Resolución. Puede accederse a través del siguiente link: [https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto\\_sied\\_aprobado\\_consejo\\_superior.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/proyecto_sied_aprobado_consejo_superior.pdf)

Resolución del Consejo Superior N° 003/10 y Resolución del Ministerio de Educación N° 1225/2010. *Aprobación del Plan de estudio de la carrera LAQyB*. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.unam.edu.ar/images/carreras/fceqyn/licenciatura\\_en\\_analisis\\_quimicos\\_y\\_bromatologicos.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/carreras/fceqyn/licenciatura_en_analisis_quimicos_y_bromatologicos.pdf)

Resolución del Consejo Superior N° 1256/04 (Universidad Nacional de Misiones). *Creación del Programa de Educación a Distancia*. Puede consultarse en el siguiente link: [https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/2004\\_1256\\_rect\\_constituye\\_comision\\_tecnica\\_educacion\\_distancia\\_sga.pdf](https://www.unam.edu.ar/images/documentos/academica/2004_1256_rect_constituye_comision_tecnica_educacion_distancia_sga.pdf)

Resolución Firmas Conjuntas. RESFC-2020-267-APN-CONEAU#ME.(Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED) - Universidad Nacional de Misiones). Puede accederse a través del siguiente link: <https://www.coneau.gob.ar/archivos/anexos/RESFC-2020-267-APN-CONEAU-ME-anexo.pdf>

Resolución Rectoral N° 143-20. (Universidad Nacional de Misiones). *Suspensión de actividades*. Puede consultarse en el siguiente link: <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2020/08/Res.-Rectoral-N%C2%B0143-20-Suspensi%C3%B3n-actividades-13-03-2020-C.pdf>

Resolución N°346/18. (Consejo Federal de Educación). Acuerdo marco de educación a distancia. Puede accederse a través del siguiente link: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo\\_i\\_res\\_cfe\\_346\\_18\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_i_res_cfe_346_18_0.pdf)

Resolución N° 2599/2023. (Ministerio de Educación). *Aprobación del nuevo reglamento sobre la modalidad de educación a distancia propuesto por el Consejo de*



Universidades. Puede accederse a través del siguiente link:  
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-2599-2023-393379/texto>

Resolución N° 2641-E/2017. (Ministerio de Educación y Deportes). *Aprobación del documento sobre la opción pedagógica y didáctica de Educación a Distancia propuesto por el Consejo de Universidades*. Puede consultarse en el siguiente link:  
[https://www.coneau.gob.ar/archivos/form09posg/ResMED2641\\_17.pdf](https://www.coneau.gob.ar/archivos/form09posg/ResMED2641_17.pdf)

Rodenes Adam M., Vallés R.S., Moncaleano Rodríguez G.I. (2013). E-learning: Características y evaluación. *Ensayos de Economía*, [S.l.], 23 (43): 143-159, ISSN 2619-6573. Disponible en:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/42932/44359>. Fecha de acceso: 09 jul. 2020

Rosemberg Marc (2001). *E-learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. Nueva York: McGraw-Hill.

Sambell K., Brown, S., Graham, L. (2018). *Professionalism in Practice: Key Directions in Higher Education Learning, Teaching and Assessment*. Palgrave Macmillan.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-54552-3>

Santos Guerra, M. Á. (1993). La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora. *Revista Investigación en la Escuela*, 20, 23-35.

Schwab J. (1969). *Un enfoque práctico como lenguaje para el curriculum*. En Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez. A. (comp) (1983), *La enseñanza, su teoría y su práctica*. 197-209. Akal. Madrid.

Stenhouse L. (1979). *An introduction to Curriculum Research an Develoment*. Heinemann Educational Books. Traducción española: Investigación y desarrollo del curriculum (2da Ed). Madrid, España: Morata.

Taba H. (1962). *Elaboración del currículo*. Editorial Troquel S.A.

Terigi F. (1999). *Currículum. Itinerarios para aprehender un territorio*. Capítulo 1: Conceptos y concepciones acerca del currículum. Buenos Aires: Santillana.



---

Tyler R. (1971). *Principios básicos del curriculum*. Cap. 1. Editorial Troquel. Buenos Aires.

Universidad Nacional de Misiones. *Historia de la Universidad Nacional de Misiones*.  
Puede consultarse en el siguiente link:  
<https://www.unam.edu.ar/index.php/institucional/historia>

Valenzuela R. (2002). Habilidades para la tutoría a distancia. Fodepal. *Seminario de Expertos: Metodologías de Capacitación en Educación a distancia*. Madrid, España.

Vygotski L.S. (1978/1979). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.



## Capítulo 7. Anexos

### Anexo A

#### Figura A1

*Especificaciones de la asignatura de Proceso Analítico Total.*

ANEXO RESOLUCIÓN CD N° **671-18**

2017

PROGRAMA DE: **PROCESO ANALÍTICO TOTAL**

CARRERA: **LICENCIATURA EN ANALISIS QUIMICOS Y BROMATOLOGICOS**

AÑO EN QUE SE DICTA: **Quinto**

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación) **2010**      CARGA HORARIA (1) **90**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **30**      PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **70**

DEPARTAMENTO: **QUIMICA**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Miriam Gladys Acuña**

CARGO Y DEDICACIÓN: **Profesor Adjunto dedicación exclusiva**

| EQUIPO DE CÁTEDRA      | CARGO Y DEDICACIÓN                  |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1) Miriam Gladys Acuña | Profesor Adjunto Exclusiva (simple) |

| RÉGIMEN DE DICTADO     |                          | RÉGIMEN DE EVALUACIÓN                   |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Anual</i>           | Cuatrimestre 1° <b>X</b> | Promocional                             |
| Cuatrimestral <b>X</b> | Cuatrimestre 2°          | SI <b>X</b> NO <input type="checkbox"/> |

Atención: Marcar según corresponda con una "x"



## Anexo B

**Tabla B.1.**

*Correspondencia entre objetivos-estrategias-actividades.*

| Objetivo Específico                                                                             | Estrategia                                                                                                                                                      | Actividad Específica                                                                                                                           | Indicadores de Evaluación                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | Diseño de recursos digitales: Creación de materiales interactivos (simuladores, videos explicativos, infografías) para complementar las clases teóricas.        | Elaboración de un banco de recursos digitales alineados con los contenidos de la asignatura.                                                   | Cantidad y calidad de los recursos creados, nivel de interactividad y accesibilidad.                   |
|                                                                                                 | Implementación de plataformas virtuales: Utilización de plataformas como Moodle para la gestión de contenidos, comunicación y actividades colaborativas.        | Creación de un espacio virtual para la asignatura, incluyendo foros de discusión, wikis y tareas online.                                       | Nivel de uso de la plataforma por parte de estudiantes y docentes, variedad de actividades propuestas. |
| Combinar clases teóricas virtuales con actividades prácticas presenciales                       | Diseño de actividades híbridas: Combinación de clases teóricas en línea con talleres o actividades prácticas presenciales para reforzar los conceptos teóricos. | Elaboración de guías de trabajo autónomo para las clases virtuales y diseño de actividades prácticas que complementen los contenidos teóricos. | Participación de los estudiantes en las actividades híbridas, satisfacción con la modalidad.           |
|                                                                                                 | Diseño de actividades colaborativas, tanto en el entorno virtual como presencial.                                                                               | Implementación de proyectos grupales que requieran la participación activa de todos los integrantes.                                           | Calidad de las contribuciones individuales y grupales.                                                 |
| Fomentar el desarrollo de habilidades analíticas, resolución de problemas y pensamiento crítico | Diseño de casos prácticos: Presentación de casos reales para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos.                                         | Elaboración de casos prácticos relacionados con el proceso analítico total.                                                                    | Capacidad de los estudiantes para analizar los casos, identificar problemas y proponer soluciones.     |
| Promover una cultura de autoaprendizaje y colaboración                                          | Fomento de la autonomía: Diseño de actividades que promuevan la búsqueda de información y la resolución de problemas de manera independiente.                   | Creación de guías de estudio autónomo y recursos bibliográficos complementarios.                                                               | Evidencia de búsqueda de información adicional, elaboración de resúmenes y síntesis.                   |



|                                     |                                                                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Creación de comunidades de aprendizaje: Fomento de la interacción entre estudiantes a través de foros de discusión y grupos de trabajo. | Creación de espacios virtuales para el intercambio de ideas y la colaboración entre pares.                   | Nivel de participación en los foros, calidad de las interacciones.                 |
| Mejorar las estrategias evaluativas | Diversidad de instrumentos: Utilización de una variedad de instrumentos de evaluación (rúbricas, portafolios, exámenes online).         | Diseño de rúbricas para evaluar diferentes aspectos del aprendizaje (conocimientos, habilidades, actitudes). | Variedad de instrumentos utilizados, alineación con los objetivos de aprendizaje.  |
|                                     | Evaluación formativa: Implementación de actividades de autoevaluación y coevaluación para fomentar el aprendizaje reflexivo.            | Diseño de cuestionarios de autoevaluación y herramientas para la retroalimentación entre pares.              | Participación de los estudiantes en los procesos de autoevaluación y coevaluación. |

Fuente: Elaboración propia (2024).



## Anexo C. Encuestas

Las encuestas a estudiantes y docentes son de elaboración propia (2024).

### C.1. Encuestas a estudiantes

Agradecemos tu participación en esta encuesta. Tu opinión es muy importante para nosotros ya que nos ayudará a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Te invitamos a responder de manera sincera y completa a las siguientes preguntas.

#### Instrucciones:

Marca la opción que mejor represente tu opinión.

#### Sección 1: Satisfacción con la Modalidad Bimodal

1. ¿En general, estás satisfecho/a con la modalidad bimodal de enseñanza?
  - ☐ Sí, estoy muy satisfecho/a
  - ☐ Sí, estoy satisfecho/a
  - ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - ☐ No estoy muy satisfecho/a
  - ☐ No estoy satisfecho/a
  
2. ¿Consideras que la combinación de clases presenciales y virtuales ha favorecido tu aprendizaje?
  - ☐ Sí, definitivamente
  - ☐ En cierta medida
  - ☐ No estoy seguro/a
  - ☐ En poca medida
  - ☐ No, para nada
  
3. ¿Qué aspectos de la modalidad bimodal consideras más positivos? (Puedes marcar varias opciones)
  - ☐ Flexibilidad de horarios
  - ☐ Mayor acceso a recursos
  - ☐ Interacción con compañeros
  - ☐ Claridad de las explicaciones
  - ☐ Otros (especifica)



4. ¿Qué aspectos de la modalidad bimodal consideras más negativos? (Puedes marcar varias opciones)
- Dificultades técnicas
  - Falta de interacción con profesores
  - Sobrecarga de trabajo
  - Dificultad para concentrarse en casa
  - Otros (especifica)

## **Sección 2: Percepción sobre las Herramientas Tecnológicas**

1. ¿Con qué frecuencia utilizas las herramientas tecnológicas proporcionadas para la asignatura?
- Siempre
  - A menudo
  - A veces
  - Rara vez
  - Nunca
2. ¿Consideras que las herramientas tecnológicas utilizadas facilitan tu aprendizaje?
- Sí, definitivamente
  - En cierta medida
  - No estoy seguro/a
  - En poca medida
  - No, para nada
3. ¿Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles? (Puedes marcar varias opciones)
- Plataforma de aprendizaje virtual
  - Videoconferencias
  - Foros de discusión
  - Herramientas de colaboración en línea
  - Otros (especifica)



### **Sección 3: Hábitos de Estudio y Uso de Tecnologías**

1. ¿Cuánto tiempo dedicas al estudio fuera de las horas de clase?
  - Menos de 1 hora
  - Entre 1 y 2 horas
  - Entre 2 y 3 horas
  - Más de 3 horas
2. ¿Con qué frecuencia utilizas tu computadora o dispositivo móvil para estudiar?
  - Siempre
  - A menudo
  - A veces
  - Rara vez
  - Nunca
3. ¿Qué tipo de dispositivos utilizas con mayor frecuencia para estudiar?
  - Computadora de escritorio
  - Notebook
  - Tablet
  - Celular
  - Otros (especifica)
4. ¿Qué cambios realizarías en la modalidad bimodal para mejorar tu experiencia de aprendizaje?
5. ¿Necesitas apoyo técnico o capacitación para aprovechar mejor las herramientas tecnológicas?
6. ¿Qué otras herramientas tecnológicas te gustaría utilizar en el futuro?

### **Sección 4: Comentarios adicionales**

Si deseas realizar algún comentario adicional sobre la modalidad bimodal, las herramientas tecnológicas o cualquier otro aspecto relacionado con tu proceso de aprendizaje, te invitamos a hacerlo a continuación.

**¡¡Muchas gracias por tu colaboración!!**



## **C 2. Encuesta a docentes**

Agradecemos tu participación en esta encuesta. Tu experiencia es fundamental para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad bimodal. Te invitamos a responder de manera sincera y completa a las siguientes preguntas.

### **Instrucciones:**

Marca la opción que mejor represente tu opinión.

### **Sección 1: Experiencia con la Modalidad Bimodal**

1. ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clases en modalidad bimodal?
  - Menos de un semestre
  - Entre 1 y 2 semestres
  - Más de 2 semestre
  
2. ¿En general, estás satisfecho/a con tu experiencia en la enseñanza bimodal?
  - Sí, estoy muy satisfecho/a
  - Sí, estoy satisfecho/a
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - No estoy muy satisfecho/a
  - No estoy satisfecho/a
  
3. ¿Qué aspectos de la modalidad bimodal consideras más positivos? (Puedes marcar varias opciones)
  - Mayor flexibilidad
  - Acceso a una variedad de recursos
  - Mayor interacción con los estudiantes
  - Desarrollo de nuevas habilidades digitales
  - Otros (especifica)
  
4. ¿Qué aspectos de la modalidad bimodal consideras más negativos? (Puedes marcar varias opciones)
  - Dificultades técnicas
  - Mayor carga de trabajo
  - Falta de preparación de los estudiantes
  - Dificultad para mantener la atención de los estudiantes
  - Otros (especifica)



## Sección 2: Dificultades y Necesidades

1. ¿Cuáles han sido las principales dificultades que has encontrado al implementar la modalidad bimodal? (Puedes marcar varias opciones)
  - Dominio de las herramientas tecnológicas
  - Diseño de actividades virtuales efectivas
  - Gestión del tiempo
  - Motivación de los estudiantes
  - Otros (especifica)
2. ¿Qué tipo de formación adicional consideras necesaria para mejorar tu práctica docente en modalidad bimodal?
  - Diseño de materiales didácticos digitales
  - Uso de herramientas de colaboración en línea
  - Evaluación en entornos virtuales
  - Pedagogía en línea
  - Otros (especifica)
3. ¿Qué recursos adicionales necesitarías para mejorar la implementación de la modalidad bimodal en tu asignatura?
  - Equipos tecnológicos (computadoras, proyectores, etc.)
  - Software educativo
  - Conexión a internet de mayor velocidad
  - Soporte técnico
  - Otros (especifica)
4. ¿Cómo crees que la modalidad bimodal ha afectado la calidad de la enseñanza en tu asignatura?
5. ¿Qué estrategias has utilizado para fomentar la participación de los estudiantes en las actividades virtuales?

## Sección 3: Comentarios adicionales

Si deseas realizar algún comentario adicional sobre tu experiencia con la modalidad bimodal, las dificultades que has enfrentado o las propuestas que tengas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, te invitamos a hacerlo a continuación.

**¡Muchas gracias por tu colaboración!**



## Anexo D. Guías de estudio

### D.1. Guía de estudio del Tema 1

#### **Tema 1: Introducción al Proceso Analítico Total**

##### **OBJETIVO DE ESTA GUÍA**

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

##### **FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES**

- Deberán **entregar las ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



##### **MATERIAL**

**Temas a abordar en clases:** Las operaciones previas o preliminares. Muestreo. Procedimientos para su conservación adecuada. Transformación de la muestra. Etapas de separación de sustancias interferentes y etapas de reacción química

**Lectura** obligatoria y complementaria.



##### **PARA VER**

- <https://www.youtube.com/watch?v=J6mc8svV1ew> Proceso analítico.
- <https://www.youtube.com/watch?v=7wqBntLmKVk> Las 7 fases del proceso analítico.



##### **ACTIVIDAD VIRTUAL**

Todas las actividades son de carácter obligatorio.

##### **Grupal**

- Conformen grupos de hasta cuatro integrantes.
- Foro de intercambios para la actividad grupal: En este foro deben quedar plasmadas todas las interacciones.



- Uso de la herramienta Wiki: La edición debe realizarse en forma colaborativa en la Wiki. Se sugiere que cada integrante del grupo utilice un color diferente para que puedan distinguir sus aportes.

*Actividad:*

Se requiere determinar la concentración de ácido acetilsalicílico (AAS) para comparar el contenido real de AAS en un producto farmacéutico con el valor suministrado por el fabricante.



*Indique*

- ¿Cuál es el analito y cuál es la matriz?
- Pre tratamiento de la muestra
- ¿Cuál es la Técnica analítica utilizada?
- ¿Qué método de análisis se puede utilizar? Es un método clásico de análisis o Método instrumental de análisis

**\*\*Realizar una presentación breve con una duración máxima de 5 min para la puesta en común en la clase presencial. Retroalimentación por pares.**

**Individual**

- Leer el siguiente artículo y comentar en el foro.



<https://blog.analitek.com/problemas-e-interferencias-presentes-en-el-analisis-de-cianuro-0-1>

-Identifique las interferencias que afectan el resultado del análisis químico de cianuro.

- ¿Cómo pueden eliminarse?

**Individual integradora**

- Seleccionaran un artículo científico para la realización del trabajo final integradora que realizaran en forma gradual a medida que avancen con los temas teóricos. ¡De esta manera al finalizar la cursada ya tendrán prácticamente finalizado el trabajo!!

Leer el artículo seleccionado:

- Definición del problema seleccionado.
- Planteo del problema seleccionado.

-Objetivos: Deberá especificar claramente el objetivo del trabajo de acuerdo al enfoque que Ud. le dará al tema planteado o al problema propuesto. Explicar claramente que pretende Ud. realizar con este trabajo y cuáles son las expectativas.



-Antecedentes o fundamentación: Implicancia e importancia de los analitos seleccionados, formas y caminos para resolver la problemática planteada. Importancia de la problemática.

-Analito involucrado e importancia del analito en esa matriz específica.



#### **Foro de consultas**



#### **ACTIVIDAD PRESENCIAL**

- Puesta en común y Retroalimentación de la actividad individual integradora.

### **D.2. Guía de estudio del Tema 2**

## **Tema 2. Buenas Prácticas de Laboratorio**

### **OBJETIVO DE ESTA GUÍA**

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

### **FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES**

- Deberán **entregar las ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



### **MATERIAL**

**Temas a abordar en clases:** Buenas Prácticas de Laboratorio. Protección y cuidado. Registros. Planificación del trabajo. Operaciones experimentales. Mediciones y cálculos. Elaboración del informe final.

**Lectura** obligatoria y complementaria.



### **PARA VER**

- <https://www.youtube.com/watch?v=M8hLp5Tlf60&t=18s>

- <https://www.youtube.com/watch?v=M3yE0ZIVLw> Prevención de Riesgos Laborales: Productos Químicos

<https://www.youtube.com/watch?v=6nOcSKswVco> ¿Qué hacer en caso de un vertido o derrame de productos químicos?



- [https://www.youtube.com/watch?v=\\_M3yE0ZIVLw&t=121s](https://www.youtube.com/watch?v=_M3yE0ZIVLw&t=121s) Prevención de Riesgos Laborales: Productos Químicos



### **ACTIVIDAD VIRTUAL**

Todas las actividades son de carácter obligatorio.

#### **Evaluación diagnóstica**

- **Encuesta** sobre “Conocimientos previos sobre seguridad en el laboratorio”.
- Se utilizará la herramienta en línea Google Docs, para la creación de una encuesta anónima sobre sus conocimientos previos sobre seguridad en el laboratorio.



[https://docs.google.com/forms/d/1\\_etU6JddPG0pzFMnV51C0VZ2Six71vfprPHt18a\\_ay0/edit](https://docs.google.com/forms/d/1_etU6JddPG0pzFMnV51C0VZ2Six71vfprPHt18a_ay0/edit)

**Individual:** observar el **video** y comentar en el **Foro de debate**. ¿Cuál fue la causa del accidente? ¿Se podría haber prevenido? ¿Qué medidas se tomaron a partir de este accidente?



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

#### **Individual integradora**

¡¡Seguimos trabajando con el artículo científico!!

Indicar las medidas de seguridad recomendadas según los reactivos, equipos, utilizados.



#### **Foro de consultas**



### **ACTIVIDAD PRESENCIAL**

- Vamos a conocer los **Resultados de la encuesta** “Conocimientos previos sobre seguridad en el laboratorio”. Devolución.

- Estudio de caso “**Sustancias químicas de uso dual**”. Conformarán grupos de no más de cuatro integrantes. Analizarán el caso, responderán las consignas y luego realizaremos una puesta en común. La evaluación se realizará mediante Rúbrica.



### D.3. Guía de estudio del Tema 3

## Tema 3. Muestreo

### OBJETIVO DE ESTA GUÍA

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

### FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES

- Deberán entregar las **ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



### MATERIAL

**Temas a abordar en clases:** Las operaciones previas o preliminares. Muestreo. Procedimientos para su conservación adecuada. Transformación de la muestra. Etapas de separación de sustancias interferentes y etapas de reacción química.

**Lectura** obligatoria y complementaria.



### PARA VER

- <https://www.youtube.com/watch?v=teFQrY3PwOE> Muestreo de agua en río para análisis fisicoquímico y microbiológico.

- <https://www.youtube.com/watch?v=85NrgbYySck> Como tomar una muestra de agua

- <https://www.youtube.com/watch?v=DInTpLJycJ0> Toma de muestras para análisis de agua

- <https://www.youtube.com/watch?v=zpQMkZIDS7g> Técnicas de muestreo de suelo

- [https://www.youtube.com/watch?v=2\\_eoAWN93YU](https://www.youtube.com/watch?v=2_eoAWN93YU) Toma de muestras en salas para control de contaminación ambiental



### ACTIVIDAD VIRTUAL

Todas las actividades son de carácter obligatorio.

### Individual integradora



¡¡Vamos avanzando en el trabajo final!!

Indique detalladamente como realizaría el Plan de muestreo, toma de muestra y transporte.



#### **Foro de consultas**



#### **ACTIVIDAD PRESENCIAL**

- Debate y puesta en común de la actividad virtual.

### **D.4. Guía de estudio del Tema 4**

## **Tema 4: Proceso de medida**

### **OBJETIVO DE ESTA GUÍA**

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

### **FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES**

- Deberán entregar las **ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



### **MATERIAL**

**Temas a abordar en clases:** Proceso de medida. Extracción, transformación y concentración del analito. Ejecución del análisis. Toma de datos. La instrumentación analítica. El proceso de medida instrumental básico. Generación de un flujo de energía. Interacción de este flujo con la muestra. Medición y procesado de la señal procedente de la muestra.

**Lectura** obligatoria y complementaria.



### **PARA VER**

- <https://www.youtube.com/watch?v=Po4KqbRTwxg> Identificación del analito y las etapas en un análisis químico

- <https://www.youtube.com/watch?v=rhGSKgot00A> Química Analítica - Introducción a los métodos instrumentales



### **ACTIVIDAD VIRTUAL**

Todas las actividades son de carácter obligatorio.

#### **Individual integradora**

Realizar un manual de procedimientos específico adoptado: (extensión máxima 15 páginas) describe exhaustivamente todos los pasos técnicos que debería seguir en el laboratorio, de acuerdo al método o métodos seleccionados en el artículo.



#### **Foro de consultas**



### **ACTIVIDAD PRESENCIAL**

- Prácticas de laboratorio para familiarizarse con los equipos de medida.
- Realización de análisis cuantitativos utilizando diferentes técnicas analíticas.

## **D.5. Guía de estudio del Tema 5.**

### **Tema 5: Tratamiento de los datos**

#### **OBJETIVO DE ESTA GUÍA**

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

#### **FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES**

- Deberán entregar las **ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



#### **MATERIAL**

**Temas a abordar en clases:** Etapa de tratamiento de datos. Valor más probable. Incertidumbre. Aseguramiento de la calidad. Análisis de blancos. Análisis de muestras fortificadas. Análisis de patrones.



**Lectura** obligatoria y complementaria.



### **PARA VER**

- <https://www.youtube.com/watch?v=v6mhQi1hyCM&t=17s> Valor más probable
- <https://www.youtube.com/watch?v=mjIBdvbNJxg> Error Medición e Incertidumbre
- <https://www.youtube.com/watch?v=Q3cqxmmNrpl> Exactitud y precisión



### **ACTIVIDAD VIRTUAL**

Todas las actividades son de carácter obligatorio.

#### **Grupal**

- Conformen grupos de hasta cuatro integrantes.

*Actividad:* Se ha detectado un posible caso de contaminación en un río local. Una fábrica ubicada cerca del río ha sido acusada de verter sustancias tóxicas en el agua. Se han tomado muestras de agua en diferentes puntos a lo largo del río, tanto aguas arriba como aguas abajo de la fábrica. El objetivo es analizar estos datos para determinar si existe una relación entre la presencia de la fábrica y la contaminación del río.



A partir de los datos deberán realizar los siguientes análisis:

- **Tratamiento de datos:** deberán limpiar y organizar los datos, eliminando *outliers*, transformando variables, etc.
- **Análisis exploratorio de datos:** Crear gráficos para visualizar la distribución de los datos y detectar patrones.
- **Aseguramiento de la calidad:** Evaluar la calidad de los datos y los resultados obtenidos, identificando posibles fuentes de error desde la toma de muestra hasta el análisis final.
- **Interpretación de resultados:** Explicar los resultados obtenidos en términos del problema real, identificar las limitaciones del estudio y proponer recomendaciones.

#### **Individual integradora**

Indicar fuentes de incertidumbres y error en las determinaciones analíticas. Valor más probable. Cifras significativas. Límites de detección.



#### **Foro de consultas**



### **ACTIVIDAD PRESENCIAL**

- **Taller** de análisis de datos utilizando software estadístico. Se retomará la actividad virtual “Contaminación del agua” y se aplicarán métodos estadísticos para determinar el valor más probable de cada parámetro, Cálculo de los intervalos de confianza, Interpretación de resultados y elaboración de informes.

- **Puesta en común** y debate. Actividad individual integradora.

## **D.6. Guía de estudio del Tema 6.**

### **Tema 6: Evaluación de los resultados**

#### **OBJETIVO DE ESTA GUÍA**

El **Objetivo** de este documento es proporcionarles una guía de estudio del tema, indicando el material de referencia teórico e ilustrativo seleccionado, con actividades guía para abordarlo y estudiarlo.

#### **FECHA DE ENTREGA DE ACTIVIDADES**

- Deberán entregar las **ACTIVIDADES** en el Aula Virtual de la Asignatura (Moodle) a medida que van completando cada uno en el link indicado para cada caso. La fecha será orientativa y comunicada por el docente.



#### **MATERIAL**

**Temas a abordar en clases:** Evaluación de los resultados. Comparación con estándares. Fuentes de incertidumbres y error en las determinaciones analíticas. Trazabilidad. Curvas de calibración. Límites de detección. Límites de cuantificación. Sensibilidad.

**Lectura** obligatoria y complementaria.



#### **PARA VER**

- [https://www.youtube.com/watch?v=TIV\\_bZ3mFfc](https://www.youtube.com/watch?v=TIV_bZ3mFfc) Preparación de curva de calibración y medición de abs máxima.

- <https://www.youtube.com/watch?v=EPc2ID4i5wM> Cómo obtener una curva de calibración en excel.



### **ACTIVIDAD VIRTUAL**

- Análisis de casos prácticos de evaluación de resultados.
- Elaboración de un informe final sobre un proyecto de análisis químico.



### **Foro de consultas**