

**DISEÑO CONCEPTUAL Y OPERATIVO DE UN CURSO VIRTUAL EN EAD:
CONSTRUCCIÓN DE UN HERBARIO COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA
CONCEPTUAL AND OPERATIONAL DESIGN OF A VIRTUAL COURSE IN DISTANCE
EDUCATION: BUILDING A HERBARIUM AS AN EDUCATIONAL TOOL**

Autores: ¹Emiliano Foresto, ²Cesa Omar Nuñez y ³María Andrea Amuchástegui.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8196-3030>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8744-3581>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3682-6870>

¹E-mail de contacto: eforest@ayv.unrc.edu.ar

²E-mail de contacto: cnunez@ayv.unrc.edu.ar

³E-mail de contacto: aamuchastegui@ayv.unrc.edu.ar

Afiliación: ^{1*2*3*}Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina).

Artículo recibido: 7 de Julio del 2025

Artículo revisado: 8 de Julio del 2025

Artículo aprobado: 18 de Julio del 2025

¹Ingeniero Agronomo egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Diplomado en enseñar y aprender en entornos virtuales egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Diplomado en diseño e implementación de propuestas pedagógicas a distancia egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Especialista en Docencias en Educación Superior egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Phd. en Ciencias Biológicas egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina).

²Ingeniero Agronomo egresado de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Magíster en Ciencias con mención en Botánica egresado de la Universidad Austral, (Chile).

³Ingeniera Agronoma egresada de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina). Magíster en Ciencias Agropecuarias mención en Gestión Ambiental egresada de la Universidad Nacional de Río Cuarto, (Argentina).

Resumen

El artículo presenta el diseño conceptual y operativo de un curso virtual dirigido a estudiantes de primer año de Ingeniería Agronómica que cursan Botánica Sistemática Agrícola. La propuesta busca resolver una dificultad recurrente en la asignatura: la elaboración del Herbario, requisito clave para su regularización de la asignatura. El curso se estructura en cinco secciones que combinan teoría y práctica. Primero, se delimita el problema formativo considerando las necesidades estudiantiles. Luego, se desarrolla un análisis FODA para evaluar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. A continuación, se detalla el diseño pedagógico con estrategias de aprendizaje, contenidos y recursos tecnológicos. También se incluye la planificación operativa con cronogramas, difusión y presupuesto. Finalmente, se presentan estrategias de seguimiento y evaluación. El enfoque pedagógico integra herramientas digitales y metodologías activas para guiar a los estudiantes en la recolección, herborización, clasificación y presentación de sus Herbarios. Resultados preliminares de una

implementación piloto evidencian una alta valoración estudiantil, destacando la claridad de los materiales y el acompañamiento docente. Este proyecto no solo responde a una necesidad específica de la asignatura, sino que también representa una innovación en la enseñanza de la Botánica y las Ciencias Agropecuarias. Asimismo, busca consolidarse como modelo metodológico de referencia para otras universidades y contextos educativos.

Palabras clave: Educación a distancia, Curso virtual, Diseño pedagógico, Herbario, Botánica.

Abstract

This article presents the conceptual and operational design of a virtual course aimed at first-year Agricultural Engineering students enrolled in Systematic Agricultural Botany. The proposal seeks to address a recurring challenge in the subject: the preparation of the Herbarium, a key requirement for course completion. The course is structured into five sections that combine theory and practice. First, the educational challenge is defined based on students' needs. Next, a SWOT analysis is conducted to assess strengths,

opportunities, weaknesses, and threats. Then, the pedagogical design is detailed, including learning strategies, content, and technological resources. The operational planning follows, covering schedules, dissemination, and budgeting. Finally, monitoring and evaluation strategies are described. The pedagogical approach integrates digital tools and active methodologies to guide students in the collection, preservation, classification, and final presentation of their herbaria. Preliminary results from a pilot implementation show high student appreciation, highlighting the clarity of materials and instructor support. This project not only addresses a specific need in the course but also represents an innovation in the teaching of Botany and Agricultural Sciences. Furthermore, it aims to establish itself as a methodological reference model for other universities and educational contexts.

Keywords: Distance education, Virtual course, Pedagogical design, Herbarium, Botany.

Sumário

Este artigo apresenta o desenho conceitual e operacional de um curso virtual destinado a estudantes do primeiro ano de Engenharia Agrônômica que cursam Botânica Sistemática Agrícola. A proposta busca resolver uma dificuldade recorrente na disciplina: a elaboração do Herbário, requisito essencial para sua regularização. O curso é estruturado em cinco seções que combinam teoria e prática. Primeiro, delimita-se o problema formativo considerando as necessidades dos alunos. Em seguida, é realizada uma análise SWOT para avaliar forças, oportunidades, fraquezas e ameaças. Depois, detalha-se o desenho pedagógico, incluindo estratégias de aprendizagem, conteúdos e recursos tecnológicos. Também se apresenta o planejamento operacional, com cronogramas, divulgação e orçamento. Finalmente, são descritas as estratégias de acompanhamento e avaliação. A abordagem pedagógica integra ferramentas digitais e metodologias ativas para orientar os alunos na coleta, herborização, classificação e apresentação de seus herbários.

Resultados preliminares de uma implementação piloto evidenciam uma alta valorização por parte dos estudantes, destacando a clareza dos materiais e o suporte docente. Este projeto não apenas atende a uma necessidade específica da disciplina, mas também representa uma inovação no ensino da Botânica e das Ciências Agrárias. Além disso, busca consolidar-se como um modelo metodológico de referência para outras universidades e contextos educacionais.

Palavras-chave: Educação a distância, Curso virtual, Design pedagógico, Herbário, Botânica.

Introducción

El El avance de las tecnologías de la información y la comunicación ha transformado los métodos educativos tradicionales, ofreciendo nuevas posibilidades para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, las herramientas digitales interactivas juegan un papel clave al captar la atención de los estudiantes y promover su participación. Estas herramientas crean entornos de aprendizaje dinámicos donde los estudiantes pueden experimentar, resolver problemas y aplicar conceptos de manera práctica. Los cursos virtuales se han vuelto una opción popular en varias disciplinas. En las Ciencias Agropecuarias, diseñar propuestas pedagógicas virtuales con componentes prácticos es crucial, sobre todo en contextos como el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) durante la pandemia de COVID-19, cuando se necesitaba que los estudiantes completaran tareas complejas como la elaboración de un Herbario. Este artículo presenta una investigación sobre el diseño de un curso virtual llamado “Aprendiendo a construir mi propio Herbario”, dirigido a estudiantes de primer año de Ingeniería Agronómica que cursan Botánica Sistemática Agrícola (BSA). El objetivo es apoyar a los estudiantes en la creación de su Herbario, requisito para

regularizar la asignatura. Se expone la metodología empleada para diseñar el curso, las decisiones pedagógicas, las tecnologías utilizadas, las estrategias de aprendizaje y los aspectos operativos para asegurar su implementación. Además, se analizan los resultados esperados y las implicancias de esta propuesta para mejorar la enseñanza de la Botánica, destacando su potencial para innovar en la educación de Ciencias Agropecuarias.

El auge de las tecnologías digitales ha transformado los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Educación Superior, facilitando nuevas herramientas para la Educación a Distancia (EaD) y adaptando los modelos pedagógicos tradicionales. Según González et al. (2020), el diseño de propuestas pedagógicas virtuales debe considerar el entorno digital, que no solo transmite contenido, sino que también promueve entornos interactivos, colaborativos y participativos, fundamentales en la formación estudiantil. El aprendizaje activo se ha consolidado como una estrategia clave en los entornos virtuales. Laurillard y Kennedy (2020) sostienen que los estudiantes deben participar activamente, interactuar, experimentar y reflexionar sobre los contenidos, favoreciendo la resolución de problemas, la toma de decisiones y el aprendizaje autónomo. Ferreyra et al. (2018), en su modelo de comunidad de indagación, destacan la importancia de equilibrar tres elementos esenciales en la educación a distancia: enseñanza, presencia social y cognitiva, asegurando interacción entre estudiantes, contenido y retroalimentación docente.

El uso de tecnologías como el aprendizaje móvil y las plataformas de gestión de aprendizaje facilita el acceso a recursos educativos en cualquier momento y lugar. Ally y Wark (2018)

afirman que estas herramientas, bien integradas, promueven una experiencia de aprendizaje personalizada, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo. El diseño de cursos virtuales debe considerar la diversidad de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje y contextos. Bates (2015) señala que la educación a distancia enfrenta el desafío de garantizar accesibilidad y equidad, asegurando que todos los estudiantes puedan beneficiarse del curso, independientemente de su habilidad tecnológica o ubicación. En este sentido, el diseño instruccional debe ser inclusivo, utilizando herramientas como subtítulos, transcripciones y plataformas adaptativas. En la enseñanza de Botánica e Ingeniería Agronómica, el diseño de cursos virtuales debe integrar tanto los contenidos conceptuales como las habilidades prácticas. El aprendizaje experiencial se vuelve clave; Mayer (2020) defiende que el aprendizaje debe ser significativo y basado en la experiencia directa con el contenido, incluso en entornos virtuales. La construcción de un Herbario virtual puede ser una estrategia eficaz para que los estudiantes adquieran experiencia en la clasificación y el estudio de especies botánicas sin necesidad de contacto físico directo con las plantas.

La creación y el uso del Herbario en la educación en Botánica es fundamental para el aprendizaje de la diversidad vegetal, la identificación de especies y el desarrollo de habilidades científicas clave. Tradicionalmente, ha sido una herramienta vital en la enseñanza, permitiendo a los estudiantes estudiar las plantas, aprender sobre sus características y comprender los procesos de conservación de la biodiversidad (Foresto, 2022). Cowell et al. (2020) destacan que el Herbario promueve habilidades de observación, clasificación y conservación, esenciales en disciplinas científicas como la Ingeniería Agronómica. Sin

embargo, la construcción del Herbario enfrenta desafíos logísticos y pedagógicos, especialmente en la Educación Superior. Los estudiantes de primer año, al carecer de experiencia en recolección, identificación y clasificación de especies, pueden sentirse frustrados, lo que impacta su aprendizaje (Foresto, 2021). Este desafío se agrava por las limitaciones geográficas y la falta de acceso a diversas especies. Por ello, Chen et al. (2022) sugieren que los recursos digitales, como los Herbarios virtuales, pueden superar estos obstáculos y enriquecer el aprendizaje. Los Herbarios virtuales permiten a los estudiantes explorar y trabajar con plantas sin necesidad de un laboratorio o campo físico. Según Toro et al. (2013), estas plataformas ofrecen representaciones digitales precisas de plantas que los estudiantes pueden manipular para estudiar sus características morfológicas, anatómicas y taxonómicas. A través de estas herramientas digitales, los estudiantes pueden acceder a una amplia variedad de especies, practicar clasificación y realizar investigaciones, todo dentro de un entorno flexible.

Además, las plataformas de Herbarios virtuales pueden incorporar tecnologías como la realidad aumentada y la visualización en 3D, mejorando la experiencia de aprendizaje. Martínez y López (2019) señalan que estas tecnologías permiten observar estructuras internas de las plantas de forma detallada, algo que no es posible en un Herbario tradicional, como visualizar la anatomía celular o estudiar el ciclo de vida interactuando con modelos tridimensionales. El Herbario digital no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también introduce un modelo pedagógico inclusivo y accesible. A diferencia de los Herbarios físicos limitados por la geografía, el Herbario virtual ofrece acceso a una mayor diversidad de especies, incluyendo

plantas exóticas o en peligro de extinción, ampliando así el horizonte académico y científico de los estudiantes (Foresto y Martín, 2020; Toro et al., 2013). Finalmente, la implementación de un Herbario virtual fomenta la colaboración y la interacción entre los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más dinámico y social. Noronha et al. (2022) destacan que las plataformas digitales facilitan que los estudiantes trabajen juntos, compartan hallazgos y discutan enfoques para clasificar y analizar especies, lo que mejora la comprensión del contenido y promueve un ambiente cooperativo.

Por otro lado, el desarrollo de propuestas educativas a distancia requiere una planificación cuidadosa para lograr buenos resultados, aunque la perfección es difícil de alcanzar. El éxito depende de un diseño de calidad y sostenido, adaptado a objetivos, contenidos, público y presupuesto (Marciniak, 2017). El proyecto "Aprendiendo a construir mi propio Herbario" propone un curso virtual para estudiantes de primer año de Ingeniería Agronómica en la asignatura Botánica Sistemática Agrícola (BSA). Este curso se estructura en cinco secciones: la primera identifica el problema formativo y define objetivos y destinatarios; la segunda realiza un análisis FODA; la tercera aborda el diseño pedagógico, incluyendo modelo educativo, estrategias y tutoría; la cuarta detalla la planificación operativa, con difusión, inscripción, equipo, presupuesto y cronograma; y la quinta, el seguimiento y evaluación. Cada sección combina teoría y práctica, garantizando un enfoque estructurado e innovador en la enseñanza virtual de Botánica.

La identificación del problema es clave para analizar la necesidad a atender, definir sus causas y destinatarios, y justificar la pertinencia

del proyecto. En BSA, los estudiantes deben elaborar un Herbario con 20 especies herborizadas e identificadas, requisito obligatorio para regularizar la materia. A pesar de ser conscientes de su importancia, algunos estudiantes que cumplen con clases prácticas y aprueban parciales no logran completar el Herbario, quedando libres al final del curso. La dificultad radica en comprender su elaboración, organizar tiempos y aplicar conocimientos, convirtiéndolo en un obstáculo para su formación y continuidad académica. Ante esto, se consultó a los estudiantes sobre posibles soluciones, destacando el interés en un curso-taller virtual que profundice en la elaboración del Herbario, desde conceptos básicos hasta su realización práctica. Así, se diseña esta propuesta para guiarlos en el proceso y facilitar su aprendizaje. La descripción del contexto permite situar el problema en un marco más amplio, considerando factores sociales, culturales, económicos y tecnológicos que influyen en la situación. También analiza el perfil de los afectados, el entorno y las dinámicas asociadas, facilitando el diseño de soluciones contextualizadas. Este estudio se enfoca BSA, materia obligatoria de Ingeniería Agronómica (IA), dictada en el segundo cuatrimestre del primer año (90 horas). Su objetivo es que los estudiantes identifiquen y clasifiquen plantas en sistemas naturales y agroecosistemas. Con un promedio de 250 alumnos por cohorte, su enseñanza es clave para la formación agronómica.

La identificación de los destinatarios permite definir quiénes serán los beneficiarios directos del proyecto, analizando sus características y necesidades para diseñar acciones alineadas con su realidad. El problema afecta a unos 25 estudiantes de BSA, quienes aprobaron todas las actividades de la asignatura excepto la realización del Herbario, requisito para su

regularización. Aunque el número pueda parecer bajo, es clave abordar esta dificultad para evitar que trabe su avance en la carrera. Según las estadísticas internas de la cátedra en años anteriores, en base a los estudiantes que cumplieron con todas las actividades y a mediados del mes de noviembre de cada año previo al cierre del cuatrimestre entregaron su Herbario: 2018 (139), 2019 (n: 120), 2020 (n:133) y observamos que los estudiantes que se encuentran con este problema son: 2018: 24 estudiantes (17%), 2019: 29 estudiantes (24%) y 2020: 23 estudiantes (17%).

La justificación del proyecto argumenta la necesidad y relevancia de la intervención propuesta, explicando su importancia y cómo resolverá el problema identificado. Se destacan los beneficios para los destinatarios y el impacto positivo en el contexto de implementación. Además, se consideran aspectos como la viabilidad del proyecto, los recursos disponibles y su alineación con objetivos institucionales o de desarrollo social y académico. Este curso-taller responde a la necesidad de ofrecer a los estudiantes de BSA una formación integral sobre la elaboración de un Herbario, brindando una guía didáctica que facilite su realización. Su pertinencia se fundamenta en; aprendizaje significativo; además de la práctica, el curso permitirá responder preguntas clave sobre el propósito, utilidad y metodología del Herbario, así como la integración de conocimientos teóricos y prácticos. Flexibilidad horaria; la modalidad virtual es esencial, ya que los estudiantes cursan asignaturas obligatorias de 8:00 a 17:00, lo que imposibilita sumar instancias presenciales dentro de ese rango.

Alineación con estrategias institucionales; en la facultad se implementa la re-parcialización, permitiendo rendir exámenes sin recurrir a la materia. Este curso sigue un enfoque similar,

brindando un acompañamiento sostenido para que los estudiantes completen la única actividad pendiente y alcancen la regularidad. Los objetivos del proyecto son las metas que se desean alcanzar y deben ser claros, alcanzables y medibles. El objetivo general es mejorar el desarrollo y elaboración del Herbario de los estudiantes de primer año de Ingeniería Agronómica que cursan BSA, diseñando e implementando un curso EaD sobre el tema. Los objetivos específicos incluyen; diseñar e implementar un curso virtual sobre el Herbario en la plataforma EVELIA. Promover el aprendizaje del Herbario como recurso didáctico para la Botánica, y, finalmente, impulsar a los estudiantes a realizar el curso para confeccionar su Herbario y regularizar la asignatura.

Materiales y Métodos

El presente estudio posee un enfoque cualitativo, de carácter descriptivo, centrado en mejorar el desarrollo y elaboración del Herbario de los estudiantes de primer año de Ingeniería Agronómica que cursan BSA, diseñando e implementando un curso EaD sobre el tema. Para su desarrollo se realizó entrevistas a los estudiantes solicitando su percepción acerca de la propuesta planteada y la intervención de la misma. Los procedimientos llevados a cabo, se encuentran asociados principalmente en la planificación de la enseñanza y el aprendizaje, el diseño de la rúbrica para evaluar el Herbario entregado por los estudiantes, y finalmente, la rúbrica para evaluar el curso.

Resultados y Discusión

El análisis FODA permite evaluar factores internos y externos que influyen en el éxito del proyecto, facilitando la toma de decisiones estratégicas (Villagómez et al., 2014). El proyecto presenta varias fortalezas, entre las cuales destacan la motivación y experiencia de

los docentes en enseñanza virtual, así como un buen ambiente de trabajo y coordinación en el equipo, lo que favorece la implementación y gestión de las actividades. Además, se cuenta con un acceso ampliado a la información en la modalidad de Educación a Distancia (EaD), y la flexibilidad horaria que permite adaptar el estudio a las necesidades de los estudiantes. Otro aspecto positivo es el manejo consolidado de la plataforma EVELIA tanto por parte de los docentes como de los alumnos, lo que facilita la comunicación y el desarrollo de las propuestas educativas. Sin embargo, el proyecto también tiene oportunidades importantes, como la posibilidad de ampliar la accesibilidad e inclusión en la educación, así como la mejora en la calidad del servicio de internet que ha ocurrido tras la pandemia, favoreciendo el acceso a los recursos digitales. No obstante, existen debilidades que se deben atender, como la falta de capacitación del equipo docente en herramientas TIC adicionales a EVELIA, lo cual limita la diversificación de recursos y metodologías. Además, entre las amenazas se encuentran la sobrecarga de actividades para los estudiantes, que puede afectar su bienestar y rendimiento, y el limitado acceso a dispositivos tecnológicos, que representa un obstáculo para la inclusión y participación efectiva de todos los estudiantes en el proceso educativo.

El diseño pedagógico estructura el curso para garantizar el logro efectivo de los objetivos de aprendizaje. Inicia con la definición clara de estos, guiando actividades y contenidos secuenciados lógicamente. Se emplean estrategias activas como el trabajo colaborativo y la resolución de problemas, adaptadas a la modalidad virtual o semipresencial. Se incorporan materiales y TIC de apoyo (lecturas, videos, plataformas interactivas) (Gómez, 2013). Además, se establece un sistema de evaluación y retroalimentación continua para medir avances y fortalecer habilidades

aplicables. El objetivo general del curso es brindar a los estudiantes una base conceptual que les permita comprender qué es un Herbario, sus funciones y características, además de orientarles en la colecta de especies para su creación. Asimismo, el curso busca guiar a los estudiantes en la metodología a seguir en todas las etapas del proceso de confección del Herbario, desde la colecta hasta su armado y presentación final. Para ello, se acompañará y se brindará orientación en el llenado de tarjetas, el armado y la exposición del Herbario. El contenido del curso se organizará en cuatro unidades, las cuales se detallarán en la planificación de la enseñanza, específicamente en el punto 3.4.

Estrategias de enseñanza elegidas

La organización de la enseñanza del curso se basa en actividades de aprendizaje diseñadas para facilitar la comprensión de los contenidos y su aplicación práctica. Los responsables prepararán clases virtuales y hojas de ruta didácticas para cada una de las cuatro unidades, y los participantes podrán acceder a los materiales didácticos tanto básicos como complementarios desde el aula virtual del curso. La modalidad será a distancia, con un componente semi presencial, y tendrá una duración total de veinticuatro horas repartidas en cinco semanas, de las cuales 21 horas serán completamente en línea y aproximadamente 3 horas presenciales no obligatorias. Para facilitar la comunicación, se utilizarán diversas herramientas de la plataforma EVELIA, como foros, mensajería interna, preguntas frecuentes y chat, promoviendo tanto interacción sincrónica como asincrónica. Las actividades que los estudiantes realicen deberán ser entregadas en la pestaña de actividades de la plataforma, accesible solo para los docentes responsables. La tutoría y orientación se realizarán con un grupo reducido, empleando

principalmente las hojas de ruta de cada unidad, que estarán disponibles en la sección de materiales del aula virtual para facilitar el seguimiento y asesoramiento de los estudiantes. Finalmente, en cuanto a roles, el curso contará con un administrador encargado de configurar y mantener la plataforma EVELIA, docentes responsables que organizarán y evaluarán el curso, y los estudiantes, quienes seguirán las unidades, cumplirán con las hojas de ruta y realizarán las actividades correspondientes.

Planificación de la enseñanza

En la tabla 1 que se muestra a continuación profundizamos más en el contenido temático del curso propuesto, mediante un mapa resumen de la planificación de la enseñanza y aprendizaje del curso.

Modalidad

El curso será semi presencial, con una duración total de 24 horas en 4 semanas, las 21 horas serán a distancia (88%) y 3 horas serán presenciales y no obligatorias (12%). Las 21 horas a distancia se impartirán a través de la plataforma EVELIA, mientras que las 3 horas presenciales consistirán en una salida a campo en el campus universitario para la colecta de especies. La asistencia es opcional, y los estudiantes que no puedan participar podrán realizarla en otro contexto de su elección. Para cada una de las cuatro unidades, el docente en línea preparará la clase virtual y las hojas de ruta correspondientes a las unidades didácticas del curso correspondientes. El curso será completamente virtual, excepto por la salida a campo presencial. Se aprovecharán diversas herramientas de comunicación, tanto sincrónicas como asincrónicas, de la plataforma EVELIA, como Foro, noticias, preguntas frecuentes, calendario y videoconferencia. Si es necesario, se utilizarán herramientas externas como Perusall y Padlet.

Tabla 1. Planificación de la enseñanza y el aprendizaje.

Objetivo de la enseñanza	Contenidos a abordar	Tipo de actividades a realizar	Tiempo (horas totales/ semana)
Ofrecer una base conceptual que le permita a los estudiantes comprender que es un Herbario y cuáles son sus funciones y características.	Herbario. Concepto. Funciones de los Herbarios. Características de los Herbarios.	1) Apertura general del curso y presentación de Unidad. Aquí se realizará un encuentro sincrónico con los docentes. 2) Lectura de la Hoja de ruta correspondiente a la Unidad N° 1. 3) Participación en el foro de presentación del aula Evelia, contando quién es, de donde viene, cuáles son sus expectativas. 4) Lecturas colaborativas, utilizando la aplicación Perusall de 2 materiales obligatorios y 4 materiales optativos "a la carta". 5) Cierre del Foro de Presentación.	6 horas no presenciales
Orientar a los estudiantes en la colecta de especies para el Herbario.	Colecta de especies a campo. Materiales necesarios. Formas de extraer las especies de acuerdo a su hábito de crecimiento. Formas de conservación de las especies luego de ser recolectadas. Registro a campo de los datos sobre la planta.	1) Lectura de la Hoja de ruta correspondiente a la Unidad N° 2. 2.a) Salida a campo de 3 horas de duración por el campus universitario para realizar la colecta de especies. 2.b) Salida a campo individual o grupal sin el equipo docente para coleccionar especies en tu barrio, campo, parque, etc. 3) Envío de la fotografía de un 25% de las especies recolectadas requeridas para el Herbario (5 especies) y los datos registrados a campo sobre la especie por medio de la plantilla actividades.	2 modalidades: Opción A: 3 horas presenciales de carácter NO OBLIGATORIO y 3 horas no presenciales. Los alumnos que cursaron la materia podrán decidir si volver o no a tomar esta clase. La cual tiene la característica de todas las demás salidas a campo que se realizan en la cursada donde se realiza colecta de especies. Opción B: 6 horas no presenciales. Los alumnos que, por problemas de horarios o preferencia, se sientan seguros en la recolección de especies y no necesiten hacerlo con el equipo docente podrán realizar la colecta de las mismas de manera individual o acompañado de otro compañero fuera de la salida pactada para este curso.
Comprensión de la metodología a llevar a cabo en todas las etapas de la confección del Herbario.	Proceso de herborización de las especies colectadas mediante el prensado y secado. Identificación de las especies vegetales por medio de sus caracteres diagnósticos. Uso de material de consulta y claves dicotómicas de identificación.	1) Lectura de la Hoja de ruta correspondiente a la Unidad N° 3. 2) Visualización de una presentación y un video. 3) Manos a la obra: Comenzar con el proceso de Herborización de las especies. 4) Subir en el foro una foto del proceso de una especie, el día 1, el día 7 y el día en que la especie ya está totalmente seca. 5) Actividad de determinación de especies mediante la participación en un grupo de Facebook de determinación. A cada participante se le asignara 2 especies. 6) Evaluación de las identificaciones realizadas por sus pares.	6 horas no presenciales
Acompañar y orientar en el proceso de llenado de tarjetas, armado y presentación final del Herbario.	Proceso final de la confección del Herbario. Montaje de la especie Herborizada en el papel estraza apto para el Herbario. Llenado de la tarjeta de Herbario. Aspectos a tener en cuenta para la presentación final del Herbario. En este punto se hará hincapié en los errores frecuentes que tienen los estudiantes al entregar su Herbario para que puedan conocerlos y así anticiparse a ellos para no cometerlos.	1) Lectura de la Hoja de ruta correspondiente a la Unidad N° 4 2) Llenado de una tarjeta de Herbario de una especie asignada por su compañero. 3) Cuestionario sobre errores frecuentes. 4) Presentación de la caratula de Herbario y una especie modelo de su Herbario. 5) Entrega del Herbario terminado.	6 horas no presenciales

Fuente: elaboración propia

Seguimiento y evaluación de aprendizajes

La evaluación del curso combinará procesos (50%) y sumativa (50%), aplicando una evaluación continua basada en cinco actividades:

- Lecturas colaborativas en Perusall sobre 2 materiales obligatorios y 4 opcionales (10%).
- Registro de especies: Fotografía y datos de 5 especies recolectadas (10%).
- Actividad de herborización: Fotos del proceso de secado en foro (10%).
- Determinación de especies: Participación en un grupo de Facebook con 2 especies asignadas (10%).
- Llenado de tarjeta y presentación formal: Tarjeta de una especie asignada por un compañero (5%) + Cuestionario sobre errores frecuentes (5%).

El Herbario final representará el 50% de la nota. Se evaluará la correcta herborización y determinación de 20 especies agrícolas, incluyendo sus tarjetas descriptivas, según una rúbrica específica (Tabla 2). Esta rúbrica está diseñada para fomentar la reflexión crítica y la mejora continua en la realización de los Herbarios. Su propósito es doble: facilitar la evaluación formativa, permitiendo a los estudiantes revisar y mejorar su trabajo antes de la entrega final, y servir como herramienta de calificación en la evaluación sumativa (Balao y García, 2012). La rúbrica se entrega a los estudiantes antes de la presentación de sus Herbarios, promoviendo su participación en el proceso de evaluación (autoevaluación) (Mora, 2019). Se espera que el uso de estas estrategias y recursos contribuya a mejorar significativamente el aprendizaje y la capacidad crítica de los estudiantes, permitiéndoles comprender profundamente los conceptos

relacionados con los Herbarios y desarrollar habilidades prácticas en su elaboración. Asimismo, se busca elevar la calidad del Herbario en términos de contenido y presentación, garantizando que los estudiantes produzcan trabajos de nivel académico adecuado y visualmente adecuados. Todo ello está orientado a asegurar que los estudiantes

alcancen el objetivo central del curso, que es aprender a elaborar un Herbario de manera adecuada y completa, cumpliendo con los requisitos necesarios para regularizar la asignatura y aplicar efectivamente los conocimientos adquiridos en contextos académicos y profesionales.

Tabla 2. Rúbrica para evaluar el Herbario entregado por los estudiantes

Aspectos	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Insuficiente (0-1)
Determinación	Todas las especies se encuentran correctamente identificadas con su respectivo nombre científico.	El 80-95% de las especies se encuentran correctamente identificadas con su respectivo nombre científico.	El 60-80% de las especies se encuentran correctamente identificadas con su respectivo nombre científico. Muchas siglas esta mal colocadas.	Menos del 60% de las especies se encuentran correctamente identificadas con su respectivo nombre científico. Muchas siglas están mal colocadas o se encuentran ausentes.
Diversidad y Nº de especies	Se alcanza el numero requerido de especies y hay diversidad en cuento a familias y géneros.	No se alcanza el 100% de número de especies requerido. Sin embargo, hay diversidad en cuento a familias y géneros.	No se alcanza el 100% de número de especies requerido. Hay poca diversidad en cuento a familias y géneros.	Se entregan menos del 50% de especies requeridas.
Etiquetado y Montaje	Todas las especies aparecen correctamente montadas en el Herbario y la Tarjeta está presente.	El 80-95% de las especies aparecen correctamente montadas en el Herbario y la Tarjeta está presente.	Las especies en su mayoría no se encuentran correctamente montadas en el Herbario y la mayoría de las tarjetas están ausentes.	Menos del 60% de las especies aparecen correctamente montadas en el Herbario y la Tarjeta está ausente en todos los ejemplares presentados.
Llenado de la Tarjeta	Todas las tarjetas están completas con su nombre científico, vulgar, taxonomía, caracteres diagnósticos, estatus y categoría económica detallados correctamente.	El 80-95% de las tarjetas están completas con su nombre científico, vulgar, taxonomía, caracteres diagnósticos, estatus y categoría económica detallados correctamente.	El 60-80% de las tarjetas están completas con su nombre científico, vulgar, taxonomía, caracteres diagnósticos, estatus y categoría económica detallados correctamente.	Menos del 60% de las tarjetas están completas con su nombre científico, vulgar, taxonomía, caracteres diagnósticos, estatus y categoría económica detallados correctamente.
Conservación de las especies vegetales	Todas las plantas se encuentran en condiciones óptimas de conservación. Los frutos y/o semillas sueltas se encuentran en bolsas de celofán aparte.	El 80-95% de las plantas se encuentran en condiciones óptimas de conservación. Se detectan algunos frutos y/o semillas sueltas.	El 60-80% de las plantas se encuentran en condiciones óptimas de conservación. Se detectan algunos frutos y/o semillas sueltas. Se detectan Hierbas con exceso de tierra en sus raíces.	Menos del 60% de las plantas se encuentran en condiciones óptimas de conservación. Se detectan muchos frutos y/o semillas sueltas. Se detectan gran cantidad de Hierbas con exceso de tierra en sus raíces. Se detectaron que la mayoría de las plantas presentadas son viejas y corresponden a años anteriores.
Aspectos formales	El documento está libre de errores ortográficos y gramaticales. Se incluye una caratula de presentación (con el nombre, el nombre de su instructor y la comisión de su clase). Las medidas de Herbario son correctas.	El documento contiene pocos errores ortográficos y / o gramaticales. La fuente y el diseño de la página son aceptables.	El documento contiene algunos errores ortográficos y / o gramaticales. Fuente y diseño de página generalmente aceptables.	El documento contiene muchos errores de ortografía y gramática. No se incluye una caratula de presentación (con el nombre, el nombre de su instructor y la sección de su clase). Las medidas del Herbario son incorrectas.

Fuente: elaboración propia

Planificación operativa del proyecto

La planificación operativa del curso busca organizar de manera eficiente su ejecución, asegurando que se cumplan los objetivos en los plazos establecidos. Para difundir la propuesta entre los posibles interesados, se utilizarán diversas estrategias: la publicación del curso en el aula virtual de la asignatura BSA, la difusión a través del perfil de Instagram de la misma asignatura, y la comunicación personalizada vía correo electrónico con cada alumno registrado que esté en condiciones de participar. El curso tendrá un cupo mínimo de cinco alumnos y un máximo de treinta, y la inscripción se realizará de forma exclusiva a través del Departamento de Biología Agrícola, garantizando un control adecuado del proceso. El equipo responsable

será el personal docente de la asignatura, que coordinará y gestionará todas las actividades relacionadas con la propuesta. El presupuesto asignado para llevar a cabo el proyecto es de \$293.850, distribuidos en partidas específicas descritas en el Material Suplementario; no se consideran costos fijos, ya que se utilizarán los recursos de la plataforma y el hardware de la universidad. La gestión del proyecto estará a cargo de un docente de la cátedra, quien trabajará desde su oficina. Finalmente, el cronograma tentativo, también detallado en el material suplementario, incluye además del curso-taller otras actividades complementarias necesarias para la implementación completa del proyecto del curso.

Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto se desarrolla en tres fases: inicial, procesual y final, con el fin de verificar la planificación, el desarrollo y el logro de objetivos, permitiendo ajustes y mejoras. La evaluación inicial del curso se realizará durante las dos semanas previas a su inicio, en la cual participarán el coordinador y el equipo docente. El objetivo principal es verificar la preparación del curso, utilizando instrumentos como listas de cotejo, revisión de documentación y observación del aula virtual. Los indicadores clave incluirán la capacitación del personal, la disponibilidad de recursos, la viabilidad del proyecto según el análisis FODA y la identificación y solución de obstáculos potenciales. La evaluación procesal, que tendrá lugar en la segunda semana del curso, involucrará al coordinador, docentes y estudiantes, con el fin de analizar el avance del curso y realizar los ajustes necesarios. Para ello, se emplearán instrumentos como listas de cotejo, cuestionarios en línea, reuniones y

análisis de documentación, siguiendo indicadores relacionados con la adecuación de las estrategias didácticas, el cumplimiento de tareas por parte del cuerpo docente, la participación estudiantil y el seguimiento del cronograma establecido. Finalmente, la evaluación final se llevará a cabo una semana después de concluido el curso, en la cual participarán los mismos actores y tendrá como objetivo medir el impacto, pertinencia y éxito del curso. Los instrumentos utilizados serán listas de cotejo, cuestionarios en línea y revisión de informes, mientras que los indicadores principales serán el cumplimiento de los objetivos planteados, la resolución del problema inicial, la utilización adecuada de los recursos, la entrega del Herbario por al menos el 90% de los estudiantes y la valoración didáctico-pedagógica a través de un cuestionario anónimo. Este último será apoyado en una rúbrica con criterios específicos, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Rúbrica para evaluar el curso

Pregunta	Evaluación			
	Deficiente (1)	Regular (2)	Buena (3)	Muy Buena (4)
¿Cómo evalúa la contribución del curso al aprendizaje de la Botánica agrícola?	El curso no contribuyó al aprendizaje de la Botánica. Volveré a cursar la materia el próximo año.	El curso contribuyó poco al aprendizaje de la Botánica.	El curso no contribuyó bastante al aprendizaje de la Botánica.	El curso contribuyó en su totalidad al aprendizaje de la Botánica.
¿Cómo evalúa la calidad de los materiales ofrecidos en el curso?	El material didáctico ofrecido no fue el apropiado para el curso.	El material didáctico ofrecido fue poco apropiado para el curso.	El material didáctico ofrecido fue apropiado para el curso.	El material didáctico ofrecido fue muy apropiado para el curso.
¿Cómo evalúa las actividades realizadas?	Las actividades ofrecidas no fueron apropiadas para el curso.	Las actividades ofrecidas fueron relevantes para el curso, pero no fueron apropiadas para las necesidades individuales de los participantes.	Las actividades ofrecidas fueron relevantes para el curso, pero resultaron poco motivadoras.	Las actividades ofrecidas fueron relevantes para el curso, motivadoras y cumplieron con las necesidades de los estudiantes.
¿Cómo evalúa el acompañamiento y seguimiento de los docentes para cumplir con los requerimientos del curso?	El docente no realizó ningún tipo de seguimiento y acompañamiento de los estudiantes.	El docente solo realizó un acompañamiento individual en algunas ocasiones. Pero el seguimiento fue nulo.	El docente realizó seguimiento y acompañamiento de los estudiantes en todas las cuestiones de carácter académico.	El docente realizó seguimiento y acompañamiento de los estudiantes en todas las cuestiones de carácter académico y personal.
¿Cómo evalúa las explicaciones de los docentes para poder cumplir con las actividades del curso?	El docente no brindó explicaciones y/o orientaciones para realizar las tareas.	El docente brindó explicaciones de algunas actividades, pero las mismas fueron poco claras e insuficientes.	El docente explicó cómo realizar todas las actividades. Estas en algunas ocasiones no fueron claras.	El docente dio pautas de cómo realizar todas las actividades; la explicación fue clara, precisa y bien entendida.
¿Cómo evalúa la calidad del aula virtual?	La interfaz del aula virtual fue engorrosa, poco clara y lenta.	La interfaz fue muy difícil de manejar.	El aula virtual funcionó muy bien y tenía muchas herramientas para usar. Los docentes no brindaron orientaciones sobre su uso.	El aula virtual funcionó excelente. Las herramientas fueron sencillas, de fácil manejo y se brindaron orientaciones para su uso.

Fuente: elaboración propia

Aproximación inicial de la implementación piloto y consideraciones finales

El curso a distancia propuesto es una alternativa viable para apoyar a los estudiantes en la elaboración de su Herbario, permitiéndoles reforzar conocimientos y recibir guía constante. Aunque la confección del Herbario es importante, no tiene un rol central en el programa de la asignatura, por lo que algunos estudiantes necesitan más apoyo. Este curso-taller podría ser clave para mejorar la actividad. Los esfuerzos ahora estarán destinados a poder poner en práctica esta propuesta en futuras cohortes, ajustando el diseño y el trabajo docente en la creación de materiales educativos. Es necesario considerar las posibilidades institucionales y la capacitación del equipo docente en educación a distancia, así como el manejo adecuado de nuevas tecnologías y la disponibilidad de recursos. Si bien el curso no se implementó de manera formal como se encuentra proyectado, durante la pandemia de COVID-19 se adaptaron herramientas digitales del curso para que los estudiantes pudieran continuar con la confección de sus Herbarios (Figura 1). Se realizó una aplicación piloto de la propuesta adaptada a la asignatura BSA, utilizando plataformas educativas, recursos multimedia y actividades interactivas. La respuesta de los estudiantes fue positiva, valorando la flexibilidad de la modalidad virtual y la calidad de los materiales didácticos. En este sentido se ofreció un cuestionario ad-hoc que permitió recibir ciertas valoraciones de la propuesta implementada.

Algo que los estudiantes valoran es poder aprender todo el proceso de herborización. Es muy valioso que los estudiantes puedan darle importancia a aprender la metodología, ya que la misma podrá ser replicada por ellos cuando no conozcan una especie y para poder determinarla la tengan que poner en marcha

todo lo aprendido para poder herborizar una especie y así poder reconocerla, ya que el recurso permite que se conserven los caracteres diagnósticos que son fundamentales para la determinación de una especie. A continuación, se citan expresiones de los estudiantes que dan cuenta de lo que más les gusto de la realización de la actividad:

- “Todo el proceso, desde la herborización de especies hasta la confección del Herbario.” (Estudiante N° 1).
- “Lo que más me gustó fue salir a buscar especies y luego ver como de una semana a otra ya se habían secado. También me gusto el armado final.” (Estudiante N° 14).
- “Me gustó la responsabilidad que debía tener en cuanto al secado, la constancia que debí tener para chequearlas por día y realizar el cambio de hojas para que puedan secarse correctamente. También me gusto realizar el armado final.” (Estudiante N° 22).
- “Los mejor sin duda fue en la etapa de herborización de las especies.” (Estudiante N° 57).
- “Me gusto realizar esta actividad a lo que respecta la recolección y confección, fue algo que tome como recreativo y no tanto como una obligación en sí. Eso hizo que no se me haga pesado o tedioso realizarlo.” (Estudiante N° 88).
- “El apoyo de los profes para poder cumplir con esta actividad de forma virtual me ayudo a no bajar los brazos y completarla, el foro de intercambio de la plataforma EVELIA fue un gran aliado” (Estudiante N° 59).

A) Herbario completo terminado. B) Especie herborizada con su respectiva tarjeta de Herbario (*Lolium multiflorum*). C) Tarjeta de Herbario de la especie *Lolium multiflorum*. Fuente: elaboración propia.



Figura 1. Imágenes de los Herbario realizados en el año 2021 por los estudiantes

Conclusiones

Aunque el curso no se implementó completamente como se planeó, los resultados de la aplicación piloto fueron satisfactorios. Los estudiantes participaron activamente y avanzaron en la construcción de sus Herbarios, a pesar de las limitaciones del formato. Esta experiencia permitió ajustar y mejorar aspectos pedagógicos, como las actividades colaborativas y la carga horaria del curso. Los comentarios de los estudiantes mostraron que, aunque algunos elementos podían optimizarse, la metodología fue efectiva y apoyó el aprendizaje remoto. Este enfoque flexible y la validación preliminar del curso destacan su potencial para ser implementado en futuras ediciones, tanto presenciales como virtuales. Además, la propuesta puede servir como modelo para otros cursos de educación superior, demostrando que, incluso en tiempos de crisis, es posible mantener la calidad educativa mediante la adaptación de metodologías y el uso adecuado de tecnologías digitales.

Referencias Bibliográficas

Ally, M., y Wark, N. (2018). Online student use of mobile devices for learning. *World Conference on Mobile and Contextual Learning* 8-13 <https://www.learntechlib.org/p/184917/>.

Balao, F., y García, J. (2012). Uso de rúbricas como instrumento de autoevaluación de Herbarios. En *Congreso Internacional de Innovación Docente Universitaria en*

Historia Natural 1, 356-362. Bioscripts. <https://agris.fao.org/search/en/providers/125077/records/67653b7efccf879925c0e9bd>.

Bates, A. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. BCcampus. <https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/handle/123456789/276>.

Chen, W., Li, X., y Huang, E. (2022). Capital social, brechas digitales y transmisión intergeneracional del capital cultural en comunidades urbanas estadounidenses desfavorecidas: un estudio exploratorio. *Revista Internacional de Sociología*, 80(4), e218-e218. <https://doi.org/10.3989/ris.2022.80.4.M22-007>

Cowell, C., Anderson, P., y Annecke, W. (2020). Historic herbarium specimens as biocultural assets: An examination of herbarium specimens and their in situ plant communities of the Agulhas National Park, South Africa. *People and Nature*, 2(2), 483-494. DOI: <https://doi.org/10.1002/pan3.10087>

Ferreira, E., Strieder, S., y Valenti, N. (2018). La presencia social en la educación en línea según el Modelo "Comunidad de Indagación". *Abordajes. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 6(12). <https://revistaelectronica.unlar.edu.ar/index.php/abordajes/article/view/690>.

Foresto, E. (2021). ¿Cómo aprender botánica sin morir en el intento? Una aproximación para docentes, estudiantes y aprendices informales. *Revista Universitaria del Caribe*, 27(02), 48-57. <https://doi.org/10.5377/ruc.v27i02.13569>.

Foresto, E. (2022). Más allá del aula: Los Jardines Botánicos como recursos educativos y contextos de aprendizaje. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (43), 107-122. <https://doi.org/10.7203/dces.43.20256>

Foresto, E., y Martin, R. (2020). Acercamientos a la conceptualización de la botánica: Un estudio con ingresantes de Ingeniería Agronómica. *Bio-grafía*, 13(25). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.13.num25-12322>

- Gómez, N. (2013). Criterios de calidad en el diseño pedagógico de un curso virtual. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(1), 43-62. <https://doi.org/10.22490/25391887.1159>.
- González, D., Herrera, D., Berrezueta, L., y Álvarez, J. (2020). Herramientas tecnológicas aplicadas por los docentes durante la emergencia sanitaria COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 332-350. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1>.
- Laurillard, D., y Kennedy, E. (2020). The role of higher education in upscaling global professional development through open, online collaboration. Bloomsbury Academic.
- Marciniak, R. (2017). Propuesta metodológica para el diseño del proyecto de curso virtual: aplicación piloto. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 74-95. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.991>.
- Martínez, N., y López, J. (2019). Diversidad de encinos en un refugio de la Sierra Madre de Chiapas. *Desde el Herbario CICY*, 11, 102-107.
- Mayer, R. (2020). Searching for the role of emotions in e-learning. *Learning and Instruction*, 70, 101-213. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.010>.
- Mora, F. (2019). Estado del arte de la evaluación de los aprendizajes en la modalidad del e-learning desde la perspectiva de evaluar para aprender: precisiones conceptuales. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 10(1), 58-95. <https://doi.org/10.22458/caes.v10i1.2453>.
- Noronha, C., Lo, M., Nikiforova, T., Jones, D., Nandiwada, D., Leung, T. y Society of General Internal Medicine (SGIM) Education Committee. (2022). Telehealth competencies in medical education: new frontiers in faculty development and learner assessments. *Journal of General Internal Medicine*, 37(12), 3168-3173. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11606-022-07564-8>.
- Toro, J., Laverde, L., Cedeño, E., y Rincón, L. (2013). Enseñanza del concepto diversidad vegetal a partir de la implementación de un Herbario virtual en una Institución Educativa oficial de la ciudad de Neiva-Huila. *Bio-grafía*, 486-495. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia486.495>.
- Villagómez, J., Mora, Á., Barradas, D., y Vázquez, E. (2014). El análisis FODA como herramienta para la definición de líneas de investigación. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35(2014), 1121-1131. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.204485>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Emiliano Foresto, Cesar Omar Nuñez y María Andrea Amuchástegui.

