

Simulador para el repaso de una unidad didáctica en la enseñanza universitaria

EJE N° 4

Relato de experiencia pedagógica

Juan Marcelo Gauna^{1,2}, María Laura Tonello^{1,3}, Antonio José Barotto^{1,3}, Natalia Raffaeli^{1,3}

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP

² Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE) CONICET-UNLP

³ Laboratorio de Investigaciones en Madera (LIMAD) UNLP

marcelo.gauna@agro.unlp.edu.ar, marialauratonello@gmail.com,
jose.barotto@agro.unlp.edu.ar, natalia.raffaeli@agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

Durante el proceso de enseñanza es importante contemplar las instancias planificadas de repaso de contenidos. En el curso de Industrias de Transformación Química, en la unidad de Productos Forestales No Madereros, al final del dictado de la unidad, se repasan los contenidos vistos. A modo de innovación, se diseñó e implementó un simulador de escenarios y toma de decisiones para el repaso de contenidos basado en las herramientas H5P. Esta actividad permite a los estudiantes integrar el conocimiento al estudiar, articular conceptos y generar confianza y solidez para las instancias de evaluación. Los estudiantes valoraron positivamente la inclusión del simulador en sus rutinas de estudio. Esta experiencia inicial nos ha permitido la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas que nos compromete a sostener la implementación, revisión y mantenimiento para seguir mejorando el simulador a partir de la experiencia de usuario de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: productos forestales no madereros; educación mediada por tecnologías; herramientas H5P; ingeniería forestal

INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de enseñanza, las actividades de repaso de contenidos toman numerosas formas, como el momento de integración en la fase final de cada clase, para evocación de la teoría y desarrollo de actividades prácticas con correcciones y recomendaciones de la clase actual y las pasadas (Vazquez-Rodríguez, 2010). Otra concepción interpreta al repaso como una fase del proceso de enseñanza aprendizaje que permite enlazar el tema nuevo con el anterior. También se incluye el repaso como estrategia de recirculación de la información hasta lograr una asociación para luego integrarla en la memoria a largo plazo.

La currícula del curso de Industrias de Transformación Química (ITQ) de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de La Plata se estructura a partir de cinco unidades temáticas: conceptos básicos, productos forestales no madereros (PFNM), dendroenergía, pulpa y papel, y sistemas de gestión de calidad y ambiental en las industrias forestales. Se trata de un curso trimestral, del quinto año de la carrera y pertenece a las materias del eje tecnológico.

En la unidad de PFNM se trabaja con cinco compuestos químicos en particular: aceites esenciales, resinas vegetales, taninos, gomas vegetales y furfural. Ellos se estudian en profundidad en cada clase correspondiente, y se diferencian del enfoque tradicional del resto de la carrera orientado hacia los productos madereros habituales. Al finalizar el dictado de las clases correspondientes a esta unidad didáctica, se realizan distintas instancias de integración y repaso de los contenidos. Una de ellas es la elaboración de un cuadro comparativo que permita evidenciar semejanzas y diferencias entre los cinco productos de manera analógica mediante el trabajo en pizarrón y en forma grupal junto a todos los estudiantes. El tiempo acotado y la velocidad con la que se desarrollan las clases en el marco de una materia trimestral, con una alta carga de contenidos diversos, plantea un desafío a los estudiantes en cuanto al abordaje del estudio y la construcción sólida del conocimiento.

Actualmente, se dedica mucho esfuerzo docente a la elaboración de alternativas para mediar la enseñanza a través de distintas tecnologías. Las múltiples modalidades de uso de las tecnologías de la información ofrecen un abanico interesante de oportunidades para la innovación de la labor docente. Estas estrategias pueden centrarse en la transmisión de la información, en la actividad de los alumnos y/o en los procesos de aplicación; tal es el caso de la mensajería instantánea, el correo electrónico, los foros, las reuniones sincrónicas, los

recursos interactivos y simuladores, el material hipermedial, las presentaciones digitales, videos, textos, audio e imágenes, entre otras (Novomisky, 2019). En nuestro caso, como el curso de ITQ es de carácter presencial, el enfoque más utilizado es el de aprendizaje combinado (*B-learning*) haciendo uso de los elementos de capacitación y formación en el aula, y algunos soportes autónomos mediados, por ejemplo, por simulaciones (Mortera, 2007). En una estrategia de simulación, el estudiante no trabaja directamente con el objeto de estudio, sino con una representación de dicho objeto en entornos diseñados para tales fines y que pueden tener mayor o menor complejidad en función de lo que se requiera representar. El *Paquete HTML5 (H5P)* es un proyecto surgido del Massachusetts Institute of Technology, que brinda en su portal herramientas para docentes y se encuentra incorporado a los recursos de la plataforma Moodle, permitiendo crear, compartir y reutilizar materiales interactivos. El caso de los escenarios de toma de decisiones permite al docente crear rutas basadas en dichas decisiones. El contenido se ramifica en diferentes caminos según las respuestas del usuario. Los alumnos toman decisiones que determinan el resultado que verán. La herramienta permite a los autores estructurar el contenido como un árbol con múltiples ramas y finales posibles. Esto permite complementar la lectura de la bibliografía y las guías de trabajos prácticos, de manera que se pueden comprender fenómenos abstractos y poco intuitivos de manera simplificada, facilita el aprendizaje autónomo y la repetición de la experiencia en un ambiente controlado y seguro, y permite al alumno reaccionar tal como lo haría en el mundo profesional, al adiestrarse en la toma de decisiones y formulación de conclusiones. Una simulación usada después del dictado de temas específicos permite a los estudiantes aplicar lo aprendido, entenderlo mejor, descubrir nuevos conocimientos a partir de la práctica, comprobar la validez de los conceptos teóricos y, de manera global, construir significativamente el conocimiento (Cataldi, 2013; Gonzalez, 2019).

Por lo tanto, el objetivo principal de este simulador es complementar las estrategias de repaso e integración de contenidos de la temática PFNM de una manera amena y autónoma por parte de los estudiantes. Se busca valorar la identificación de conceptos e ideas que pueden prestarse a la confusión y que no pueden ser utilizados como sinonimia. Asimismo, permite articular estos conceptos base de cara a la instancia de evaluación parcial oral, en la cual se requiere solidez conceptual al momento de responder.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Se trabajó en el desarrollo de un simulador basado en la tecnología H5P en el entorno del aula virtual del curso en la plataforma *Moodle*. Para ello se definió el uso de los cinco PFNM del curso para el repaso integral de la unidad temática: Taninos, Gomas Vegetales, Resinas, Aceites Esenciales y Furfural. Consecuentemente, se elaboró una tabla comparativa de diferencias y similitudes que permitieran elaborar un árbol dicotómico de decisiones que sirviera para el repaso guiado y autónomo.

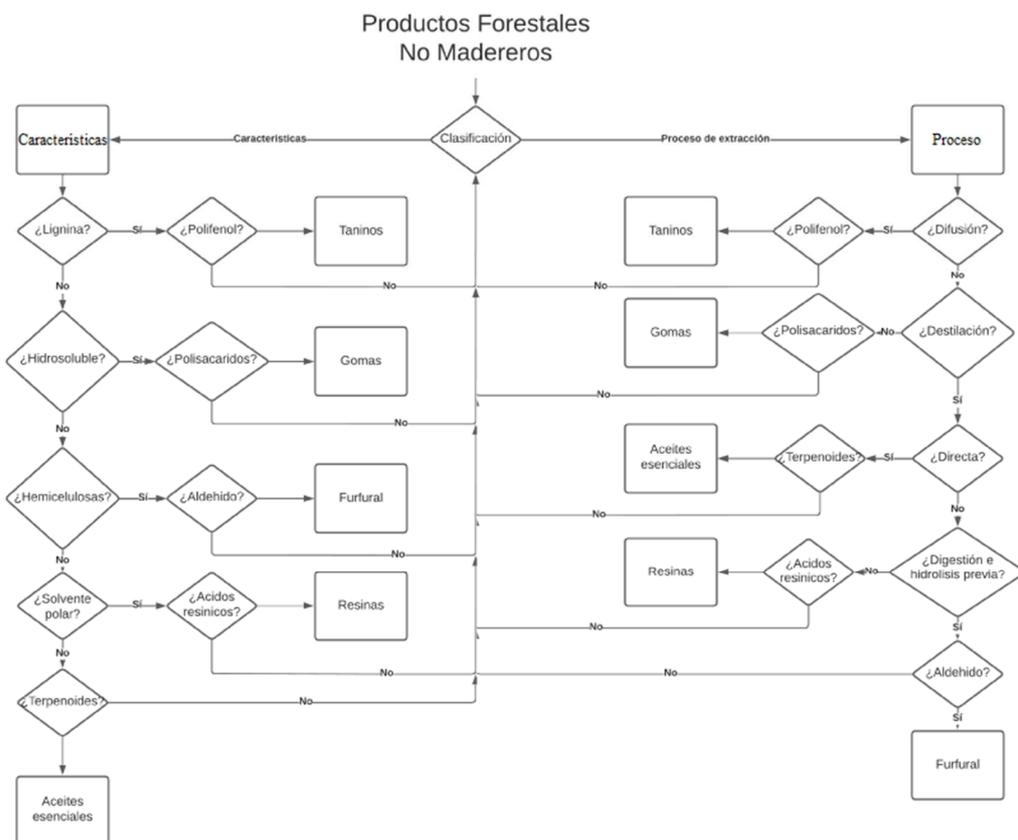


Figura 1. Árbol dicotómico de decisiones con el cual se estructura la simulación. Los rombos representan los puntos de ramificación basados en preguntas dicotómicas y los rectángulos son pantallas de información.

Con esta base se procedió a elaborar las 27 pantallas y 31 puntos de ramificación o preguntas que presenta el simulador, se enriqueció con imágenes, texto y enlaces a videos de YouTube y portales de noticias de interés, que permitan a los estudiantes repasar el contenido y profundizarlo según sea de su interés.

La consigna de uso presentada a los estudiantes fue: **“utilizar el simulador para repasar el contenido y los saberes previo al segundo examen parcial. Para ello, seleccionen un producto forestal no maderero de los vistos en clase y propóngase en grupo llegar a la pantalla final, correspondiente a ese producto mediante la dicotomía de decisiones en base a las características distintivas”**. La primera simulación se llevó a cabo en una instancia presencial entre docentes y estudiantes. A estos últimos se les presentó la herramienta como estrategia de repaso de los contenidos fundamentales de cada tema de cara al examen parcial. De manera grupal, se les propuso realizar el recorrido a todos los estudiantes (cohorte 2023 de 15 estudiantes), y a partir de las instancias de decisión en las preguntas y con los contenidos de interacción se hicieron aportes puntuales por parte de los docentes. Posteriormente, el simulador continuó disponible en el Aula Virtual del curso para que lo exploren y profundicen a voluntad.

Al comenzar el repaso, el simulador solicita al usuario tener en mente uno de dichos productos, que será el destino del recorrido. Los destinos finales son cinco, uno por cada PFNM en estudio. Existen dos caminos que permiten arribar a cada una de las pantallas destino: el primero basado en la acumulación de características relevantes y fundamentales del producto, y el segundo a partir de la descripción de los procesos de extracción y purificación por los cuales se obtiene el producto. En cada ramificación se diferencia uno de los productos del resto a partir de preguntas de respuestas dicotómicas (es decir, posee la característica o no la posee; su obtención es a partir de determinado proceso o no). Previo a alcanzar el destino correspondiente, existe una pregunta unívoca respecto a la naturaleza química del producto que se está por alcanzar. Este punto de ramificación se presenta la oportunidad de regresar en el recorrido si no coincide con lo que el usuario prefiguró al inicio. Una vez alcanzado el destino correctamente, una línea de texto en la parte superior resume las respuestas con las que se arribó al producto. Además, existen opciones desplegables que pueden dirigir a otras páginas de interés, videos, o información extra sobre el producto. Una vez explorada esta pantalla de destino, es posible volver a iniciar y explorar otras experiencias de simulación.

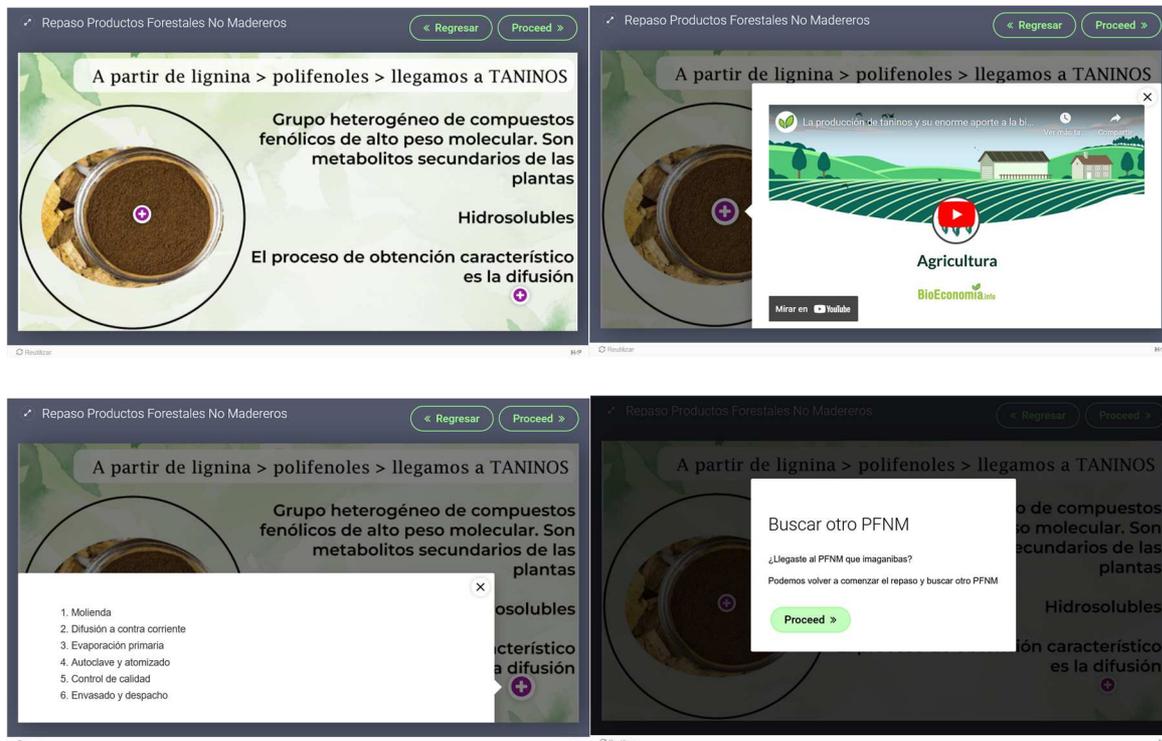


Figura 2. Ejemplo de pantalla de destino para el PFMN “Taninos”. En dicha pantalla se muestra una imagen característica, información de repaso y complementaria y dos opciones desplegables representadas por un signo “+” que ofrecen un video externo y una secuencia de pasos del proceso de obtención.

El primer feedback que reciben los estudiantes es **sobre la tarea** solicitada en la consigna, y está ligado a llegar o no a la pantalla final del producto que esperaban. De esta manera, se busca que ellos mismos se den cuenta del logro o no de la tarea y tengan la posibilidad de caminar sus pasos hacia atrás o volver a iniciar desde cero la simulación. En esta instancia, es de esperar que se genere un proceso reflexivo sobre el repaso, el aprendizaje y el estudio, especialmente enfocándose en la autorregulación (Segura, 2015). Por otro lado, en la última pregunta y en la pantalla de imágenes asociadas, en el caso de encontrarse con un callejón sin salida, debido a que la sumatoria de características seleccionadas no conduce a ninguno de los destinos posibles, se les propone realizar un repaso de las mismas y se los invita a dudar de lo escogido pudiendo retroceder a la última pregunta ramificada o volver a comenzar la simulación. Este tipo de retroalimentación es más bien **sobre el proceso y la**

autorregulación, sin puntualizar cuál es el error, ya que el simulador anticipa el destino al cual quiere llegar el estudiante.

VALORACIÓN ANALÍTICA - LOGROS Y DESAFÍOS FUTUROS

Durante la primera experiencia de implementación de la herramienta, 5 de los 16 estudiantes utilizaron el recurso de manera previa a la primera instancia de evaluación, y algo similar ocurrió previo a la instancia de recuperación, en la cual también 5 estudiantes lo utilizaron. En palabras de los mismos estudiantes: *“a mi me sirvió mucho para armar mi propio resumen y saber en qué enfocarme para diferenciarlos”*.

En la simulación, la prueba y error inherentes dan lugar a repensar en la didáctica del error, de esta manera podríamos esperar que los estudiantes tomen conciencia de los errores, por qué son errores, como pueden evitarlos y autocorregirlos (de la Torre, 2004). Uno de los primeros errores que pueden aparecer en el recorrido de los estudiantes por el simulador, son aquellos de razonamiento **de comprensión**, por ejemplo con relación a la multiplicidad de posibilidades presentadas durante el desarrollo de los contenidos teóricos, sin una jerarquización por prioridades, tendencias u obsolescencias. Un caso puede ser la presentación de diferentes procesos de extracción de compuestos químicos, todos válidos y posibles; sin embargo, en la confección del simulador se seleccionó solo uno de ellos debido a su amplia difusión en la industria, lo cual puede no haber sido aclarado enfáticamente en clase. Como equipo docente, esto nos podría permitir explorar la comparación de los procesos y jerarquizar eventualmente cuál resulta más difundido o más importante.

Otras fallas pueden tener que ver con **errores de aplicación**, al no seleccionar una serie de características que se dan por conocidas y que tienen relación directa con los destinos finales del simulador. A su vez, esto puede estar relacionado directamente con **errores del razonamiento deductivo por comprensión o dificultad del lenguaje**, ya que en gran parte de la simulación las preguntas son dicotómicas por la positiva o la negativa, asociados a poseer o no alguna característica. En igual sentido, se pueden prestar a la confusión términos similares, como es el caso de “difusión” versus “destilación”.

Al momento de diseñar y modelar los entornos de simulación, no se debe perder de vista que se trata de representaciones valiosas porque son fuente de estímulos sensoriales y cognitivos

(Cataldi, 2013). Los estudiantes que trabajaron con las simulaciones comentan sobre la transformación del proceso de aprendizaje hacia una modalidad más activa: *“a mí me sirvió para entender el layout del proceso y entender específicamente cada componente con su proceso relacionado. Lo que más remarcaría pedagógicamente es la posibilidad de interactuar con lo que se está estudiando”*.

En el caso de nuestro simulador, una desventaja podría ser que las características fueron preseleccionadas por el equipo docente para realizar el recorrido de la simulación y, por tanto, este recorte obedece a la mirada docente de la jerarquización de contenidos. Esto es subsanable mediante la implementación en el aula y el diálogo con los estudiantes. Sin embargo, una ventaja que tiene esto mismo, es la puntualización de dichos contenidos y la profundización orientada en algunos aspectos. Necesariamente, la estrategia de simulación requiere un recorte del área de contenido, su ordenamiento y orientaciones en la atención de los estudiantes (Malbrán y Pérez, 2004). Los PFNM en estudio son sustancialmente distintos al enfoque habitual de la carrera, centrado en productos maderables, por lo que no son tan familiares para los estudiantes y puede prestarse a confusiones. Esto también se debe en parte a la lejanía en el plan de estudios de esta materia y las químicas de primer y segundo año que fundan las bases para la explicación de los procesos industriales que se estudian. *“En mi caso, lo usé una vez estudiados los temas, y me sirvió como una herramienta de repaso y síntesis”*, es otro de los testimonios que refuerza el cumplimiento de las expectativas de uso de la herramienta.

Si bien el objetivo inicial del simulador no contemplaba instancias formales de evaluación del aprendizaje, al desarrollar el presente trabajo surge la idea de poder utilizar el simulador durante el examen parcial de los estudiantes, al momento de abordar la unidad correspondiente, que se desarrolla de manera oral. Si ellos de manera individual pueden realizar un recorrido predeterminado, fluido y solvente para alcanzar uno o dos de los destinos, justificando sus elecciones, es una buena base para que se desarrolle el resto de la instancia de evaluación a partir de otras preguntas de análisis o discusión de los temas. El proceso de aprendizaje que los estudiantes realizan a partir del uso del simulador podrá ser evaluado en parte en la instancia de evaluación parcial oral, ya que a su vez el manejo del simulador permite al estudiante desplegar el recorrido de manera narrada y sujeto a preguntas que evidencien el manejo e internalización de los conceptos.

CONCLUSIONES

Esta experiencia, si bien incipiente, nos ha permitido la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología que fueron valoradas por docentes y estudiantes como una herramienta positiva de repaso y acompañamiento en el momento de estudiar y repasar. Es necesario seguir trabajando en el enriquecimiento de la plataforma de simulación y mantener actualizados los elementos interactivos, para lo cual es fundamental seguir promoviendo el uso y analizar la experiencia de usuario de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cataldi, Z., Lage, F. J. & Dominighini, C. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. *Informática Educativa y Medios Audiovisuales*. 10 (17), 8-16

De la Torre, S. (2004). Aprender de los errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de innovación. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de La Plata

Gonzalez, A.H., Quintana, N., Vallejo, A. (2019). Uso de herramientas H5P para construcción de simuladores. 8° Seminario Internacional Rueda 2019. La educación en perspectiva. Prácticas disruptivas mediadas por tecnologías. 37-45.

Malbrán, M. C., Pérez, V. R. (2004). Simulación mediada por ordenadores. Consideraciones en entornos universitarios. X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Eje: III - Workshop de tecnología informática aplicada en educación.

Mortera, J. (2007). El aprendizaje híbrido o combinado (Blended Learning): Acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI. En A. Lozano Rodríguez, & J. V. Burgos Aguilar, Tecnología Educativa en un Modelo de Educación a Distancia Centrado en la Persona. México: Limusa.

Novomisky, S., Manccini, G., Assinnato, G., & Coscarelli, A. (2019). Las TIC en la educación: Análisis en una universidad argentina. *Contratexto*, 032, 229-258.
<https://doi.org/10.26439/contratexto2019.n032.4619>

Segura, F. J. (2014). Uso del feedback como estrategia de evaluación: aportes desde un enfoque socioconstructivista. *Actualidades investigativas en educación*, 15 (1), 1-24.

Vásquez Rodríguez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Kimpres Universidad de la Salle.