

LOGROS DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA JUGANDO EN UNA PLATAFORMA ONLINE

Paula Cruzat Castillo, Universidad Tecnológica de Chile INACAP, pcruzat@inacap.cl
Daniel Henríquez Sandoval, Universidad Tecnológica de Chile INACAP, dhenriquez@inacap.cl
Alex Slater Morales, Universidad Mayor, alex.slater@umayor.cl y Universidad Tecnológica de Chile INACAP, alex.slater@inacapmail.cl
Francisco Wittwer Opitz, Universidad Tecnológica de Chile INACAP, fwittwer@inacap.cl
Marcelo Sáenz Correa, Universidad Tecnológica de Chile INACAP, msaenz@inacap.cl
Jorge González González, Universidad Tecnológica de Chile INACAP, jfgonzalez@inacap.cl

RESUMEN

En el primer semestre de 2015 la asignatura de Química fue la que tuvo la más baja aprobación en INACAP, 57,1%. Enfrentados al desafío de proveer apoyo a los docentes y estudiantes, el Área Académica de Procesos Industriales e INACAP Online desarrollaron la Plataforma Online de Química de INACAP que, sustentada en la técnica de aprendizaje de la ludificación o *gamificación* y el diseño web responsivo o flexible, ofrece a los estudiantes recursos educativos digitales estructurados en seis módulos equivalentes a las seis unidades de la asignatura.

En el primer semestre de 2016 la Plataforma Online de Química de INACAP se implementó considerando un uso voluntario por parte del estudiantado, pudiendo ser usada por hasta 2.499 estudiantes. Se obtuvo una aprobación total en la asignatura de Química de 59,8% y la constatación de que el uso de la plataforma está positivamente correlacionado con las tasas de aprobación en la asignatura de Química, con un notorio 86% entre quienes usaron la totalidad de la plataforma y un 85% entre quienes la usaron un 75% o más, constituyéndose la plataforma en una herramienta efectiva de aprendizaje.

PALABRAS CLAVES: Enseñanza, Aprendizaje, Química, Ludificación, Aprendizaje basado en juegos, *Gamificación*, Plataforma de aprendizaje, Ejercitación, Video educativo.

INTRODUCCIÓN

A mediados de 2015, el Área Académica de Procesos Industriales de la Vicerrectoría Académica de Pregrado de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP identificó que los estudiantes que cursaban la asignatura de Química de ingeniería presentaban importantes vacíos en los contenidos mínimos y obligatorios de esta ciencia básica, lo que fue refrendado tanto por la opinión experta del cuerpo académico como por la alta reprobación de la asignatura en el primer semestre de ese año, alcanzando un 42,9% (57,1% de aprobación), constituyéndola en la asignatura de mayor reprobación de INACAP a nivel nacional.

Profundizada la revisión de los antecedentes de perfil de estos estudiantes se estableció que más del 70% de los estudiantes que ingresan a jornada diurna y sobre el 55% de los que los hacen a jornada vespertina, tienen en este ingreso a INACAP su primera experiencia en educación superior.

Al detectar el problema de brecha de conocimientos en el desarrollo de las competencias genéricas y nivel de dominio, de acuerdo a lo que declara el programa de asignatura de Química, el Área Académica de Procesos Industriales de INACAP, releva la necesidad de mejorar el

rendimiento académico de los estudiantes, a través de un proceso de nivelación y acompañamiento tanto desde la gestión académica como desde las metodologías didácticas que incorporen tecnología.

Al cierre del primer semestre del año 2015 y en el marco del Proyecto de Progresión Académica Institucional, que entre otras necesidades aborda la de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a través de un proceso de nivelación y acompañamiento, el Área de Procesos Industriales y la Vicerrectoría Nacional de Sedes iniciaron el desarrollo de un espacio virtual con recursos educativos digitales, que permitiera mejorar los aprendizajes de los estudiantes que tengan en su plan de estudios la asignatura de Química, a la postre la Plataforma Online de Química de INACAP.

DESARROLLO

Fundamentos metodológicos de la Plataforma Online de Química de INACAP.

El requerimiento de “crear un espacio virtual con recursos educativos digitales” responde a una estrategia de apoyo al aula y con la debida mediación y control de los académicos responsables de cada grupo curso o sección, como principal motor para la generación de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

El requerimiento fue enfrentado por el equipo de profesionales multidisciplinarios de la Dirección de Planificación y Desarrollo Online -INACAP Online- de la Vicerrectoría de Innovación y Postgrado de INACAP, quienes diseñaron y desarrollaron, en el segundo semestre del 2015, una plataforma de aprendizaje basada en una lógica de juego, ludificación o *gamificación*¹, titulada hoy como la “Plataforma Online de Química de INACAP”. Esta plataforma se inspiró en una similar diseñada y desarrollada el año anterior por este mismo equipo para matemática.

La Plataforma Online de Química de INACAP se sustenta en la **técnica de aprendizaje de la ludificación o gamificación**, también conocida como de aprendizaje divertido, que traslada la mecánica de juego al ámbito educativo, permitiendo guiar a los estudiantes a un avance autónomo mediante el planteamiento de desafíos detrás de los objetivos de aprendizaje, dando como resultado recompensas y/o estímulos que los inste a continuar aprendiendo de forma lúdica.

La ludificación tiene como característica la **mecánica de juego**, la que consiste en incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes-jugadores, mediante elementos claves como el uso de puntos, niveles, premios, bienes virtuales, clasificaciones y personalización. En la Figura N° 1 siguiente puede verse cómo se incorporaron estos elementos a la Plataforma Online de Química de INACAP.

¹ **Ludificación o gamificación:** Esta es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional, con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para aprender mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.



Puntos

Asignar un valor cuantitativo a una acción.



Fuente: Plataforma Online de Química



Niveles

Umbral que se cumplen acumulando puntos.



Fuente: Plataforma Online de Química



Premios

Acreditación física o virtual de que se ha alcanzado un objetivo.



Fuente: Plataforma Online de Química



Bienes virtuales

Artículos virtuales para expresar la individualidad



Fuente: Plataforma Online de Química



Clasificaciones

Asignar posiciones en comparación al resto de jugadores.



Personalización

Personalizar el avatar con los datos personales para generar sentido de pertenencia.



Fuente: Plataforma Online de Química

Figura N° 1. Elementos de la mecánica de juego tal como se aprecian en la Plataforma Online de Química de INACAP. Fuente: elaboración propia.

Las principales ventajas de contar con una plataforma de aprendizaje de nivelación con una lógica de juego son:

- Estimular visualmente y hacer más activa la participación de los estudiantes.
- Simplificar las actividades difíciles, mediante el planteamiento de desafíos posibles de lograr, a través de los recursos educativos digitales disponibles.
- Transformar actividades tediosas en divertidas e interesantes.

- Crear una retroalimentación positiva, a través de recompensas virtuales (mecánica de juego) y las que establezca el académico también en aula (por ejemplo: puntos para una evaluación sumativa).
- Promover la perseverancia y el logro.

Es importante destacar que los recursos didácticos no solo apoyan la labor docente del académico en aula, sino que el aprendizaje que adquiera el estudiante será significativo y con sentido, puesto que podrá ver su avance porcentual, tanto general como por módulo, a través de un lúdico tubo de ensayo.

La metodología aplicada tiene el propósito de que el estudiante se enfrente a casos situacionales, aplicando lo aprendido y descubriendo nuevos saberes². En este sentido, hablamos de un enfoque pedagógico promovido por INACAP, el del “Aprender Haciendo”³ (Dewey, 1909), en que el aprendizaje es experiencial y experimental, apalancado en un conjunto de estrategias inductivas, prácticas, activas y próximas a la realidad laboral (Universidad Tecnológica de Chile INACAP (s.f.)).

Estos atributos son parte de las estrategias y metodologías, cuya tarea común es despertar el interés y la actividad cognoscitivos de los estudiantes haciendo que estos se conviertan en sujetos del proceso educativo.

Al hablar del Aprender Haciendo, se puede decir que se enmarca en un enfoque constructivista, donde el acento está puesto en el aprendizaje. De esta manera, en la Plataforma Online de Química de INACAP, se considera algunas etapas o procesos. Estos son:

- **Experiencia/vivencia:** el estudiante puede aprender a través del ensayo y error; es decir, equivocándose, corrigiendo, volviendo a intentarlo, mejorando y repitiendo el ciclo hasta lograr la meta: “pasar al siguiente nivel”.
- **Análisis de la experiencia (¿Qué pasó?, ¿Cómo fue la experiencia?):** el estudiante podrá revisar y comparar su resultado, a través de la retroalimentación entregada por el ejercicio. Además, podrá reforzar lo aprendido mediante las guías de desarrollo, según el nivel en que se encuentre.
- **Lecciones aprendidas (construcción de conocimiento):** el estudiante podrá aplicar lo aprendido, rindiendo una prueba online automatizada. Este instrumento de evaluación es el habilitador para continuar y seguir desbloqueando niveles.

Finalmente, y con un fin de **contextualización**, se diseñan ejercicios y casos con ejemplos que permiten dar un contexto a la especialidad. Ello fomenta no sólo el aprendizaje, sino que además acerca además a diferentes enfoques desde distintas disciplinas. Esta discusión se da en aula.

² **Aprendizaje por descubrimiento:** El estudiante interactúa con la realidad organizando las entradas según sus propias categorías, creando nuevas o modificando las preexistentes. Plantea que el aprendizaje es un proceso activo, de asociación y construcción (Bruner, 1991).

³ John Dewey (1859-1952) y la filosofía educacional denominada “Instrumentalismo” (Dewey, 1932). Esta se enfoca en el aprender-haciendo en oposición al aprendizaje meramente teórico de la escuela tradicional dominante, desde la idea de un programa de enseñanza práctico, centrado en la experiencia de los estudiantes y que implicara a la vez un hacer y una prueba. Para esto se propone “El método de los problemas” caracterizado por referirse a alguna experiencia actual del estudiante (Dewey, 1909).

Estructura de la Plataforma Online de Química

La Plataforma Online de Química de INACAP está basada en el programa de asignatura vigente, que considera seis unidades de aprendizaje. Así, la estructura está conformada por seis módulos de aprendizaje que responden directamente a las mismas unidades del programa. Los módulos se componen por tres niveles de complejidad: 1, 2 y 3; los que poseen recursos educativos digitales, entre ellos: videos de resolución de ejercicios, actividades interactivas y prácticas, y guías de ejercicios resueltos, bajo la gráfica indicada en la Figura N° 2.



Figura N° 2. Recursos educativos digitales de la Plataforma Online de Química de INACAP. Fuente: elaboración propia.

Cada dos módulos de aprendizaje completados, el estudiante podrá cambiar de ícono y ascender de categoría desde la categoría Aprendiz a Maestro y de esta a Experto, obteniendo los avatares correspondientes según se visualiza en la Figura N° 3.

1. Categoría: Aprendiz

2 módulos completados.

2. Categoría: Maestro

4 módulos completados.

3. Categoría: Experto

6 módulos completados.



Figura N° 3. Categorías de la Plataforma Online de Química de INACAP. Fuente: elaboración propia.

El estudiante tiene acceso a todos los recursos en la medida que avance los niveles del juego. La plataforma también cuenta con un “laboratorio”, sección que funciona como repositorio de recursos educativos digitales a modo de material de estudio para reforzar el aprendizaje de cada módulo.

Fundamentos gráficos y de usabilidad de la Plataforma Online de Química de INACAP.

La plataforma posee un diseño web responsivo o *responsive web design*, es decir, un diseño flexible que permite adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarlas.

De acuerdo a lo anterior, el estudiante ve una diagramación distinta en cada dispositivo, pero, aun así, puede acceder a todos los contenidos. La información se mantiene igual, pero su presentación se optimiza según el aparato y el navegador usado.

La plataforma se encuentra desarrollada en HTML (hypertext markup language) con otros lenguajes de programación como PHP (Hypertext Preprocessor) y JavaScript para lograr una plataforma ágil, rápida y sencilla con contenido llamativo, entre ellos videos e imágenes, para lograr una atractiva y efectiva experiencia de usuario.

Para fomentar la usabilidad se requirió combinar varios elementos, entre ellos:

- **Jerarquía visual intuitiva y clara de la plataforma**, permitiendo a simple vista saber la importancia de la información de los bloques, tamaños, tipografía y colores.
- **Control del usuario**, el estudiante sabe en qué parte está y todo está a un máximo de dos clics de distancia, además, de la orientación de los títulos y menú, entre otros.
- **Interacción simple**, para acceder a los videos, ejercicios y otros, es fácil de desplegar y encontrar, permitiendo rapidez y facilidad.
- **Entrega simplificada y específica**, todos los elementos disponibles en la Plataforma Online de Química de INACAP son aquellos necesarios de revisar y resolver por el estudiante, es por ello, que se privilegiaron los textos breves y concisos, uso de imágenes puntuales e iconografía orientadora y bloques/pestañas desplegables para facilitar la navegación.

Puesta en servicio en 2016.

En marzo de 2016 se utilizó por primera vez con estudiantes la Plataforma Online de Química de INACAP, cubriendo a 2.499 de ellos.

Previamente, fueron entregadas orientaciones metodológicas a los académicos de aula, con el propósito de explicar el funcionamiento de la plataforma (acceso, navegación y metodología) e indicar el requerimiento de modelar en la primera clase con sus estudiantes, permitiendo autonomía en su utilización. Es importante destacar, que algunos de los académicos continuaron utilizando la plataforma como fuente de apoyo de sus clases presenciales, logrando nivelar y reforzar los contenidos críticos de química en los estudiantes.

Luego de la puesta en servicio, se comenzó a recopilar información sobre el acceso y uso de la plataforma por los estudiantes y académicos, permitiendo la toma de acciones necesarias que permitían promover por parte de los académicos, la participación de los estudiantes para reforzar y ejercitar los aprendizajes de la unidad respectiva de acuerdo al programa asignatura.

RESULTADOS

La Plataforma Online de Química de INACAP se implementó considerando un uso voluntario por parte del estudiantado, tal que permita evaluar el impacto en base a grupos de estudiantes que la usen totalmente, parcialmente o que hayan declinado utilizarla como apoyo. En la primera versión en el primer semestre de 2016, se obtuvo una aprobación total en la asignatura de Química de 59,8% (reprobación bajó a 40,2%), con un notorio 86% entre quienes usaron la totalidad de la plataforma y un 85% entre quienes la usaron un 75% o más. El uso de la plataforma está positivamente correlacionado con las tasas de aprobación en la asignatura de Química. A mayor uso de plataforma, mayor tasa de aprobación de la asignatura, constituyéndose la plataforma en una herramienta efectiva de aprendizaje. Un resumen estratificado de resultados se aprecia en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1. Tasas de aprobación de la asignatura de Química en el primer semestre de 2015 según segmento de uso de la Plataforma Online de Química de INACAP. Fuente: elaboración propia.

Uso de la Plataforma	Tasa de Aprobación
100%	86%
Entre 75% y menos de 100%	85%
Entre 50% y menos de 75%	78%
Más de 0% y menos de 50%	63%
Sin uso	52%

Dentro de otros factores que se aprecian como tendencias de mayor aprobación de la asignatura y de uso de la plataforma está la edad de los estudiantes. Aquellos de hasta 19 años son los que más usaron la plataforma y obtuvieron el mayor porcentaje de aprobación (65%). Sin embargo, en los alumnos desde 20 años el uso de la plataforma es más incidente en la aprobación. Sobre los 20 años, el uso/no uso de la plataforma implica una tasa de aprobación 1,7 veces mayor. En el rango de edad hasta los 19 años, la razón es menor: 1,46 veces, igualmente significativa.

En términos de género, las mujeres tienden a tener una mayor aprobación y un mayor uso de la plataforma. En cuanto a la influencia del uso de la plataforma, la mayor diferencia se da en los hombres, donde el uso/no uso de la plataforma implica una tasa de aprobación 1,8 veces mayor. En las mujeres esta cifra es de 1,49.

La transversalidad de asignaturas como las de disciplinas básicas permite a los docentes dar ejemplos y contextualizar a diferentes especialidades. Si bien el enfoque interdisciplinario se apreció como un elemento deseable para el mejoramiento del aprendizaje, no se tienen datos concluyentes en este estudio que correlacionen las mejoras en el aprendizaje debido al uso de plataformas virtuales con el fomento a experiencias de aprendizaje contextualizadas e interdisciplinarias.

CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados de aprobación en Química versus uso de la Plataforma Online de Química de INACAP en el primer semestre de 2016, se puede inferir que, a mayor uso y participación en plataforma, existe correlación positiva con el aprendizaje y la tasa de aprobación de la asignatura.

Tomando en cuenta este resultado luego de la aplicación del piloto, se tomó la decisión de continuar con el funcionamiento de la plataforma a nivel nacional de INACAP para los siguientes semestres, planificando el desarrollo de nuevos recursos que permitan cubrir más contenidos temáticos del programa de asignatura.

Al momento de presentar este estudio, coincidentemente con el cierre del primer semestre de 2017, y habiendo continuado con el uso de la Plataforma Online de Química de la manera antes señalada, se ha obtenido preliminarmente una tasa de aprobación en la asignatura de Química de 60,5% (reprobación de 39,5%).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bruner, J., (1991). Actos de significados: más allá de la revolución cognitiva. *Alianza*, Madrid.

Dewey, J., (1910). How we think. De D. C. Heath & Co. Publishers, Chic. Boston. Obtenido el 29 de junio del 2017, desde: <http://rci.rutgers.edu/~tripmcc/phil/dewey-hwt-pt1-selections.pdf>

Universidad Tecnológica de Chile INACAP (s.f) Enfoque Pedagógico del Aprender Haciendo en INACAP. Obtenido el 29 de junio del 2017, desde: <https://www.inacap.cl/tportalvp/innovacion-postgrado-inacap/cich/contenido-cich/enfoque-aprender-haciendo-inacap-ip>