

# Sistema en línea Argumente: un resultado de la investigación basada en el diseño en la UNAM

*Online System Argumente: a Result of Design Based Research at UNAM*

RECIBIDO 07/04/2021 ACEPTADO 17/05/2021 PUBLICADO 01/12/2022

 Larisa Enríquez Vázquez

Universidad Nacional Autónoma de México, México

larisa\_enriquez@cuaieed.unam.mx

 Myrna Hernández Gutiérrez

Universidad Nacional Autónoma de México, México

myrna\_hernandez@cuaieed.unam.mx

## RESUMEN

Argumente es un sistema en línea creado con el objetivo de fortalecer habilidades de la argumentación escrita. Dicho sistema fue generado en el marco de un proyecto de investigación que se realizó con estudiantes y profesores del Sistema Universidad Abierta y a Distancia (SUAYED), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y con la intención de implementar el modelo de argumentación escrita, Sistema de Diseño de Diálogo, a estudiantes de la modalidad a distancia. En este trabajo se describe el enfoque de investigación con el cual se diseñó, desarrolló y evaluó el sistema Argumente, el cual consideró durante todo el proceso, vincularlo tanto con resultados previos de la metodología de argumentación implementada, así como con la experiencia de aprendizaje y de uso, de los diferentes tipos de usuarios. Ello implicó la conformación de un equipo de trabajo amplio e integral, que trabajó de manera colaborativa durante todo el proceso. De esta forma, lo que se obtuvo no fue solo un sistema en línea para ejercitar la argumentación escrita y una propuesta de enseñanza y aprendizaje que promueve el desarrollo de habilidades argumentativas, sino que también se fortaleció un método de investigación educativa, enfocada en el diseño de tecnología educativa y el trabajo en colaboración.

**PALABRAS CLAVE** Innovación educativa, investigación educativa, diseño de sistema de cómputo, habilidades de escritura.

## ABSTRACT

Argumente is an online system that was created to strengthen written argumentation skills. This system was built within the framework of a research project that was carried out with students and professors of the Open and Distance Education System (SUAYED), at the National Autonomous University of Mexico (UNAM) and with the intention of implementing the Dialogue Design System written argumentation model, with distance education students. This work describes the research approach used to design, develop and evaluate the Argumente system, which it considered throughout the process both, linking it with previous results of the argumentation methodology implemented, as well as with the learning and user experience, of the different types of users. This implied the building of a broad and comprehensive work team, that worked collaboratively throughout the process. In this way, what was obtained was not only an online system to exercise written argumentation and a teaching and learning proposal that promotes the development of argumentative skills, but it also strengthened an educational research method, focused on the design of educational technology and collaborative work.

**KEYWORDS** Educational innovation, educational research, computer system design, writing skills.

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación educativa supone un proceso de análisis, planeación y diseño creativo para dar respuesta a inquietudes, necesidades y/o problemáticas presentes en el ámbito educativo. Para realizar dicha actividad, es necesario no solo estudiar e identificar los problemas y necesidades que ocurren en el ámbito de la educación, sino también evaluar y analizar los resultados, efectos e impacto que se derivan de la propia actividad innovadora. Es en este sentido que la investigación educativa ha adquirido mayor relevancia en los últimos años, especialmente en lo que se refiere a desarrollar tecnología educativa. Serdyukov (2017) señala que las innovaciones de la tecnología educativa necesitan una base teórica sólida, basada en una investigación sistemática, con un propósito, y una pedagogía sólida. En este trabajo presentamos un sistema en línea para el desarrollo de habilidades argumentativas que desarrolló un equipo conformado por 13 participantes de diferentes áreas y disciplinas, que trabajaron de manera colaborativa. Argumente se realizó a partir de la automatización e instrumentación del Sistema de Diseño de Diálogo (DDS), en el marco de un proyecto de investigación e innovación tecnológica.

### 1.1. La investigación educativa

Con el surgimiento, fortalecimiento y expansión de las tecnologías de información y comunicación, hemos visto cómo se han impulsado el desarrollo de contenidos y materiales para la formación y la capacitación, programas de formación para el desarrollo de habilidades digitales (tanto en estudiantes como en profesores), el diseño y la adaptación de modelos educativos, los sistemas para la gestión escolar, o el desarrollo de políticas y normativas para la educación a distancia; entre otros. Sin embargo, es común encontrar en estudios alrededor de estas prácticas, una actitud poco crítica y objetiva sobre los usos y efectos de las tecnologías y, al mismo tiempo, encontrar un determinismo tecnológico que no reconoce suficientemente la importancia de la práctica social, el significado y el conocimiento (Oliver, 2011). Dichos estudios se centran, indebidamente, en la apariencia de dispositivos y/o en modelos simples de causa y efecto que en muchas ocasiones no consideran el contexto y minimizan el papel del significado y el aprendizaje. De la misma manera, Hallström (2020) dice que para poder producir un diseño innovador y para enseñar y aprender dicho diseño, los procesos deben ir precedidos de un análisis informado que tenga en cuenta los factores determinantes, tanto tecnológicos como sociales. Más aún, el mismo Serdyukov (2017) propone que la teoría educativa debería de ser integral, considerando tanto a la educación basada en tecnología como a la investigación educativa seria.

En este marco de ideas, se vuelve necesario reconsiderar nuestras prácticas de investigación, metodologías, métodos y metáforas al hacer investigación educativa, especialmente en el área de tecnologías educativas, recuperando algunos de los tipos de investigación y técnicas empleadas desde hace tiempo con metodologías tecno-sociales, tales como las comunidades de práctica, la investigación acción y la investigación basada en el diseño.

### 1.2. Investigación basada en el diseño

La Investigación Basada en el Diseño (IBD) es un método de innovación educativa, introducido por Anne Brown en 1992 con la intención de dar respuesta y hacer ajustes a los diseños de investigación educativa, de tal manera que fueran acordes con los distintos contextos alrededor de los temas de estudio.

El enfoque de la IBD busca dar respuesta a problemas educativos específicos, apoyándose de metodologías existentes que permitan explorar desde diferentes ángulos, la complejidad en la cual se centra el problema. Para lograr este resultado, se integran como equipo de diseño y desarrollo de la solución, personas involucradas en la práctica educativa de estudio. Los protocolos de IBD, requieren una colaboración intensiva y a largo plazo con la participación de investigadores y profesionales. De manera particular, es importante mencionar el trabajo de Reeves quien, como señalan Goff y Getenet, proporciona un modelo que identifica diferentes fases de la IBD, y la manera en la que éstas se relacionan entre sí (Reeves, 2006, en Goff, & Getenet, 2017, p. 108).

**FIGURA 1.** Enfoque DBR para investigación de tecnologías educativas, (Reeves 2006)



Es bajo este panorama que no sorprende que la IBD se utilice, no sólo para desarrollar teorías de enseñanza-aprendizaje y diseño didáctico, sino también para impulsar la creación de tecnología y artefactos educativos. De Benito y Salinas (2016) señalan las características que definen a la IBD, de la siguiente manera:

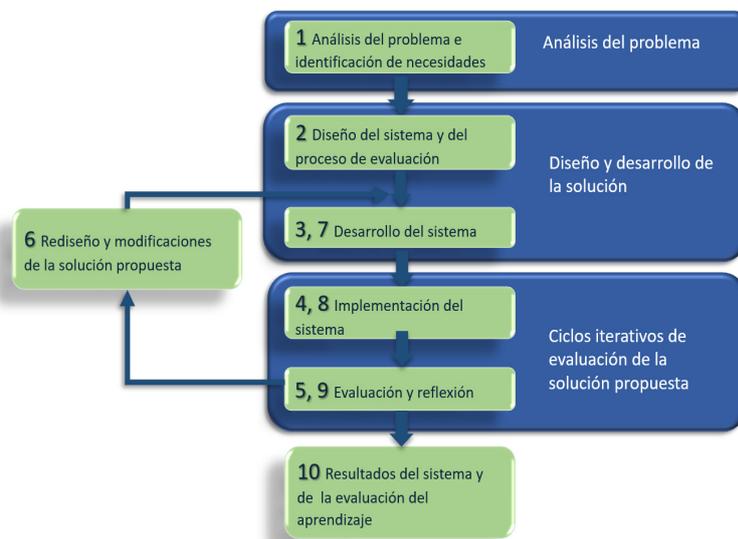
- Es recursiva (iterativa), reflexiva y participativa.
- La iteración, en efecto, supone un proceso de diseño y desarrollo que permite tanto a los usuarios como a los expertos participar completamente del proceso de revisión y reformulación.
- Al ser reflexiva, se opone al enfoque de la racionalidad técnica y asume que muchos, si no la mayoría, de los problemas importantes en la práctica profesional no pueden definirse y resolverse con soluciones preconcebidas.
- Al ser participativa, refleja el cambio de perspectiva de considerar al experto, a uno en el que el diseñador e investigador son parte de un equipo.

## 2. ARGUMENTE

El sistema en línea Argumente es un sistema basado en Internet que implementa una estrategia de enseñanza centrada en el alumno, cuyo fin es la automatización del modelo para la argumentación escrita, DDS (*Dialogue Design System*). En una primera etapa sin tecnología, el modelo se utilizó durante el período 2015-2017, con estudiantes de la Facultad de Derecho, en las asesorías sabatinas que tienen los alumnos

del Sistema Universidad Abierta, así como con estudiantes del sistema presencial. A partir de ese proyecto, surgió la inquietud de incluir también a la comunidad que estudia a distancia. ¿Cómo tendría que ser un sistema en línea que incorporara el DDS?

**FIGURA 2. Enfoque IBD para el desarrollo de Argumente**



## 2.1. Análisis del problema

El desarrollo del sistema se hizo con el propósito de automatizar el procedimiento con el que se realiza la operación del modelo DDS. En la fase inicial del análisis se valoró la viabilidad de la automatización y se decidió desarrollar el sistema en dos grandes fases: la fase del aula abierta y la del aula cerrada. Dado que el aula cerrada se deriva completamente de la operación ya probada del modelo, se decidió iniciar con el desarrollo de ésta.

Para el desarrollo del sistema en web Argumente se utilizó la metodología *Scrum*, metodología ágil en la que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo, con el propósito de que el desarrollo, basado en iteraciones, ocurra de una manera más rápida y con mejor calidad, y así obtener el mejor resultado posible.

**TABLA 1. Actividades definidas por tipo de usuario para el aula cerrada**

USUARIO	ACTIVIDADES
Profesor	Creación de un grupo, creación de tesis, asignación de tesis a un grupo, evaluación de tarjeta de ideas, designación de estudiante guía, carpeta de tesis creadas.
Estudiante guía	Brinda apoyo al profesor en la revisión y propuesta de calificación de las tarjetas de ideas, proponer tesis.
Estudiante	Se inscribe a un grupo, resuelve las tarjetas de ideas, consulta la retroalimentación a su tarjeta de ideas y la retroalimentación general de la tesis.

El análisis del proceso principal permitió definir los procedimientos y agentes que se incluirían en el sistema, así como la tesis como componente central. Las entrevistas con los usuarios permitieron identificar la necesidad de incluir tres usuarios para el aula cerrada: profesor, estudiante guía y estudiante, así como sus actividades para la interacción con el sistema. Cabe aclarar que se creó un usuario “invitado” que puede acceder a ciertos espacios con el permiso de observar.

## 2.2. Diseño y desarrollo de la solución

A partir de los resultados obtenidos en las observaciones realizadas en el aula y los cuestionarios, se consideraron diferentes aspectos a tomar en cuenta en el diseño y desarrollo de un sistema que operara fundamentalmente en la web, tales como los siguientes:

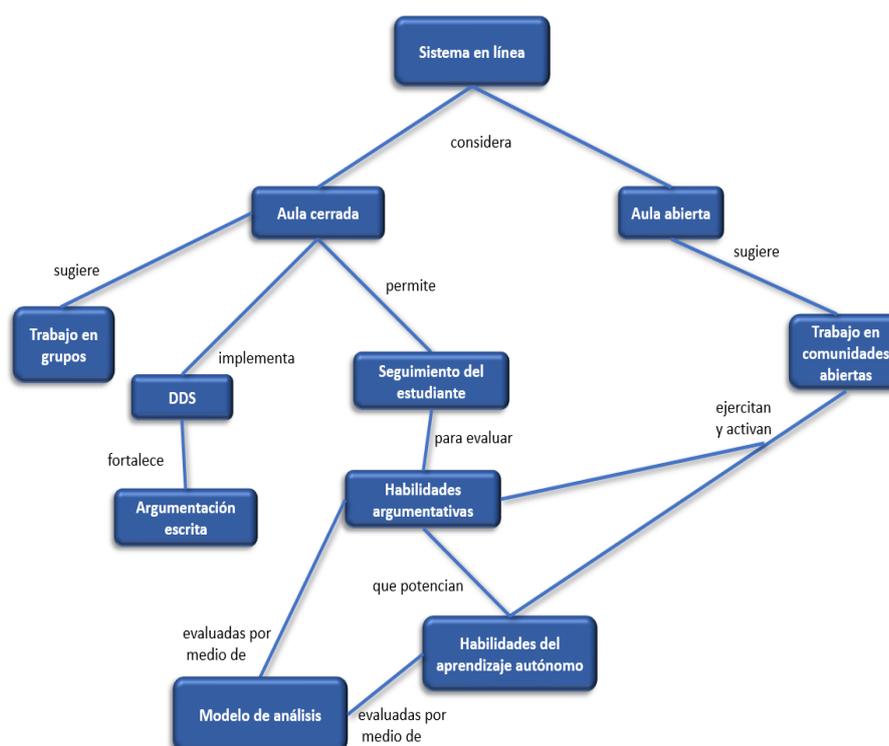
- Implementar el modelo DDS como lo sugieren Makino y Lepissari (2014): a) incluyendo las diferentes acciones que ella menciona: dar un valor de verdad a la tesis, presentar los razonamientos que sustenten dicho valor, presentar evidencias que respaldan los razonamientos planteados; b) evaluando las tarjetas de ideas, otorgando una calificación en el rango de cero a cinco donde se evalúa la calidad de la argumentación y no el acierto de la respuesta.
- Almacenar las tarjetas de ideas generadas por los alumnos y facilitarle al estudiante guía, la selección de los argumentos y contraargumentos que considera importantes para discutir con el grupo.
- Registrar y almacenar todas las tesis que se ofrecen a lo largo del periodo en cuestión y contar con el historial de las tarjetas resueltas y calificadas en cada grupo.
- Además, brindar la posibilidad de compartir, ya fuera entre profesores el uso de ciertas tesis o bien como alumnos, las tarjetas de ideas calificadas. De esa manera, se contribuiría también a la conformación de un catálogo de recursos tanto para ser utilizados por diversos grupos en otros cursos, como para analizar el uso y la apropiación que se hace del espacio al desarrollar habilidades para argumentar.

Además, con la intención de contribuir al desarrollo de la autonomía de los estudiantes y a la vez disponer de evidencias de dicho desarrollo, se consideraron algunos aspectos más como:

- Que el sistema diera la posibilidad a los estudiantes de generar sus propios grupos de estudio, donde ellos mismos fueran quienes pudieran plantear las tesis que quisieran resolver, con la ayuda de las tarjetas de ideas y un grupo de compañeros.
- Crear un espacio en línea donde invitar al diálogo argumentativo, a través de comunidades abiertas de aprendizaje. Este espacio del sistema llamado “Aula abierta”, considera el ejercicio dialógico en red, alrededor de temas de interés de los usuarios y permite la convergencia entre grupos de aprendizaje formales y aquellos que emergen libremente en la propia web (Enríquez et al., 2020).

El diseño del sistema se sintetiza en el siguiente mapa conceptual (ver figura 3).

FIGURA 3. Mapa conceptual que define el sistema en línea Argumente



El sistema web Argumente implementa una estrategia didáctica de enseñanza centrada en el alumno y utiliza una metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) para su desarrollo. Esta metodología toma como eje principal a los usuarios que utilizarán un producto o servicio y por ello se debe identificar al usuario, las actividades y tareas y todo lo necesario para ayudarlo a alcanzar sus objetivos. En el caso de los entornos educativos, como señalan Vesin et al. (2018), el DCU contribuye al aprendizaje en línea efectivo, ya que considera la diversidad de alumnos y actores que convergen en el espacio, así como los avances tecnológicos en el área.

Para diseñar el sistema en línea se definieron tanto los lineamientos de diseño generales, como los procesos específicos de cada uno de los agentes involucrados en ellos. Entre los requerimientos del sistema se encuentran los siguientes:

- Implementar el modelo DDS con sus diferentes acciones: dar un valor a la tesis, presentar los razonamientos que sustenten dicho valor, presentar evidencias que respaldan los razonamientos planteados.
- Evaluar las tarjetas de ideas, también en los términos que sugiere el modelo y brindar una retroalimentación al alumno en cada tarjeta de ideas.
- Almacenar las tarjetas de ideas y facilitar la selección de los argumentos y contraargumentos que se consideran importantes discutir con el grupo. Así como la generación de vista grupal del trabajo de cada tesis.

- Registrar todas las tesis que se ofrecen y contar con el historial de las tarjetas resueltas y calificadas, de manera que permitan analizar el desarrollo de la habilidad argumentativa en cada alumno.
- Brindar a los autores la posibilidad de compartir, tanto las tesis como las tarjetas de ideas.
- Conformar un catálogo de recursos tanto para ser utilizados por diversos grupos, como para analizar el uso y la apropiación que se hace del espacio.
- Dar la posibilidad a los estudiantes de generar sus propios grupos en los que puedan plantear las tesis que quieren resolver en espacios más libres que el aula guiada por el docente.
- Ofrecer un espacio donde se invite al diálogo argumentativo, a través de comunidades abiertas de aprendizaje en línea.

Algunas de las consideraciones de carácter tecnológico son:

- Incorporar las necesidades de usabilidad detectadas en entrevistas con profesores y alumnos.
- Proveer un módulo de registro al sistema que dependa del usuario y no de algún administrador.
- Crear herramientas para la gestión del sistema, a fin de administrar los datos que genera el sistema y recuperarlos para su análisis.
- Brindar la posibilidad de que los usuarios puedan asumir cualquiera de los roles que se consideran en el sistema.
- Utilizar colores diferentes en las interfaces, para los distintos tipos de usuario.
- Ofrecer diferentes maneras de navegar por el sistema para cada uno de los usuarios.

## 2.2. Ciclos iterativos para la evaluación de la propuesta

Para evaluar la propuesta de diseño de la arquitectura de información del sistema, se desarrollaron diferentes prototipos; ello permitió probar las diferentes propuestas de organización antes de su implementación final. En cuanto a la interfaz, a nivel general se organizó para dar acceso a las tareas de manera jerarquizada y se decidió utilizar la misma base para todos los usuarios.

FIGURA 4. Pantalla de ingreso al sistema Argumente



Para la implementación del sistema se utilizó una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) que propone una estructura estandarizada para la construcción de una aplicación web y permite una implementación modularizada para lograr una mejor organización y distribución del trabajo. Se eligió el lenguaje de programación PHP para el desarrollo y el *framework* de Laravel que ofrece soporte para la arquitectura MVC, un desarrollo rápido, mayor seguridad para la aplicación y fácil mantenimiento.

El DCU plantea un proceso de revisión continua de las soluciones propuestas. Para identificar posibles problemas de usabilidad e interacción con el sistema web Argumente, se realizó una evaluación de usabilidad con 10 usuarios en la sala de observación del “Aula del Futuro” del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnologías (ICAT). Los usuarios que participaron fueron estudiantes de la UNAM que habían usado el modelo DDS en alguna experiencia previa al desarrollo de Argumente. También se llevó a cabo una evaluación ergonómica por parte de expertos en usabilidad. A partir de los resultados de las evaluaciones se pudo identificar el nivel de usabilidad del sistema y algunas mejoras en la comunicación visual y la interfaz gráfica, principalmente en la iconografía y los mensajes alternativos para describir las diferentes funciones.

### 3. RESULTADOS

Después de la implementación y de las valoraciones en diferentes iteraciones, hemos podido observar que los docentes que han utilizado el aula cerrada de Argumente, consideran que al ir trabajando las tesis a través de las tarjetas de ideas, los alumnos van mejorando cada uno de los elementos incluidos: el tomar una postura y fundamentarla adecuadamente con los argumentos presentados, así como el respaldo de los argumentos con las evidencias correspondientes de manera que al fin del semestre los alumnos presentan mejores tarjetas en contraste con la primera que trabajaron. A nivel grupal, la retroalimentación general que se brinda del desempeño y argumentos del grupo, así como la información que se presenta para fortalecer la argumentación escrita y su utilidad en el proceso de aprendizaje de lo que se está estudiando, se va comprendiendo cada vez más.

La primera iteración de la solución propuesta, utilizando el modelo DDS en línea, se llevó a cabo durante el segundo semestre del año lectivo 2019- 2020, el cual se inició en marzo del 2020 y concluyó a finales de junio del mismo año. Durante ese semestre se utilizó el sistema Argumente en dos grupos del sistema a distancia de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, uno de ellos con 12 alumnos y el otro con 18. Se invitó a los alumnos interesados en participar en el proyecto, a trabajar de manera voluntaria con Argumente y responder diversos cuestionarios vinculados con el aprendizaje autónomo y las habilidades argumentativas.

**TABLA 2.** Características sociodemográficas de los grupos

ASIGNATURA	SEMESTRE	ALUMNOS PARTICIPANTES	ESTUDIANTES GUÍA
Consulta de fuentes y lectura numérica del mundo	1er	7 participantes de un grupo de 12.	0
Teorías de Relaciones Internacionales 2.	5º	11 participantes de un grupo de 18	2

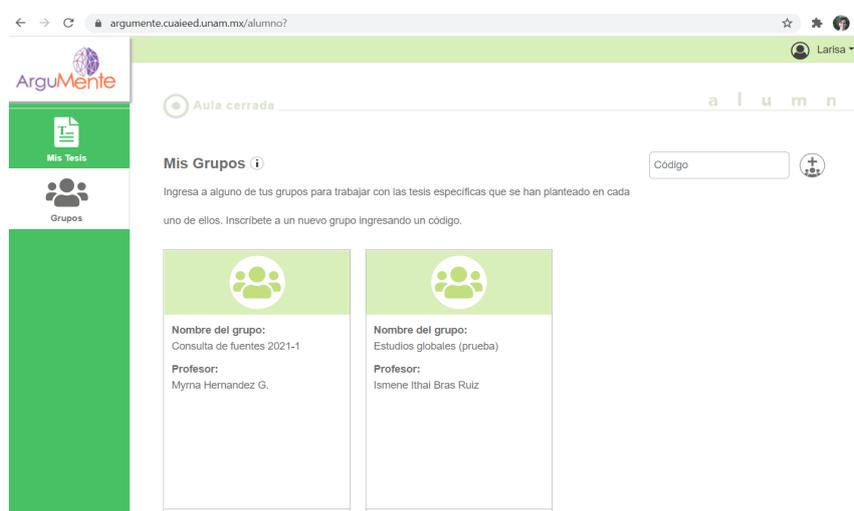
Fuente. Elaboración propia

A lo largo del semestre, durante el funcionamiento y uso de Argumente por parte de profesores, estudiantes guía y alumnos, se detectaron diversos aspectos de mejora. En general, los principales problemas de funcionamiento que se detectaron por perfil de usuario fueron los que se comentan a continuación:

### a. Perfil alumno

- Confusión con fechas para la resolución de las tarjetas. Una vez que el profesor asigna una tesis para trabajar, al ser ésta publicada, no indica la fecha en la cual debe trabajarse por lo cual, cuando las profesoras habían subido dos tesis, los alumnos no sabían cuál debían de trabajar antes, generando problemas con las entregas en un par de estudiantes.
- Problemas con guardado de tarjetas. Se presentaron dos casos de estudiantes que habían trabajado en la resolución de la tarjeta de ideas pero que el sistema no guardó el resultado del trabajo. Ellos afortunadamente habían hecho una captura de pantalla y enviaron ésta a la profesora.
- Recuperación de contraseña. Se presentó el caso de una alumna que olvidó su contraseña. Para solucionar el problema el programador tuvo que entrar directo a la base de datos y generar una nueva contraseña.

FIGURA 5. Pantalla del alumno



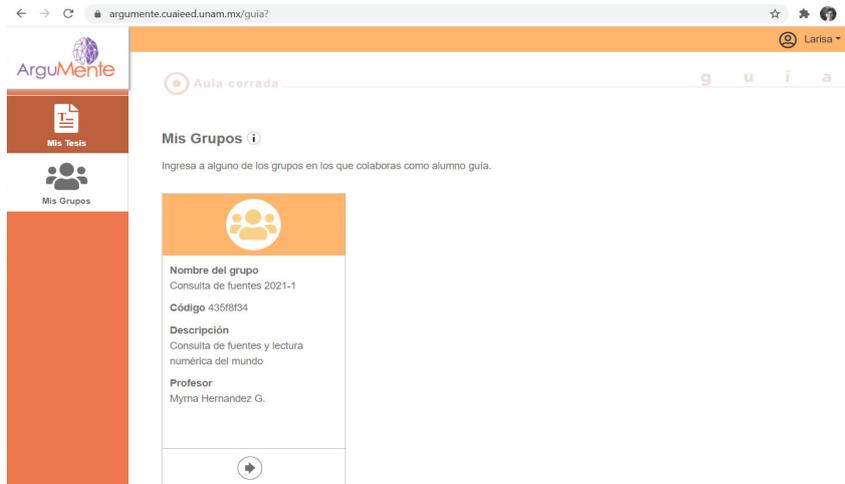
### b. Perfil estudiante guía

- Asignación de tesis. El sistema ArguMente considera que, cuando un profesor asigna una tesis a uno de sus grupos, también puede asignar al estudiante que lo ayudará a evaluar las tarjetas. La asignación puede ocurrir en el mismo momento que se asigna la tesis o bien, posteriormente. Sin embargo, no operó de manera correcta la función y no era posible reasignar a un estudiante guía o, asignarlo después de haber asignado la tesis lo cual llevó a que las estudiantes guía compartieran la clave de acceso para repartirse el trabajo en los grupos en los que había más de una.

### c. Perfil profesor

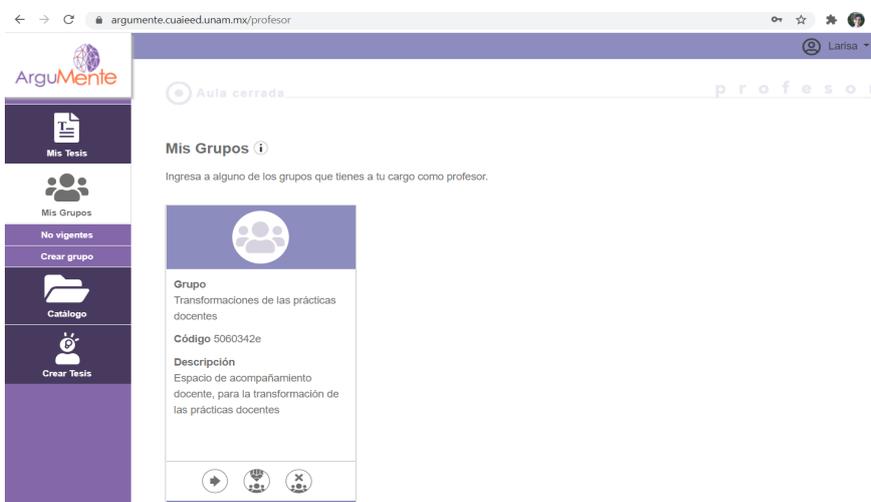
- Cambiar la vigencia de la tesis. Un problema que enfrentaron las profesoras estuvo relacionado con la modificación de la fecha en que vencía el plazo para resolver la tarjeta de ideas, correspondiente a una tesis específica. No existía esta función en el sistema.

FIGURA 6. Pantalla del estudiante guía



- Eliminar una tesis. Otro problema que se presentó en lo que se refiere a la administración de las tesis, fue la imposibilidad para eliminar una tesis. Si el profesor se equivocaba en la asignación de la fecha y quería eliminar la tesis, tampoco podía hacerlo, lo cual derivó en mensajes externos al sistema para notificar a los alumnos del problema.
- Recepción de tarjetas revisadas, con alarma. Una función que se incluyó en el sistema es aquella en la que, cuando el alumno guía tiene dudas sobre la manera en la que evaluó una tarjeta de ideas, puede poner una alarma para llamar la atención del profesor y que pueda revisar las dudas planteadas por el estudiante guía. En este caso, si bien aparentemente para el estudiante guía sí se activaba la alarma, para el profesor pasaba desapercibida.
- Lista de calificaciones. ArguMente considera en la gestión del grupo, la posibilidad de que el profesor pueda descargar un archivo en Excel, con las calificaciones que los alumnos obtuvieron en la resolución de las distintas tarjetas. Sin embargo, la función en esta primera iteración, solo se habilitaba hasta que concluía el curso, por lo cual el profesor no podía utilizarla durante el semestre para visualizar el progreso de sus alumnos.

FIGURA 7. Pantalla del profesor



Por lo que se refiere a la experiencia del usuario, al final del curso se integró en un segundo cuestionario de evaluación del aprendizaje autónomo, una sección correspondiente al sistema. El cuestionario fue respondido por 11 alumnos, 7 de ellos correspondientes al primer grupo y 4 del segundo grupo. Entre los aspectos que cabe destacar, que surgieron del cuestionario fue, por un lado, que al 70 % de ellos les gustó el diseño y el sistema, sin embargo 20 % de los alumnos indicaron que les fue difícil la navegación a lo largo del mismo (ver Tabla 3). Además, se llevaron a cabo entrevistas a las profesoras y a algunos estudiantes que respondieron el cuestionario final, donde también se les preguntó de manera particular, algunas cuestiones relacionadas con el funcionamiento de Argumente. Los alumnos comentaron que el sistema les parecía agradable y fácil de utilizar; un alumno comentó que este tipo de sistemas los ayuda a ser más autodidactas y otra estudiante sugirió agregar un centro de ayuda que vincule a bibliotecas y repositorios de recursos. Una alumna comentó que ella utilizaba Argumente, además de para el uso escolar, también con su hijo de ocho años para plantearle preguntas de investigación.

**TABLA 3. Resultados de evaluación de Argumente obtenidos con el cuestionario de evaluación de aprendizaje autónomo post-test**

	1 TOTALMENTE EN DESACUERDO	2	3	4	5 TOTALMENTE DE ACUERDO
Las funciones que contiene el sistema fueron suficientes para realizar mis argumentaciones.	0.00 %	10.00 %	20.00 %	20.00 %	50.00 %
La navegación dentro de Argumente fue fácil de realizar.	10.00 %	10.00 %	10.00 %	10.00 %	60.00 %
Recuperar y consultar las tarjetas calificadas fue fácil.	0.00 %	10.00 %	10.00 %	20.00 %	60.00 %
El sistema en general me pareció sencillo.	10.00 %	0.00 %	10.00 %	20.00 %	60.00 %
Considero necesario tener un tutorial o instrucciones para usar el sistema.	0.00 %	10.00 %	50.00 %	40.00 %	0.00 %
El diseño de la interfase es intuitiva.	10.00 %	0.00 %	10.00 %	30.00 %	50.00 %
El diseño del sistema me parece agradable.	10.00 %	0.00 %	10.00 %	10.00 %	70.00 %
Me gustaría continuar usando Argumente.	10.00 %	0.00 %	20.00 %	20.00 %	50.00 %

## 4. CONCLUSIONES

El sistema en línea Argumente ha sido un proyecto de investigación aplicada que ha permitido estudiar, tanto aspectos cognitivos de los estudiantes y desarrollo de habilidades para argumentar, así como metodologías de desarrollo para la innovación de tecnologías educativas. El propósito de sistematizar el modelo de argumentación DDS logró cumplirse. Además de integrar las diferentes fases que contempla el modelo, se

brindó la posibilidad, tanto a profesores como alumnos, de contar con un registro de tarjetas resueltas, así como de tesis trabajadas. Incluso, con la opción que se ofrece para compartir los resultados de las tarjetas entre los miembros de un grupo, se invita al reconocimiento del aprendizaje entre pares. Lo mismo ocurre para el caso de los profesores, quienes comparten las tesis que diseñan, al igual que pueden utilizar otras tesis ya diseñadas y probadas por otros profesores. La posibilidad de contar con un registro del trabajo de sus grupos anteriores, facilita evaluar su propio trabajo docente utilizando el modelo DDS y hacer estudios comparativos entre grupos.

En particular se ha podido identificar lo siguiente:

- El modelo DDS logra el desarrollo de habilidades argumentativas en los estudiantes que lo utilizan. El uso del software Argumente, potencializa y le agrega ventajas a ese proceso.
- El uso de metodologías orientadas al diseño y centradas en el usuario permiten la vinculación de experiencias de la práctica docente con la investigación y desarrollo; y consideran la evaluación como herramienta de mejora del proceso y del producto.
- El desarrollo de proyectos en colaboración logra, además del producto, aprendizaje y experiencia en todos los participantes del grupo a lo largo del proceso de producción y también en la implementación y evaluación.

Por todo ello, el enfoque de trabajo que sugiere la investigación basada en el diseño, ha contribuido a la organización del trabajo, la definición de las etapas de evaluación, la documentación del progreso del proyecto pero sobretodo, a la construcción de una mirada integral y compleja, para la solución de un problema educativo.

## 5. AGRADECIMIENTOS

El proyecto Sistema de diseño de diálogo en línea es financiado por el programa UNAM-DGAPA-PAPIIT con el número de registro IT300518. Agradecemos y reconocemos el trabajo del equipo académico y estudiantes del ICAT, del Aula del futuro, que participó en el desarrollo del sistema, así como también a la Dra. Ismene Ithaí Brás Ruiz y la Mtra. María Antonieta Rodríguez Rivera.

## 6. REFERENCIAS

- Brown, A. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings.. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- De Benito, B., & Salinas, J.M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 44-59. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Enríquez, L., Brás, I., & Hernández, M. (2020). Diseño de diálogo en línea como estrategia para la argumentación. En M. E. Chan y L. R. Mateos (Coords.), *Horizonte educativo: una mirada al futuro de las profesiones y la educación* (pp. 253-276). Universidad de Guadalajara.
- Goff, W. M., & Getenet, S. (2017). Design based research in doctoral studies: Adding a new dimension to doctoral research. *International Journal of Doctoral Studies*, 12, 107-121. <https://doi.org/10.28945/3761>

- Hallström, J. (2020). Embodying the past, designing the future: technological determinism reconsidered in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 17-31. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09600-2>
- Makino, Y., & Leppisaari, I. (2014). Dialogue Design System in a Mass Lecture Class: Bridging the Cultural Gaps in Pedagogy through Operation Videos. In *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology 2014*, (pp. 1361-1370). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Oliver, M. M. (2011). Technological Determinism in Educational Technology Research: Some Alternative Ways of Thinking about the Relationship between Learning and Technology. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 27(5), 373-384. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00406.x>
- Reeves, T.C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 52-66). Routledge.
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 10(1), 4-33. <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>
- Vesin, B., Mangaroska, K., & Giannakos, M. (2018). Learning in smart environments: user-centered design and analytics of an adaptive learning system. *Smart Learn. Environments*, 5, e24. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0071-0>