

# HERRAMIENTAS PARA LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES DIVERSOS FUNCIONALES EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA. PLATAFORMA H.E.R.A.

TOOLS FOR THE INCLUSION OF STUDENTS WITH DISABILITIES IN HIGHER EDUCATION. H.E.R.A. PLATFORM

**MONGELO**, Luis Mariano<sup>1</sup>

**CHIAVETTA**, Vanina Cecilia<sup>2</sup>

**DÁVILA**, Marcela Fabiana<sup>3</sup>

Mongelo, L. M., Chiavetta, V. C. y Dávila, M. F. (2025). Herramientas para la inclusión de estudiantes diversos funcionales en la educación universitaria. Plataforma H.E.R.A.. *Revista INNOVA, Revista argentina de Ciencia y Tecnología*, 15.

## Resumen

Los distintos materiales didácticos multimediales se han vuelto cada vez más importantes en la educación superior, fundamentalmente para los estudiantes con diversidad funcional ya que las nuevas tecnologías empleadas en el campo de la inclusión de estas personas han abierto un sin número de posibilidades para mejorar su calidad de vida.

<sup>1</sup> DHCS/Universidad Nacional de La Matanza, Argentina / [luis.mongelo@gmail.com](mailto:luis.mongelo@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Nacional de La Matanza, Argentina / [vchiavetta@unlam.edu.ar](mailto:vchiavetta@unlam.edu.ar)/ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4020-4986>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de La Matanza, Argentina / [mdavila@unlam.edu.ar](mailto:mdavila@unlam.edu.ar)/ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6346-8327>

Por ello, hemos observado la necesidad de generar una plataforma educativa que permita a profesores contenidistas de distintas áreas de la educación superior, encargarle la producción de materiales didácticos a desarrolladores multimediales que interpreten las necesidades de contenido educativo y sigan el proceso creativo bajo la tutela de personal especializado del área de asesoría pedagógico - didáctica.

La investigación que aquí se presenta tiene como propósito diseñar una plataforma educativa que permita administrar estos procesos sirviendo de enlace entre educadores y desarrolladores multimediales, creando una base comunicacional, con un banco de contenidos digitales a disposición de los estudiantes universitarios, prestando atención a aquellos con diversidad funcional motriz, auditiva y visual.

Describimos aquí la Herramienta Educativa de Recursos Áulicos (H.E.R.A.), como plataforma de internet, accesible por los docentes de instituciones de educación superior, para el desarrollo de material educativo físico, virtual o audiovisual adaptado para la inclusividad de estudiantes con diversidad funcional.

### **Palabras Clave**

Diversidad Funcional/ Banco Multimedial/ Software Educativo/ Administración de Materiales Didácticos/ Planificación de Contenidos.

### **Abstract**

*The various multimedia teaching materials have become increasingly important in higher education, particularly for students with disabilities, as new technologies used in the field of inclusion for these individuals have opened up countless opportunities to improve their quality of life.*

*Therefore, we have recently observed the need to create an educational platform that allows content educators from different areas of higher education to commission the production of teaching materials to specialized multimedia developers, who must maintain fluid communication with the former, interpret educational content needs, and follow the creative process under the guidance of specialized personnel from the pedagogical and didactic advisory area.*

*The purpose of this research is to design an educational platform that allows the management of these processes and serves as a link between educators and multimedia developers, creating a communications base with a bank of digital content available to university students, paying special attention to students with motor, auditory, and visual disabilities.*

*Here, we describe the H.E.R.A. platform. (Educational Tool for Classroom Resources), a development we have been carrying out over the past four years as an online platform, accessible to teachers at higher education institutions, for the development of physical, virtual, or audiovisual educational materials adapted to include students with disabilities.*

**Keywords:**

*Functional Diversity/ Multimedia Bank/ Educational Software/ Teaching Materials Management/ Content Planning.*

**Introducción**

Los sistemas educativos actuales acuden a los medios tecnológicos para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Uno de estos medios son los materiales multimedia, que afianzan cada vez más su presencia haciéndose, en muchos casos, imprescindibles.

Al respecto, Blackman sostiene: “Una necesidad creciente en el desarrollo de materiales educativos, para su soporte tanto en digital como físico, es el desarrollo de aplicaciones que permitan acopiar y catalogar materiales teóricos, prácticos y conceptuales para el desarrollo de contenidos multimedia aplicables al área de estudiantes regulares de nivel superior” (Blackman, 2013)... o desarrollos de clasificación y calificación de estos materiales en bancos de contenidos multimediales, como propone Mike Wald (Wald, 2021).

Desde la consideración de los medios como materiales curriculares y didácticos, la cuestión clave estará en su utilización y su selección con la intención de aplicarlos convenientemente a las distintas situaciones educativas. También, en aprovechar al máximo todas sus características técnicas y sus posibilidades didácticas.

Desde una perspectiva crítica, es preciso someter cualquier material didáctico a un profundo análisis, a través de criterios que orienten ese proceso y que den pautas para la adquisición, la selección y la aplicación de medios y materiales. Si la actual concepción de aprendizaje está basada en el constructivismo, la estructura didáctica, la selección de los medios, la elaboración de los materiales y la interacción del docente facilitador con los estudiantes, estará dirigida a que el estudiante construya sus esquemas de conocimiento, a partir de la interacción con los materiales didácticos y el docente, en donde el estudiante revisará, comparará, modificará y reconstruirá la información (conocimiento nuevo) con sus esquemas de conocimiento previo. Entonces, la función principal de los materiales didácticos es poner en contacto al estudiante con los contenidos, que son una parcela de la realidad, seleccionada por el docente, a partir del tipo de conocimientos que desea que el estudiante asimile e integre a sus esquemas.

Igualmente, los materiales didácticos facilitarán el proceso de revisión y modificación de los conocimientos que posee el estudiante, para el establecimiento de relaciones referidas a conceptos, estrategias y actitudes.

La multimedia educativa combina las posibilidades de diversos medios de comunicación interconectados y controlados a través del ordenador para el logro de un propósito común: facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La tecnología educativa es, por lo tanto, una innovadora materia de uso y desarrollo imprescindible en los nuevos claustros de enseñanza universitaria y superior.

Respecto de la educación inclusiva y la diversidad funcional en el ámbito educativo, la inclusión involucra un proceso que promueve la participación y pertenencia del estudiantado y, a la vez, pretende eliminar las barreras que conllevan a procesos de exclusión (Saldarriaga Concha, 2021). Así, en la educación inclusiva cada estudiante se beneficia de una enseñanza adaptada a sus necesidades y no se limita solo a quienes tienen necesidades educativas especiales. Implica que el estudiantado aprenda en conjunto, independientemente de sus condiciones personales, sociales o culturales. Este es un componente que conlleva a la adquisición de los conocimientos, actitudes y competencias para diferenciar y dar respuesta a la diversidad de necesidades que permitan al personal docente la atención personalizada en el aula y fuera de esta. En este sentido, la diversidad debe ser considerada como un valor que reconoce las diferencias y respeta la individualidad de cada persona, desde la valoración, la aceptación y el reconocimiento del otro ser.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son instrumentos que aportan beneficios a la inclusión de las personas con diferentes tipos de diversidad funcional, ya que las nuevas tecnologías empleadas en el campo de la inclusión de personas con diversidad funcional han abierto un sin número de posibilidades para mejorar su calidad de vida. Además, han facilitado el acceso a la educación y a la comunicación eliminando muchas de las barreras existentes.

Es por todo esto que la realización de este estudio ha buscado el desarrollo de una plataforma de contenidos y diseño de material educativo que sirva como repositorio de este material para su utilización por parte de estudiantes tanto regulares como diversos funcionales (disminuidos visuales y auditivos, ciegos, sordos y disminuidos motrices). Al mismo tiempo, que permita administrar el proceso de generación y mantenimiento de materiales, bajo un procedimiento de retroalimentación mediado por la participación de los docentes solicitantes del material pedagógico, los diseñadores multimediales a los que se le encarga su confección y un grupo de asesores pedagógico-didácticos que curará los contenidos adecuándolos a las normas y nuevas tendencias dentro del ámbito pedagógico superior.

## **Planteamiento del Problema**

El estudio que se expone en el presente artículo es una Investigación Aplicada basada en una necesidad social práctica por resolver, por lo que tiene como objetivo la aplicación de conocimientos o teorías para dar respuesta a un problema concreto: su aplicación para desarrollar una plataforma de diseño y generación de material educativo, en forma de un sitio web interactivo, que sirva de enlace entre los educadores y los desarrolladores multimediales. Esto se logra mediante la creación de una base de comunicaciones, con un banco de contenidos digitales para seleccionar y utilizar, poniendo especial atención en los requerimientos detallados de los profesores contenidistas, a los que generalmente les cuesta comunicarse y expresar sus necesidades a los diseñadores de materiales multimedia a los que habitualmente se les encarga la realización de los materiales pedagógicos, cuando el profesor no cuenta con la experticia en el manejo de las herramientas para su desarrollo.

Para tal fin, se ha efectuado un relevamiento, evaluación y análisis de las diferentes propuestas tecnológicas en el área de bancos de contenidos digitales gratuitos o pagos en internet, orientados al contenidismo de materia educativa. A partir de ellas, se investigó cómo apropiarlas, clasificarlas, ponderarlas, calificarlas y eliminar las que no son aptas, para arribar a un pool o paquetes de contenidos, que califique para el armado, cual un rompecabezas de materiales didácticos multimediales. El modelo de aplicación a generar debía adaptarse a los valores de especificaciones y problemáticas propias de los estudiantes diversos funcionales, que también se investigaron en un estado del arte de la población educativa de nuestra casa de altos estudios y su región. Esta plataforma contempla además la participación de agentes externos que analicen las cualidades educativas y didácticas del material generado, provocando su reformulación cuando sea necesario, mediante informes que se generarán en la misma plataforma, propiciando así un proceso de retroalimentación y reformulación cíclica entre los participantes del proceso creativo, que repetirán el proceso de solicitud - creación y adaptación, hasta llegar al producto terminado.

## **Antecedentes y fundamentación teórica**

El estado de la cuestión en referencia a herramientas de software para la asistencia de problemáticas de los estudiantes diversos funcionales, no se encuentra demasiado desarrollado en nuestra región. La presente investigación tomará como punto de partida algunas investigaciones previas desarrolladas en nuestra casa de altos estudios, como así también trabajos realizados en otras universidades.

En lo que respecta a publicaciones, se presenta el trabajo del Centro del Profesorado y de Recursos de la Universidad de Gijón; titulado Guía multimedia

de recursos educativos para alumnado con necesidades educativas especiales (Suárez Turbón y Sueiras Rodríguez, 2017). Esta obra es una guía de referencias a sitios y aplicaciones multimedia de toda España y otros países de habla hispana, que ofrece una descripción del objetivo y alcances del sitio, quienes son sus desarrolladores, un mapa web y principales recursos que presenta la página para la atención de estudiantes que poseen algún tipo de diversidad funcional. Dicho trabajo, cuenta con links para descargar instaladores de programas de multimedia o recursos gráficos, de video o de sonido. El sistema de catálogos que posee para clasificar el material y el método utilizado en el reconocimiento de los recursos, resultó realmente útil para proyectar el sistema de captura de requerimientos de nuestro proyecto.

En la región, una publicación que sustentó teóricamente a sistemas de enseñanza a distancia adaptados para diversos funcionales, fue el material conocido como Producción de materiales didácticos para estudiantes con diversidad funcional visual, perteneciente a la Serie de estrategias en el aula para el modelo 1 a 1; que utilizaba hacia el año 2014 el sistema de alfabetización informática Conectar Igualdad (Flores, Villar y Zappalá, 2014). En estos manuales para estudiantes con diversidad funcional visual, auditiva o motora; se ofrecen instructivos sencillos y didácticos para facilitar la producción de materiales pedagógicos en formatos accesibles, difundir recursos en línea y orientar sobre el uso de herramientas tecnológicas de adaptación como generadores de texto braille, diseño en función del formato, signografía matemática digital, editores y transcritores de audio inteligentes, etc.

Con respecto a las interfaces de selecciones de materiales, en internet se dispone de bancos de imágenes y multimedia como PublicDomainArchives, DesignersPics o NewoldStock, dentro de los gratuitos o de uso público bajo licencias Creative Commons, o Image Bank o Pexels, dentro de los bancos de autor o pagos. Estos bancos nos permitieron descargar sus contenidos y usarlos como materia prima para nuestros materiales didácticos y sirvieron de inspiración en sus métodos de selección del material y en la clasificación del mismo, para el desarrollo de la biblioteca multimedia de nuestro primer proyecto, modelo que ampliamos y pensamos cargar con contenidos en una mayor medida, con vistas a medir y reafirmar la retroalimentación de procesos en la etapa de testeo con beta-testers que se llevaron a cabo a partir del segundo prototipo de la investigación.

En todos los casos, no se han encontrado herramientas capaces de generar un paquete inteligente de los recursos, y una clasificación dinámica que permita generar una "hoja de ruta virtual" para describir el paso a paso de la construcción de recursos pedagógicos orientados a técnicas accesibles para diversos funcionales, como la lectura braille o la dinámica del audiolibro. Nuestro primer prototipo de la herramienta logró en gran parte este objetivo, que fue mejorado

en un segundo prototipo, bajo la tutela de los asesores pedagógicos-didácticos adosados al circuito generador de contenidos.

La inclusión educativa de las personas en situación de diversidad funcional es una obligación de todas las instituciones de enseñanza, incluidas las universitarias, donde a lo largo de los últimos años ha aumentado de forma significativa la matrícula de estudiantes con diversidad funcional (Fundación Universia, 2023).

A continuación, se conceptualiza el modelo de la Diversidad Funcional. El término "Diversidad Funcional" se empezó a utilizar en el Foro de Vida Independiente en 2005 y su esfuerzo estuvo orientado a sustituir términos de referencia cuya semántica se consideraba peyorativa, tales como "discapacidad" o "minusvalía". Según Romañach y Lobato, "el término diversidad funcional se ajusta a una realidad en la que una persona funciona de manera diferente o diversa de la mayoría de la sociedad" (2009, p 18).

El término diversidad funcional en lugar de plantear la falta de una determinada función (ver, oír, caminar) señala que la función es la misma solo que realizada de una manera diferente, o con las apoyaturas técnicas necesarias.

Al respecto, Romañach y Lobato plantearon: "una persona sorda se comunica a través de los ojos y mediante signos o señas, mientras que el resto de la población lo hace fundamentalmente a través de las palabras y el oído. Sin embargo, la función que realizan es la misma: la comunicación. Para desplazarse, una persona con una lesión medular habitualmente utiliza una silla de ruedas, mientras que el resto de la población lo hace utilizando las piernas: misma función, manera diversa. (Romañach y Lobato, 2009, p 5)

Por ende, si los seres humanos tenemos diferentes funcionalidades, si los grupos sociales son diversos entre sí, podríamos hablar de diversidad funcional de la misma forma en la que se analiza la diversidad de géneros o de cultura, entre otros. Este modelo hace hincapié en las capacidades y no acentúa las discapacidades y presenta medidas como la accesibilidad, brindada a través del uso de recursos o apoyos técnicos.

En la actualidad es un deber social asegurar que la persona con diversidad funcional logre su plena incorporación a la vida académica y la consecución de un título profesional. Así, con base en sus derechos, que logre acceder a los estudios superiores, y tener la oportunidad de aumentar sus conocimientos, de desarrollar sus habilidades sociales y de obtener una profesión.

La respuesta a la diversidad del alumnado universitario implica, necesariamente, dirigir todos los esfuerzos para facilitar la accesibilidad, logrando que los estudiantes a través de los recursos y apoyo educativo puedan transitar los años

de estudio dentro de la estructura universitaria sin más dificultades que las que cualquier otra persona pudiera tener. Pero para lograrlo es necesario definir cuál es el rol del profesor dentro del sistema de Educación Superior. Atender a la diversidad en la universidad contempla una continua toma de decisiones que involucran a todos los actores sociales que forman parte de la misma.

Las competencias que deben adquirir los docentes para atender a la diversidad requieren de otro enfoque, del conocimiento y utilización de estrategias metodológicas que aseguren el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante destacar que para los estudiantes diversos funcionales el aprendizaje significativo depende en gran parte de la adecuación del entorno de enseñanza; es por esto que el gran desafío de la universidad se encuentra en el diseño de entornos de aprendizaje que aumenten el éxito de estos garantizando su acceso, permanencia y egreso del sistema educativo de nivel superior.

En cuanto a la interacción entre las TIC y la diversidad funcional, es decir, las formas en las que éstas puede contribuir al desarrollo de ambientes de aprendizaje que tengan en cuenta a esta diversidad de alumnado, que potencien otras formas de enseñar y de aprender, de convivir y relacionarse, y la apuesta por la innovación educativa orientada a la equidad, suponen un factor educativo de primer orden y una línea prioritaria de investigación.

Las nuevas tecnologías empleadas en el campo de la inclusión de personas con diversidad funcional han abierto un sinnúmero de posibilidades para mejorar su calidad de vida. Además, han facilitado el acceso a la educación y a la comunicación eliminando muchas de las barreras existentes.

Considerando que el grupo de estudiantes con los que se trabaja en el aula es heterogéneo, y la "diversidad" es un hecho inherente al desarrollo humano, una universidad para la comunidad, debe dar respuesta a esta pluralidad. Es por esto que la realización de este estudio busca contribuir a la reflexión sobre la importancia de los recursos que garanticen la inclusión, la igualdad de oportunidades, mayores niveles de autonomía y condiciones de accesibilidad en la educación superior, contribuyendo de esta manera, a la formación de ciudadanos capaces, con pensamiento crítico, comprometidos con los valores de la igualdad, la solidaridad y por sobre todo el respeto a la dignidad de las personas y la defensa de los derechos humanos, entre otros.

En el marco de esta investigación, la propuesta acerca de la diversidad funcional permitirá analizar el fenómeno desde otra perspectiva teórica, abordándolo desde la pluridimensional que este posee. Según podemos referir en la obra "Diversidad funcional: hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad" (Toboso Martín, 2018), "la idea de diversidad funcional se basa en el

hecho de considerar igualmente valiosas todas las expresiones diferentes de funcionamiento posibles, al asumir que cada persona incorpora un modo particular y propio de funcionamiento”, lo que nos llevó al momento de formular el planteamiento de funcionamiento de la herramienta, considerar su experiencia y observación de dos modelos de discapacidad clásica que se yuxtaponen para construir el nuevo paradigma de la diversidad funcional: el “modelo social” y el “modelo médico”. Este nuevo paradigma que se viene aceptando culturalmente desde hace algunos pocos años, hace hincapié en la necesidad de mantener grupos de aprendizajes inclusivos en donde no se le brinde una enseñanza “diferente” o “morigerada” a los diversos funcionales por considerarlos frágiles o inferiores, a los que debemos acompañar y comprender, sino que se le brinde los mismos contenidos a todo el grupo, solo que adaptados en sus métodos de asimilación, mediante herramientas especializadas para su comprensión. Esto incluye técnicas de implementación de materiales adaptados, que se desarrollan en la herramienta a la par, tanto para los estudiantes regulares del curso, como para los estudiantes diversos funcionales del mismo.

Mientras la falta de recursos o apoyos técnicos en el formato hardware/ software o de una adecuada infraestructura persista dentro del entorno educativo, los estudiantes diversos funcionales no podrán desplazarse libremente, ni explorar, manipular, cooperar, y, por tanto, no se logrará su inserción educativa ni su autonomía y su crecimiento personal y social.

En definitiva, el paradigma de la diversidad funcional busca incluir la voz de las personas con “discapacidad” en los debates bioéticos, un ámbito donde tradicionalmente han estado ausentes. Se propone reintroducir el cuerpo en la discusión, sin caer en las patologizaciones del modelo médico (Toboso Martin, 2018).

- La bioética debe incluir la perspectiva de las personas con “discapacidad” en decisiones que les afectan directamente.
- El modelo social ha evitado la atención al cuerpo, enfocándose en derechos civiles sin considerar la dimensión corporal.
- La reintroducción del cuerpo en la bioética permite una discusión más amplia sobre la diversidad funcional y sus implicaciones.

## **Metodología**

El especialista informático Gerardo Chunga Chinguel señala que como paso previo a la elaboración de un material multimedia educativo es necesario responder a tres preguntas clave: ¿QUÉ? Determinar claramente el contenido sobre el cual va a tratar el material multimedia. Es preferible optar por un tema específico en vez de por un tema general. El uso de un mapa de contenidos es imprescindible para organizar los contenidos. ¿A QUIÉN? Se debe tener claro quiénes serán los

posibles usuarios del material que se va a elaborar. Ha de hacerse genérico pero preciso, teniendo en cuenta edad, nivel educativo, motivaciones, intereses, necesidades educativas, estilos de aprendizaje, etc. ¿PARA QUÉ? Definir cuáles son los objetivos educativos del material multimedia, los cuales han de ser realistas y en este sentido debe ser diseñado el material (Chunga Chinguel, 2015).

Luego de responder estas cuestiones se comenzará con las fases de diseño, producción y uso y evaluación del material multimedia.

En cuanto a la interacción entre las TIC y la diversidad funcional, es decir, las formas en las que éstas puede contribuir al desarrollo de ambientes de aprendizaje que tengan en cuenta esta diversidad de alumnado, que potencien otras formas de enseñar y de aprender, de convivir y relacionarse, y la apuesta por la innovación educativa orientada a la equidad, suponen un factor educativo de primer orden y una línea prioritaria de investigación.

Actualmente, el equipo de investigación trabaja en la puesta a punto del prototipo final de una herramienta de administración de contenidos pedagógicos denominada H.E.R.A. Con ella, se busca generar formularios de instrucción paso a paso, creados en forma automática por una herramienta de tipo software o aplicación en línea, que sirvan de resumen a las necesidades de materiales del usuario profesor, pudiendo ésta, digitarse intuitivamente con una interfaz sencilla. Esta aplicación, permitirá seleccionar de un banco de postulantes al diseñador de contenidos multimediales adecuado, quien llevará a cabo la interpretación y desarrollo del material; entregándole esta documentación, acompañada de una serie de recursos seleccionados de un banco de contenidos, proveído por la misma herramienta. Cabe mencionar que en dicha aplicación se acumulan trabajos previos y recursos de características creative commons, o de libre uso. El proceso se completará mediante una retroalimentación entre ambas partes, bajo un estricto control de un tercer participante del circuito creativo: un asesor pedagógico-didáctico proveído, en este caso, por la casa de altos estudios, que servirá de árbitro entre los participantes, fiscalizando la eficiencia y eficacia de los resultados para el ámbito educativo donde se utilizará el producto terminado.

Además, la plataforma de desarrollo H.E.R.A. buscará dinamizar la comunicación entre los usuarios docentes y los desarrolladores multimediales, también ofreciendo una interfaz sencilla, de gran usabilidad y operación intuitiva, inspirada en otras interfaces comunes del área educativa y comercial de nuestra región; tales como la plataforma educativa Blackboard de Anthology Inc., las páginas Wiki de Pbworks Inc., o la interfaz del Image Bank de Gettyimages Latinoamérica.

En cuanto a su desarrollo, inicialmente se efectuó un relevamiento, evaluación y análisis de las diferentes propuestas tecnológicas en el área. Esto incluyó también

las teorías de diseño de interfaces multimedia adaptativas presentadas en los trabajos orientativos de Monjo Palau (Monjo Palau, 2011).

Posteriormente, y para definir los sucesivos prototipos, el equipo se enfocó en la realización de tres módulos de desarrollo de plataforma:

- Sistema de Control
- Gestor de Requerimientos
- Gestor de Soluciones

Esto puede verse en la siguiente figura:

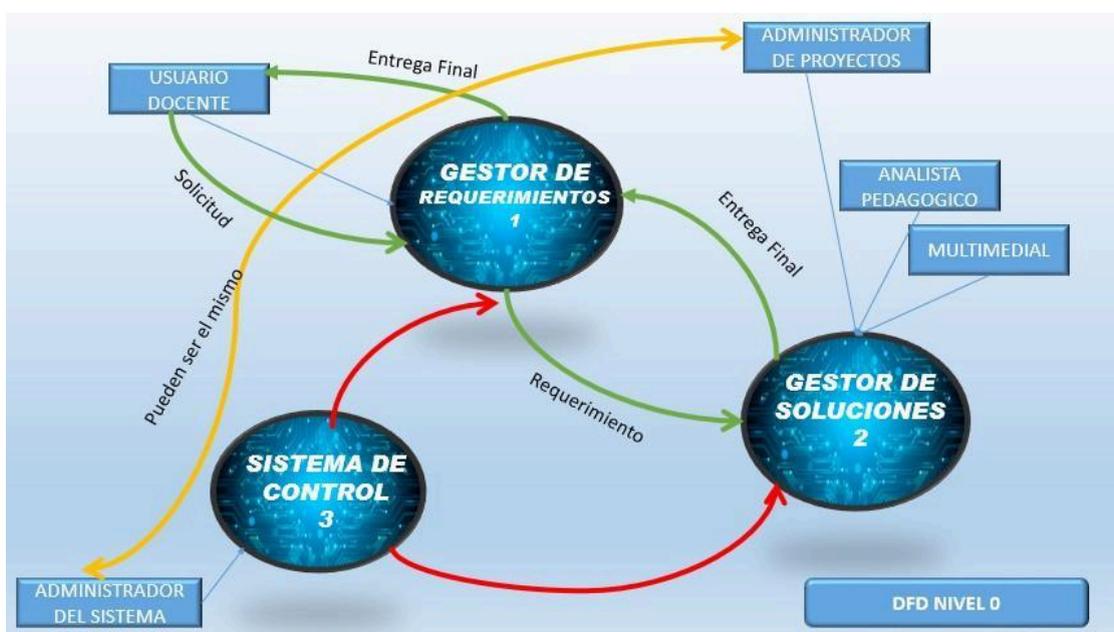


Figura I. Diagrama de Flujo de los Módulos de la Plataforma H.E.R.A.

Estos módulos representan las áreas funcionales del sistema, la que controla los procesos, la que gestiona los requerimientos de material educativo o pedagógico y la que genera dicho material terminado o Gestor de Soluciones.

El segundo módulo o Gestor de requerimientos, para lo cual utilizamos un diseño en forma de diagrama de flujo de datos, que luego dará lugar a su implementación en el lenguaje de programación Java. Muestra el método de presentación de los proyectos en la plataforma, donde el profesor contenidista carga los requerimientos de gestión de su material didáctico a generar.

A partir de este diagrama, se puede inferir el siguiente flujo de datos en el módulo:



Figura II. Diagrama de Flujo de Datos del Gestor de Requerimientos

El usuario docente ingresa a una primera pantalla de reconocimiento accesible (Ej. por voz) y allí determina si desea continuar con la interfaz accesible o no.

Ingreso al sistema: si el usuario ya existe, se autentica, de lo contrario se lo da de alta. Luego de autenticar, se pasa a una pantalla con varias opciones. Aquí, una vez definido si el material a desarrollar será textual, de video, de sonido o multimedial interactivo, se pasa a cargar los contenidos propios o buscar recursos dentro de la plataforma.

Búsqueda en banco de Proyectos: desde aquí, y sin generar proyectos, podrá realizar búsquedas accediendo al banco de material multimedial, y podrá disponer del material publicado por otros autores o del tipo Creative Commons.

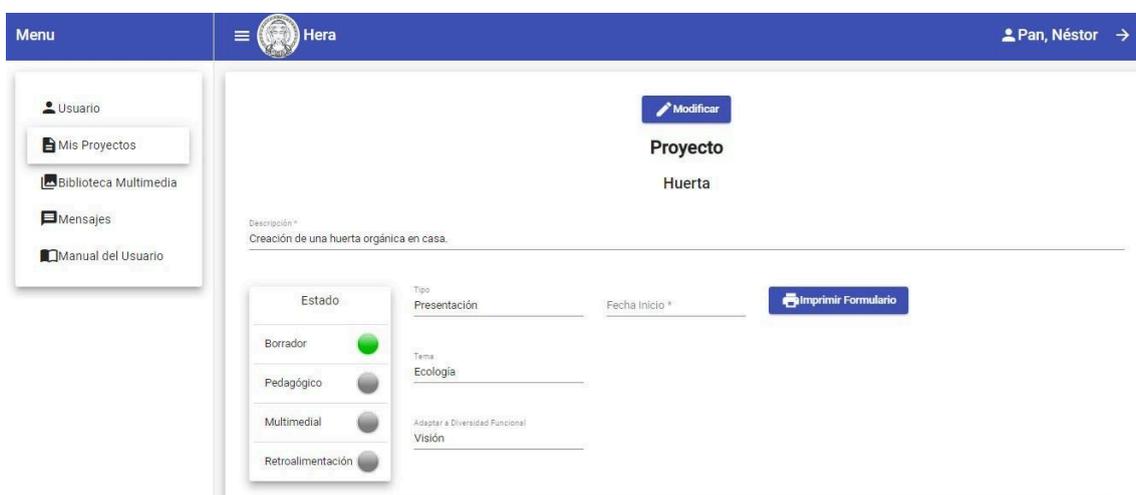
Crear/Modificar Proyecto: en esta pantalla cada usuario verá todos sus proyectos y el estado actual (en proceso, en revisión, finalizado, etc.). Aquí se selecciona el Tema/Categoría de tema, el Tipo de Proyecto y las Aplicaciones de Diseño disponibles para llevarlo a cabo.

Reingreso: cuando el proyecto es entregado por el gestor de soluciones al usuario docente, tiene un lapso para dar por finalizado con su conformidad (con calificación de cada proceso interviniente).

Armar Requerimiento: toma los datos de procesos anteriores y genera un registro, con código de proyecto y fecha de inicio.

Derivar al Gestor de Soluciones: pondera tiempos y estima el tiempo de entrega aproximado, para finalmente, previo armado de los formularios de comunicación, derivar el requerimiento al Gestor de Soluciones.

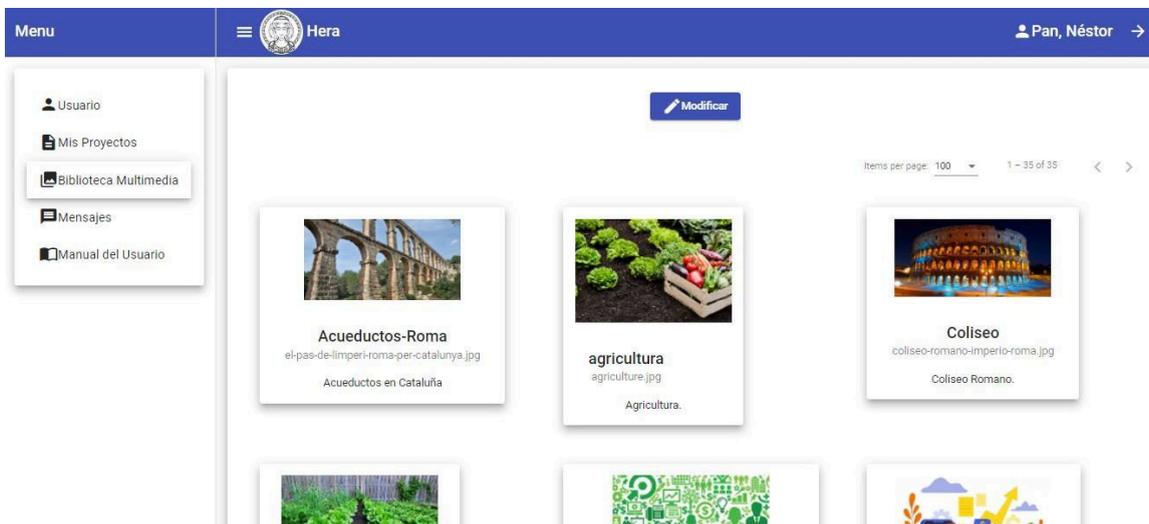
A continuación, se muestra la primera pantalla del módulo del Gestor de Requerimientos en la que, luego de realizar el login o ingreso del usuario, lo recibirá una pantalla de comienzo de operaciones, similar a la siguiente:



*Figura III.* Pantalla de Inicio del proyecto

En la esquina inferior izquierda de la pantalla, se pueden apreciar los cuatro estados (Borrador, Pedagógico, Multimedial y Retroalimentación), que actúan a modo de semáforo, indicando el estadio actual del proyecto y que podrán ser consultados, más adelante, por los diversos usuarios. Según la luz verde se coloque, los diferentes participantes del proyecto saben si deben ingresar a interactuar o no. Mediante el sistema de Formularios de Avance, se puede descargar un formulario con las indicaciones de los pasos realizados o a realizar por cada participante, generando una memoria o historial de actividades del proyecto dentro de la plataforma, tal cual sugiere en sus trabajos de administración de la información Steinberg y Tobeña (2022).

La siguiente figura nos muestra la pantalla de la Biblioteca Multimedia, desde donde se pueden seleccionar los recursos de los bancos de imágenes, video o sonido disponibles en línea tanto para contenidistas como para multimediales.



*Figura IV.* Pantalla de la Biblioteca Multimedia

Finalmente, el Gestor de Soluciones se encarga de la selección de los multimediales que sean más aptos para llevar adelante este proyecto en particular. Mediante un sistema de Ponderación de Conocimientos de desarrollo propio, se despliega un algoritmo de selección que clasifica y califica a cada uno de los multimediales de nuestro Banco de Multimediales, adonde el mismo multimedial define su perfil y experticia para cada una de las áreas de creación de contenidos (autoedición, audiovisual, infografía, multimedia aplicada, etc.) y se empareja con las necesidades ponderadas del proyecto, en una pantalla similar a la siguiente:

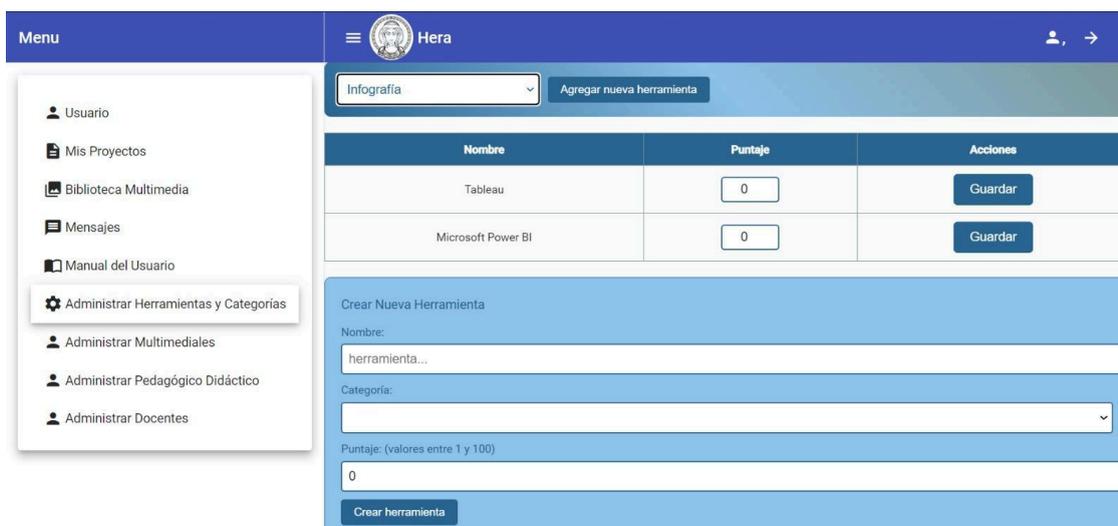


Figura V. Pantalla del Sistema de Ponderación de Experticias

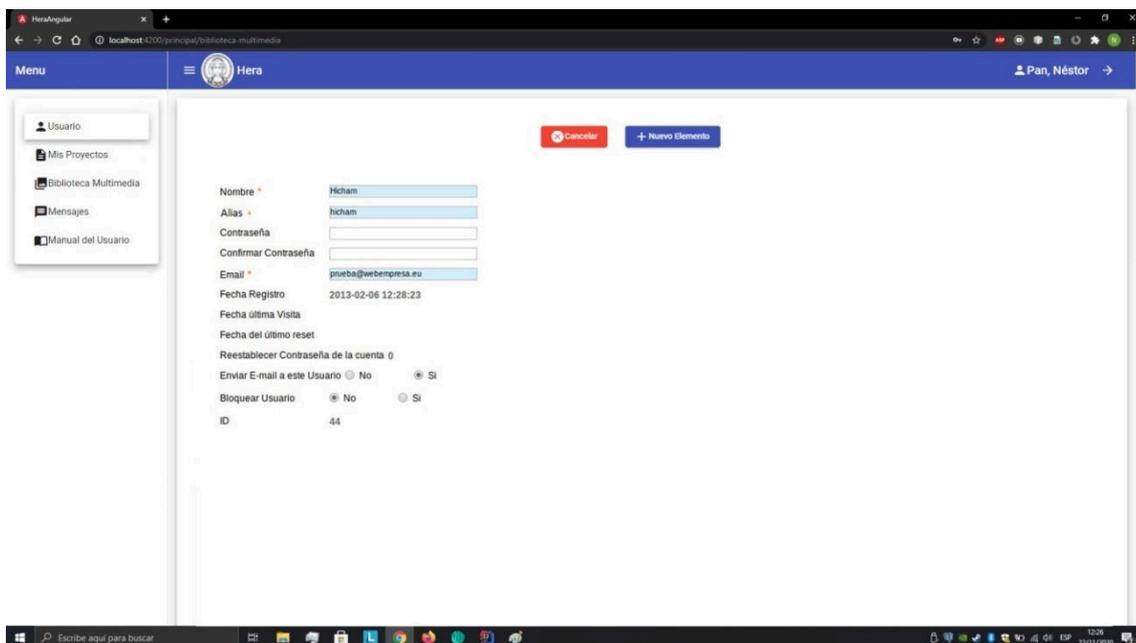
Luego de generados los primeros avances del proyecto en su armado, estos pasarán al circuito de retroalimentación, donde los asesores pedagógicos-didácticos los evaluarán y harán sus propuestas de corrección. Esto, lógicamente, desencadenará en nuevos formularios y reformulaciones a entregarse a los dos extremos del proceso creativo (profesores y multimediales). Los asesores pedagógicos-didácticos también acompañan, desde su pantalla de acceso, la adaptación de los materiales generados para su aplicación en alumnos regulares, a materiales para utilización del alumnado diverso funcional, cuando el contenidista indique en su formulario de proyecto que cuenta con la presencia de alguno de estos alumnos en su curso. Esto incluirá en próximas versiones de la plataforma, sistema de conversión de Text to Voice y de Impresión en Braille, a través de tablillas físicas de goma, impresas mediante impresoras 3D. El sistema de asesoría y su interactividad se encuentra inspirado en los proyectos previos de generación de entornos virtuales para la cocreación de recursos educativos digitales de Losada, Cárdenas y Vásquez (Manrique Losada, Zapata Cárdenas, y Arango Vásquez, 2020).

Cabe destacar que el formulario de creación de Nuevo Proyecto consulta sobre la existencia de alumnos diversos funcionales en el aula o laboratorio del curso que esta llevando adelante el profesor solicitante del material pedagógico, no solo para generar informes paralelos de creación del material para alumnos regulares y diversos funcionales, sino también para ponderar la experticia de corrección que deberá tener el asesor pedagógico didáctico a asignar al proyecto, buscando profesionales con reconocidos conocimientos en el tipo o tipos de diverso funcionalidad que presentan los alumnos identificados de la clase. Uno de los

principales objetivos de esto es no tener que contar con clases discriminadas para los alumnos no regulares, sino articular una única clase común e inclusivista, con variedad de versiones de un mismo material pedagógico generado ad hoc.

### **Circuito de generación de un proyecto**

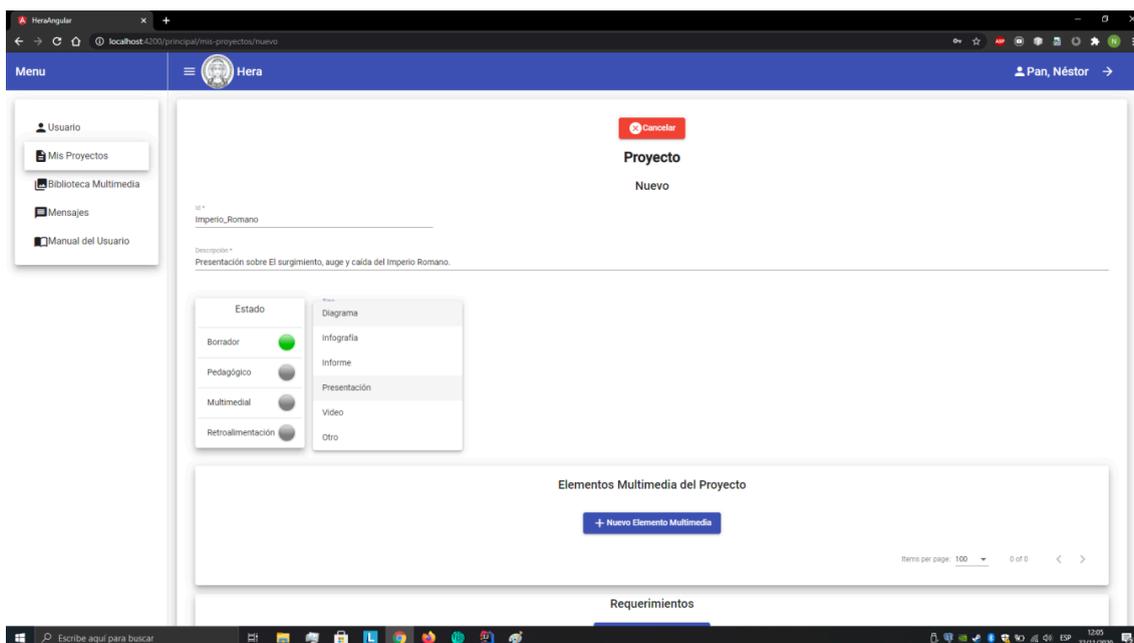
Previamente a la carga del proyecto, deberíamos definir nuestro perfil de usuario (si es la primera vez que usamos la herramienta, ya que deberá enlazarse con el proyecto para que los diferentes actores del proceso de desarrollo puedan contactarse entre sí y consultar en los diferentes estadios las opciones del Semáforo de Estados del Proyecto. Si presionamos entonces el botón de Usuario, dentro del Menú Principal, este botón pasa a la visualización de selección, y nos presenta la opción de cargar algún usuario existente en la Base de Usuarios de Proyectos, o ingresar los datos de un usuario existente (los usuarios administradores tienen los permisos adecuados para dar inicio al registro de un nuevo usuario). Dentro de esta segunda alternativa, veremos desplegarse una pantalla como la siguiente, donde podemos cargar los datos que definirán al usuario docente.



*Figura VI.* Pantalla de Carga de Usuario

Aquí encontramos los campos de Nombre de Usuario, Alias corto para su identificación rápida, Contraseña de ingreso, Email de contacto, Fecha de Registro en el Sistema, Fecha de Última Visita, Proyectos Asociados, Especialidad del Usuario.

Volviendo luego a la opción de Nuevo Proyecto, en ella podremos observar una pantalla similar a la siguiente, en donde el usuario contenidista puede definir muy detalladamente cuáles son sus intenciones de material pedagógico a solicitar, encuadrándolo dentro de un rango de variables, que le permitirán a la herramienta ponderar las características del proyecto y clasificarlo con precisión, contribuyendo luego a la decisión del perfil de multimedial a solicitar para el desarrollo del mismo.



*Figura VII.* Pantalla de Carga de Nuevo Proyecto, desplegando la selección de Tipo

En ella, encontramos toda la batería de información que permitirá describir con completitud nuestro Nuevo Proyecto.

Aquí podemos dividir los datos o campos en opciones de selección, destacándose:

Opción Tema/Subtema: aquí se elige el tema y subtema sobre el que se va a trabajar dentro del proyecto, listando las especialidades almacenadas y catalogadas a partir de proyectos anteriores. Por ejemplo, un tema con su subtema podría ser Historia/Contemporánea, que no compartiría carpeta con Historia/Medieval. Si no está entre las opciones disponibles, aparecerá la opción OTRO con la posibilidad de cargar un nuevo tema. En versiones posteriores se analizará una opción que agregue la carpeta de la nueva temática, con sus contenidos para seleccionar.

Opción Adaptar a Diversidad Funcional: Aquí se desplegarán opciones de como deseamos adaptar el proyecto, si a braille, audio, etc. Si no se elige ninguna de las posibilidades disponibles, se dará por seleccionada la opción NO (no contempla diseño adaptado a diversos funcionales, solo para alumnos regulares). Según el tipo de adaptación, el sistema ofrecerá luego un conjunto diferente de diseñadores multimediales, orientados a la diversidad funcional seleccionada.

Opción Tipo de Archivo que se desea Generar: aquí deberá elegir cuál es el producto o resultado final del proyecto a presentar. Varían los modelos y elementos resultantes, según las necesidades puntuales de material de los usuarios docentes Se podrá elegir si se desea:

- Video: con selección de tipo, por ejemplo, con música, instructivo, subtulado, etc.
- Presentación: con selección de tipo de presentación, por ejemplo, presentaciones de PowerPoint, Prezi, Slidely, etc.
- Diagrama: con selección de tipo de diagrama, por ejemplo, Gantt, Pert, Datos, UML, organigrama, planos, etc.
- Infografía: con selección de estilos infográficos, por ejemplo, Clásicos, Modernos, Minimalistas, Artísticos, con Imagen Institucional, etc.
- Informe: con selección de tipo de informe, por ejemplo, Monografía, Manual, Tesis, Instructivo, etc.
- Otras opciones: permite agregar otro elemento que aún no existe entre las opciones. Este se analizará y pedirá una descripción conceptual por parte del usuario profesor.

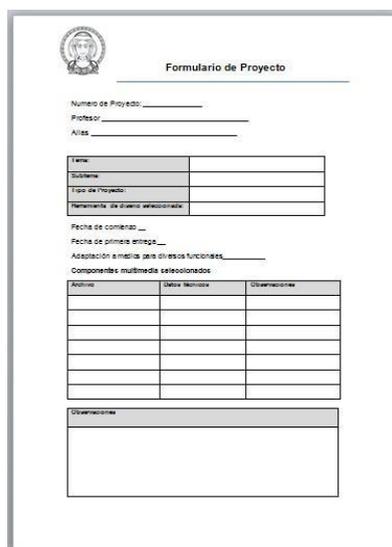
Una vez culminada la carga de las especificaciones del proyecto, se procederá a iniciar su proceso de realización, a través del botón Procesar, que envía los datos a procesar para formar el formulario, que se entregará en formato impreso y digital al desarrollador o desarrolladores multimedia seleccionados según las características del proyecto.

Este proceso de selección se realiza mediante un sistema de ponderación y clasificación basado en las técnicas de Eric Zabre y Eduardo Islas (Zabre e Islas, 2011), utilizadas en varias de nuestras investigaciones anteriores, y que postulan una clasificación dinámica de ítems a evaluar, a los que se les asignan valores ponderados, resultados de la determinación de pesos en el desarrollo de los diseños, clasificados por la propia experiencia de los desarrolladores multimediales. Estos realizan una autoevaluación de sus conocimientos, y alimentan una base de datos clasificativa, que los va asignando dinámicamente a

su propia área de aptitudes y le asigna un valor ponderado, generando un listado o ranking de aproximación.

Luego de generado los primeros avances del proyecto en su armado, estos pasarán al circuito de retroalimentación, donde los asesores pedagógicos-didácticos los evaluarán y harán sus propuestas de corrección. Esto, lógicamente, desencadenará en nuevos formularios y reformulaciones a entregarse a los dos extremos del proceso creativo (profesores y multimediales).

Todo el material multimedial participante podrá entonces encontrarse en los Formularios de Proyecto a generarse, que se entregarán completados automáticamente por el sistema y que detallarán minuciosamente los pasos a seguir por el multimedial, en cada una de las pasadas que lleve el desarrollo del material pedagógico. Estos formularios presentan el aspecto que puede observarse en la siguiente figura:



Formulario de Proyecto

Numero de Proyecto: \_\_\_\_\_  
Profesor: \_\_\_\_\_  
Año: \_\_\_\_\_

Fecha	
Título	
Tipo de Proyecto	
Formalmente de quien elaborado	

Fecha de comienzo: \_\_\_\_\_  
Fecha de primer entrega: \_\_\_\_\_  
Adaptación a medio para diversos funcionales: \_\_\_\_\_

Componentes multimedia seleccionados

Activos	Fecha Entrega	Observaciones

Observaciones

--

Figura VIII. Formulario de Proyecto

## Resultados

**Resultados en cuanto a la producción de conocimiento:** se brindará a la comunidad universitaria una herramienta especializada llamada H.E.R.A. que cumple con el objetivo de desarrollar materiales educativos con características multimediales e inclusivas, para cada una de las especialidades que necesitan de apoyo de las nuevas tecnologías informáticas para el dictado de clases. Dichos materiales, además de estar adaptados para diversos funcionales, contarán con la

seguridad de un testeo pedagógico brindado por asesores en línea, que garantizarán su eficacia y eficiencia, basados en un proceso de reformulación permanente.

Asimismo, se revisarán las bases teóricas existentes, extendiendo la investigación bibliográfica para la construcción de nuevos instrumentos teóricos y de aplicaciones, lo que constituirá la retroalimentación pedagógica y de estilos del sistema.

Finalmente, se buscará plasmar toda esta experiencia en un libro, que comenzáramos a redactar en investigaciones anteriores, con publicación dentro de las ediciones de nuestra universidad y orientado no sólo a explicar y detallar la herramienta, sino también a brindar a la comunidad, una introducción teórica sobre la surgente área de los sistemas de desarrollo de contenidos pedagógicos asistidos por computadora.

**Resultados en cuanto a la formación de recursos humanos:** se espera ofrecer una herramienta dinámica de comunicación entre los profesores contenidistas de materias de grado, y los desarrolladores de contenidos educativos multimediales para que generen contenidos educativos fácilmente y sin tener que especializarse en disciplinas de diseño, que luego se utilizarán como soporte para el dictado de sus materias.

Además, este proyecto procura reafirmar los criterios por los cuales se otorga importancia a la formación de recursos humanos. De allí que a tres docentes investigadores que lo integran, se los considera investigadores en formación por lo que se espera esta capacitación como resultado. También el proyecto contempla la formación de un conjunto de estudiantes de Ingeniería en informática y de Comunicación Social que colaboraron en los diseños de programación de la plataforma y se los formó para su carrera futura de investigadores universitarios. Se espera que esta investigación promueva el acercamiento temprano de los estudiantes a la labor científico-tecnológica que se desarrolla en el ámbito de la Universidad, así como permitir que los investigadores jóvenes puedan incrementar sus posibilidades de dirección de recursos humanos.

**Resultados en cuanto a la difusión de resultados:** la divulgación del conocimiento científico es una responsabilidad de todo aquel que investiga, porque contribuye a la democratización del conocimiento y a comunicar resultados a la comunidad formada por los especialistas en la materia. El proyecto se propuso desde un primer momento presentar los logros en forma de publicaciones científicas y/o congresos educativos e informáticos, como así también a través de las revistas institucionales correspondientes. También, se espera publicar un libro que relatará la génesis de la herramienta, su desarrollo y

sus fundamentos teóricos, con la intención explícita de promover una línea de investigación.

## **Conclusiones**

La presente propuesta espera convertirse en una herramienta dinámica de comunicación entre los profesores contenidistas de materias de grado, y los desarrolladores de contenidos educativos multimediales. El objetivo es que puedan generarse fácilmente y sin tener que especializarse en disciplinas de diseño multimedial.

Además, busca posibilitar la adaptación de los contenidos educativos de materias y cursos de universidades o de establecimientos educativos superiores, a soportes inclusivos multimediales, que contemplen a estudiantes regulares y también a estudiantes diversos funcionales. Esto posibilitará contar al final del proceso, no sólo con el material educativo impreso o en soporte digital, sino también con una base de conocimientos reutilizable, que servirá de guía en otros proyectos similares o sentará bases metodológicas para orientar la resolución de problemas pedagógicos y comunicacionales a largo plazo.

Esta investigación invita a reflexionar en torno a la diversidad e inclusión, repensando un currículum y un saber hacer, desde una mirada sistémica e intencional, con el propósito de dar respuestas a todas las diferencias individuales, diseñando materiales flexibles, donde las técnicas y las estrategias que se pongan en juego puedan atender a las múltiples necesidades que presentan los estudiantes.

## **Referencias bibliográficas**

Blackman, R. (2013). *Nuevos Desarrollos para el Nuevo Mundo Digital*. (pp. 74-96). Ediciones Orbe.

Cabero Almenara, J. (2008). *TICs para la igualdad: la brecha digital en la discapacidad*. *Anales de la Universidad Metropolitana*, (pp. 15-43). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo-?codigo=3622506>

Chunga Chinguel, G. (2015) *Orientaciones para diseñar Materiales didáctico multimedia*.

<http://eprints.rclis.org/31852/1/Ebook.%20Orientaciones%20para%20dise%C3%B1ar%20materiales%20did%C3%A1ctico%20multimedia.pdf>

Eric Zabre, B. e Islas, P. (2011). *Evaluación de herramientas de hardware y software para el desarrollo de aplicaciones*. Wiley-Interscience. (pp. 85-122).

Flores, C., Villar, M. y Zappalá, D. (2014). *Producción de materiales didácticos para estudiantes con discapacidad visual*. Ediciones Conectar Igualdad – Educ.ar (pp. 12-125).

Fundación Saldarriaga Concha (2021). *Tecnologías para la Inclusión. Guía práctica para la innovación educativa y la creación de contenidos accesibles*. Fundación Saldarriaga Concha (pp. 25-78).

Monjo Palau, T. (2011). *Diseño de Interfaces Multimedia*. Edicions Universitat Oberta de Catalunya (pp. 15-350).

Manrique Losada, M., Zapata Cárdenas, S. y Arango Vásquez, S. (2020) *Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior*. Ediciones Universidad de Medellín, (pp. 2-12).

Romañach, J. y M. Lobato (2009). *Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano*. Foro de Vida Independiente y Diversidad.

[http://www.asoc-ies.org/vidaindepen/docs/diversidad%20funcional\\_vf.pdf](http://www.asoc-ies.org/vidaindepen/docs/diversidad%20funcional_vf.pdf)

Steinberg, C. y Tobeña, V. (2022). *Las Plataformas Digitales Educativas antes y después del contexto de pandemia por COVID-19*. Ediciones de UNICEF (pp. 22-79).

Suárez Turbón, I., y Sueiras Rodríguez, M. E. (2017). *Guía multimedia de recursos educativos para alumnado con necesidades educativas especiales*. Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón

Toboso Martín, M. (2018). *Diversidad funcional: hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad*. Ediciones Complutense.

Wald, M. (2021). *Reating Accesible Educational Multimedia*. American Council for Education.

**Fecha de recepción: 4/4/2025**

**Fecha de aceptación: 29/4/2025**