

Actividades Prácticas “Animadas e Interactivas” sobre Plataforma Web Facilitadoras de la Apropriación del Conocimiento

Esp. Ing. Arias Silvia E.¹, Mgter. Lic. Zaballo Guillermo E.², Dorado Ma. Lourdes¹, Bustamante Loreley N.¹

¹ LaRyC - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba
Av. Vélez Sarsfield 1611 - 0351 535-3800

² Facultad de Artes - Universidad Nacional de Córdoba
Pabellon Mexico, Via de las Artes s/n, C.U. - 0351 535-3630

silvia.arias@unc.edu.ar, guillermo.zaballo@unc.edu.ar, m.lourdes.dorado@alumnos.unc.edu.ar,
loreley.bustamante@alumnos.unc.edu.ar

Resumen

Este proyecto surge con el propósito de diseñar herramientas interactivas sobre una plataforma web escrita en HTML5 para la enseñanza de Matemática en los Ciclos Nivelatorio y Básico de las carreras de Ingeniería de la UNC, facilitando afianzar en los alumnos conceptos y procedimientos. Atento a ofrecer un recurso didáctico “responsivo” o adaptativo como fuente de motivación y participación en su proceso de aprendizaje que mediante animaciones simplifique la comprensión en temas donde los estudiantes presenten inconvenientes en la elaboración del conocimiento, corroborando resultados de lo antes generado en papel a partir de una ecuación para explorar qué sucede al modificar parámetros a través de las distintas visualizaciones gráficas y su proceso inverso. Sin tiempo y espacio específico practicar sobre la tarea académica, esclarecer dudas en su interpretación; todo de modo amigable, interactivo y atemporal. Siempre con la idea de brindar como promotora potencial de nuevos aprendizajes y con la atención que hoy en día la misma despierta en los jóvenes de esa edad, una herramienta visual diferente al video, como lo es la animación interactiva. Priorizando en esta primera etapa la articulación entre el secundario y el comienzo del recorrido en el estudio universitario.

Palabras clave: Plataforma Web. Animación. Interactividad. Diseño Responsivo. HTML5.

Contexto

El presente trabajo se realiza en el ámbito del Laboratorio de Redes y Comunicaciones de Datos (LaRyC), que funciona en el Departamento de Computación perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, cuyo director el Mg. Ing. J. Daniel Britos, es profesor ordinario titular de las asignaturas Redes de Computadoras y Sistemas de Computación.

En el marco del “Proyecto Consolidar” dirigido por la Dra. Laura C. Díaz Dávila, esta investigación aplicada para favorecer acceso, continuidad y permanencia, mitigando el desgranamiento; convoca a un equipo consolidado, cuyos antecedentes con diferentes matices datan en más de una década. Además, trabaja articuladamente con dos “Proyectos Formar” de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y un proyecto Consolidar de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, en el marco del Programa “Apropiación Social del Conocimiento y la Tecnología”. Todos, acreditados y financiados por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC.

El trabajo motivo de esta presentación forma parte de la línea “Tecnologías educativas (Animaciones interactivas, videos y otras) aplicadas a mejorar el aprendizaje de Matemáticas en Ingeniería” aprobada en el año 2019, para la 21° Edición del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019) que tuvo lugar en

la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

En el trienio 2018 - 2020, Lourdes Dorado y Loreley Bustamante realizaron los inicios sus respectivas Prácticas Profesionales Supervisadas en el área objeto de estudio, con continuidad doble en sus trabajos finales de grado en el ámbito del presente trabajo. Los resultados hasta ahora obtenidos en esta primera etapa de la investigación aplicada y los producidos en las siguientes, dejarán de estar en versión beta y se implementarán en el dictado de las asignaturas correspondientes del área como parte del producido una vez finalizado ambos TF.

Marco Teórico

Múltiples son los aspectos que despiertan el interés por el estudio de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) desde una perspectiva didáctica y pedagógica renovada. En este sentido se puede entender a las TIC como herramientas que tienen un papel clave en el desarrollo, la transformación y reorganización del pensamiento, lo que permite extender y amplificar los procesos cognitivos de las personas [1].

Así estas tecnologías, en el ámbito educativo, se constituyen en medios para el aprendizaje, ya que crean nuevos escenarios para las interacciones a través de los cuales no sólo se puede acceder a información, sino que también se puede compartir, cuestionar, problematizar, es decir, aprender [2][3][4] generando competencias [5]. Al considerar esta perspectiva en la enseñanza de las ciencias, se destaca que múltiples investigaciones vienen mostrando cómo las TIC se convierten en un elemento clave para propiciar aprendizajes significativos para temáticas complejas y abstractas [6].

En otro sentido en América Latina, se observa que la matrícula anual de las universidades se ve afectada por una importante deserción, en Argentina hay universidades como la de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y la Plata [7] donde existen asignaturas que cuentan con

varios miles de estudiantes, es decir aulas con sobrepoblación. Es frente a estas situaciones, que se puede pensar en las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación y el desarrollo de herramientas educativas -ámbito de trabajo actualmente en continua evolución- como alternativas de relevancia que pueden contribuir a paliar el panorama señalado [8]. Además las estrategias centradas en la incorporación de TICs orientan hacia la apropiación de conocimiento y tecnología, y a la construcción colaborativa de los mismos [9].

Con la intención de atender a éstos graves problemas de masividad y desgranamiento, y de mostrar una alternativa para abrir el debate hacia una búsqueda interdisciplinaria colaborativa de soluciones [10], esto implementado sobre la infraestructura tecnológica existente, en estos tiempos en que la construcción de saberes constituye un desafío importante para la Educación Superior [11], es dónde encuentran sentido las acciones desarrolladas desde el Proyecto de investigación aplicada, en el cual se encuentra inmersa esta línea de trabajo.

Introducción

El aula virtual [12], implementada como complemento y apoyo de la enseñanza presencial, conformó un espacio para la construcción de nuevos conocimientos a través de diferentes propuestas de comunicación, acceso a información y vinculación de contenidos, reafirmando el desafío de pensar en los aprendizajes más allá de las paredes del aula. Los nuevos paradigmas educativos utilizando redes sociales y videos otorgan herramientas básicas para la formación actual. Las plataformas tradicionales como Manhattan, Claroline, Moodle y Sakai [13] [14], se han ido quedando atrás en sus servicios, en cuanto a la masividad de la enseñanza y la interactividad con los videos se refiere [15]. En nuestra propuesta subyace utilizar los beneficios prácticos y ventajas que aporta el uso del nuevo estándar HTML5 en las páginas web y los de una educación mixta,

la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

En el trienio 2018 - 2020, Lourdes Dorado y Loreley Bustamante realizaron los inicios sus respectivas Prácticas Profesionales Supervisadas en el área objeto de estudio, con continuidad doble en sus trabajos finales de grado en el ámbito del presente trabajo. Los resultados hasta ahora obtenidos en esta primera etapa de la investigación aplicada y los producidos en las siguientes, dejarán de estar en versión beta y se implementarán en el dictado de las asignaturas correspondientes del área como parte del producido una vez finalizado ambos TF.

Marco Teórico

Múltiples son los aspectos que despiertan el interés por el estudio de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) desde una perspectiva didáctica y pedagógica renovada. En este sentido se puede entender a las TIC como herramientas que tienen un papel clave en el desarrollo, la transformación y reorganización del pensamiento, lo que permite extender y amplificar los procesos cognitivos de las personas [1].

Así estas tecnologías, en el ámbito educativo, se constituyen en medios para el aprendizaje, ya que crean nuevos escenarios para las interacciones a través de los cuales no sólo se puede acceder a información, sino que también se puede compartir, cuestionar, problematizar, es decir, aprender [2][3][4] generando competencias [5]. Al considerar esta perspectiva en la enseñanza de las ciencias, se destaca que múltiples investigaciones vienen mostrando cómo las TIC se convierten en un elemento clave para propiciar aprendizajes significativos para temáticas complejas y abstractas [6].

En otro sentido en América Latina, se observa que la matrícula anual de las universidades se ve afectada por una importante deserción, en Argentina hay universidades como la de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y la Plata [7] donde existen asignaturas que cuentan con

varios miles de estudiantes, es decir aulas con sobrepoblación. Es frente a estas situaciones, que se puede pensar en las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación y el desarrollo de herramientas educativas -ámbito de trabajo actualmente en continua evolución- como alternativas de relevancia que pueden contribuir a paliar el panorama señalado [8]. Además las estrategias centradas en la incorporación de TICs orientan hacia la apropiación de conocimiento y tecnología, y a la construcción colaborativa de los mismos [9].

Con la intención de atender a éstos graves problemas de masividad y desgranamiento, y de mostrar una alternativa para abrir el debate hacia una búsqueda interdisciplinaria colaborativa de soluciones [10], esto implementado sobre la infraestructura tecnológica existente, en estos tiempos en que la construcción de saberes constituye un desafío importante para la Educación Superior [11], es dónde encuentran sentido las acciones desarrolladas desde el Proyecto de investigación aplicada, en el cual se encuentra inmersa esta línea de trabajo.

Introducción

El aula virtual [12], implementada como complemento y apoyo de la enseñanza presencial, conformó un espacio para la construcción de nuevos conocimientos a través de diferentes propuestas de comunicación, acceso a información y vinculación de contenidos, reafirmando el desafío de pensar en los aprendizajes más allá de las paredes del aula. Los nuevos paradigmas educativos utilizando redes sociales y videos otorgan herramientas básicas para la formación actual. Las plataformas tradicionales como Manhattan, Claroline, Moodle y Sakai [13] [14], se han ido quedando atrás en sus servicios, en cuanto a la masividad de la enseñanza y la interactividad con los videos se refiere [15]. En nuestra propuesta subyace utilizar los beneficios prácticos y ventajas que aporta el uso del nuevo estándar HTML5 en las páginas web y los de una educación mixta,

o formación combinada [Blended Learning] en el aula y con el grupo clase, no sólo desde el punto de vista de la presencialidad, que pueda ser sincrónica y asincrónica; en donde los alumnos de los cursos masivos con mejor formación puedan mediante esta herramienta alcanzar el aprendizaje necesario en el tiempo que dispongan, mientras que los docentes puedan aplicar una educación más personalizada hacia aquellos estudiantes que así la requieran.

Otra fortaleza del lenguaje seleccionado (html5) para el desarrollo, es que hace a las páginas compatibles con todos los navegadores web, incluyendo los de los teléfonos móviles y otros dispositivos modernos usados en la actualidad para navegar en Internet en los cambios socioculturales, y con diferentes propuestas didácticas de exploración para celulares y videojuegos; a su vez, que el software de programación brinde la posibilidad de usar las mismas páginas en distintas plataformas hace que la delineación final de la herramienta TIC se encuentre en una línea de desarrollo responsivo, es decir que pueda ser vista no solamente en computadoras de escritorio y notebooks, sino también en dispositivos móviles que naturalmente capturan la atención de los cursantes.

Por otro lado, buscamos permitir flexibilizar y complementar los tiempos de la presencialidad, buscando promover análisis más profundos, reconstruir de manera crítica lo realizado, y evaluar las habilidades de pensamiento expuestas por cada una de las propuestas pedagógicas en el sentido de que muchas veces no resulta suficiente la explicación desarrollada en clase, ya sea por no contar el alumno con los conocimientos previos adecuados, distracción o por una poca clara explicación de parte del docente.

En la situación disruptiva planteada de la “virtualidad” en educación y la metodología adoptada en algunos casos para realizar los cursillos de ingreso de manera remota se hace imprescindible disponer de herramientas novedosas y creativas que permitan asegurar y afianzar lo estudiado, ya que no se dispone de

la presencia física de un docente para que explique y grafique las posibles dudas que se le generen al alumno.

Cabe destacar que muchas veces es importante la cuestión visual para comprender el procedimiento necesario para la resolución de los problemas planteados, y que si bien, en la web se encuentran diversos sitios con contenidos relacionados al área; como así también en las plataformas multimedia donde hay videos sobre diversos temas (no todos con los contenidos vistos en clase) en algunos casos sólo encaran la parte teórica o se limitan a la resolución de ciertos ejercicios. Se señala además que en estos producidos audiovisuales no siempre se hace un desarrollo completo de los temas abordados en los problemas, ni se presentan justificaciones gráficas con explicación matemática que clarifique dichas resoluciones, y en el mismo sentido por la variedad de productos ofrecidos, requiere que el estudiante tenga ciertas nociones para poder determinar qué página (dirección electrónica) de todas las ofrecidas es la adecuada a su necesidad para no correr el riesgo de que la información sea incompleta, incorrecta o no acorde a los alcances del curso.

La idea de permitirle al alumno experimentar qué sucede si se desplazan las variables o se modifica la posición de ciertos puntos sobre el eje, es lograr que mediante su propia curiosidad pruebe las distintas posibilidades y resultados que puede dar una operación, y que gracias a la exploración obtenga una comprensión más certera, concreta y concisa de los temas en estudio. En otras palabras haga suyo estos saberes, es decir, se apropie del conocimiento [16].

Con todo lo anteriormente expresado, sumado a que existe un notorio desnivel en los conocimientos de matemática por parte del estudiante al momento de ingresar a carreras de ingenierías y en los primeros años de cursado, donde esta ciencia es una base fundamental para cualquiera de las especialidades en ingeniería, se pretende generar en el alumnado un interés en su estudio a partir de aplicaciones web con “Actividades Prácticas Animadas e

Interactivas”, ya que hoy en día estas herramientas son atractivas y muy usadas por los jóvenes.

Antecedentes

Se destaca que en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, la materia Algebra Lineal implementa laboratorios con resolución en Matlab para reforzar sus contenidos y permitirle al alumno desarrollar sus propias herramientas de verificación a los ejercicios de resolución en papel, desde luego que esto requiere que el alumno haya asimilado los conceptos que pretende sistematizar. En el mismo sentido, Análisis Matemático I pide para finalizar el curso un trabajo donde se desarrolle una aplicación práctica de lo visto durante el desarrollo del mismo, a modo de ejemplo, citamos algunos de los trabajos presentados: “Cálculo de la velocidad de una sonda al sol”, “El uso de la integral para definir la masa de un cuerpo”, “Discusiones sobre el movimiento de un cohete”, “Modelización de la serie armónica”, etc. En los mencionados trabajos el alumno puede obtener una idea acabada de los alcances, importancia y aplicaciones de lo aprendido durante el semestre. Siguiendo en sintonía, la Materia Informática, atenta al mayor uso que hacen los jóvenes de las herramientas Web, ha puesto a disposición en el Laboratorio de Enseñanza Virtual (LEV) [17] de la Facultad, varias herramientas para la mejor comprensión de los conceptos que allí se dictan. Para referenciar algunas: un compilador virtual (en línea) que permite ver la ejecución paso a paso de los programas, a modo de debugger más amigable y videos explicativos / demostrativos sobre los distintos temas del programa; permitiendo al alumno una mayor ejercitación, además de la posibilidad de programar a través del celular ingresando desde éste a la dirección electrónica del LEV, y así poder resolver las diferentes situaciones planteadas durante el dictado de la parte teórica de la materia. Los videos le permiten poder revisar a toda hora los conceptos, de modo asíncrono.

En cuanto a las páginas dedicadas a la resolución gráfica de ejercicios o que presentan problemas similares a los tratados en los cursos en cuestión, los docentes ya cuentan con herramientas para el armado de actividades, pero son considerados insuficientes o con poca información para el desarrollo de ciertas actividades, tal es el caso de GeoGebra [18], especialmente si la idea es que los alumnos se familiaricen con los conceptos y no solamente que prueben sus conocimientos.

Facilidades Disponibles

Para la concreción de este trabajo se dispone de las siguientes facilidades:

Infraestructura básica en espacio del laboratorio de Redes Comunicaciones y Ciberseguridad ut-supra referenciado, equipos del Departamento Computación, tales como servidores para la instalación de software requerido y aval institucional para hacerlo. Conocimiento y experticia en base a los proyectos antecesores y actuales en el cual se comprende el presente, especificidad del conocimiento de los especialistas que los integran a saber, en: Educación Superior, Inteligencia Artificial, Sistemas de Computación y Redes; y el compromiso de los Responsables Académicos de Matemática para Ingeniería en los procesos de articulación.

Requerimientos

El estudio, diseño e implementación de este recurso comenzó a partir de todo lo expresado con anterioridad y de las consideraciones de los profesores de los ciclos mencionados a cargo de las materias de Matemáticas, sobre los temas que más se le dificulta al alumno comprender, según su experiencia, experticia y estadísticas. De lo que se desprende que contenidos tales como: Ecuación de la recta, ordenada al origen y pendiente, Paralelismo e Intersección, Distancia de un punto a un plano, Trigonometría: seno, coseno, tangente y cotangente; por ejemplo, son algunos de los indicados.

Debido a que la Matemática [19] es una asignatura netamente práctica consideramos importante que el estudiante pueda interactuar con herramientas que le permitan observar el desarrollo de ciertos ejercicios para así poder comprender mejor los conceptos teóricos que los sustentan.

Resultados Obtenidos/Esperados

Este trabajo expone desarrollo e implementación en su fase beta, de una herramienta, cuyo objetivo fue introducir a los ingresantes en el aprendizaje de la matemática superior, a través de un enfoque de resolución de problemas que habilitó sus capacidades de exploración, experimentación, argumentación y reflexión; con la que buscamos reinterpretar los ritmos de la enseñanza y del aprendizaje a la luz de la influencia tecnológica y redimensionarlos para favorecer procesos críticos y colegiados de apropiación del conocimiento y generación de competencias, esto favoreciendo a una mayor disponibilidad del docente para realizar el seguimiento y tutoría de los alumnos que más necesitan de la explicación personalizada por parte del instructor [20].

La herramienta no sólo genera una motivación en la clase presencial, sino también en el echo de que el recurso audiovisual puede usarse on-line, posibilitando de que independientemente de la masividad, el alumno pueda acceder en cualquier momento al material alojado, si así se desea en el aula virtual.

HTML5, recoge todas las ventajas que introdujo el XHTML y elimina bastante restricciones y limitaciones, a saber: a) El código es más sencillo y simplificado, por lo que carga más rápido las páginas en el navegador. b) Introduce infinidad de opciones como insertar directamente video (no flash), música, y casi cualquier elemento, que hasta la versión 5 eran vedados a las páginas web; es decir es posible insertar directamente videos en las páginas sin tener que acudir a los iframes o usar la etiqueta *object*. c) Los plugins, widgets y botones que ofrecen los desarrolladores de las redes como Facebook,

Twitter y otras, escritos en HTML5 funcionan excelentemente, con más opciones que los clásicos en XHTML o que los iframes. d) La mayoría de los navegadores de los teléfonos Smartphone y las tabletas, son compatibles con él. e) Permite la Geolocalización del usuario. f) La página escrita en este lenguaje es priorizada por el buscador Google, respecto a otras con el mismo contenido pero escritas usando otros lenguajes. Para responder a las necesidades y aprovechando las ventajas planteadas se proyecta el desarrollo de una página web, para lo cual se emplearán las siguientes herramientas de desarrollo: HTML5 [21] [22] [23], JavaScript [24] [25], CSS [26], CANVAS [27] y BOOTSTRAP [28]. Esto tras una investigación exploratoria según especificidad del requerimiento en particular, y la herramienta que mejor se adapte a la resolución eficiente del mismo.

La aplicación web estará destinada al estudiante de manera que pueda interactuar con la misma a través de diversas animaciones interactivas, generación de gráficos a partir de una ecuación y viceversa. Permitiéndole al alumno esclarecer dudas y practicar sobre temas que le presenten dificultades, esto de un modo interactivo, amigable y atemporal.

El propósito es lograr que mediante su propia curiosidad pruebe las distintas posibilidades y resultados que puede dar una operación, y que gracias a la exploración obtenga una idea más certera, concreta y concisa de los temas en estudio, es decir, construya su conocimiento y adquiera competencias.

El desarrollo de la fase beta se basa en HTML5 y la aplicación CCS y Bootstrap. Se probaron además las diversas herramientas disponibles para la animación de las funciones y sus aplicaciones, por un parte se trabajó con javascript – css, y por otro con canvas. El desarrollo en su versión final, a través de su dirección electrónica, será ofrecido como una herramienta más de estudio, sumando a la bibliografía y demás recursos didácticos utilizados en la asignatura.