

Proyecto piloto para la implementación del sistema virtual ALEKS como soporte al proceso de aprendizaje de los estudiantes del Sistema de Nivelación y Admisión de la Escuela Politécnica Nacional en la asignatura de Fundamentos de Matemáticas

Washington Daza, Ing¹, Luis Felipe Zapata Rivera, Msc², Luis Gutiérrez, Msc¹, Iván Sandoval Msc¹

¹ Escuela Politécnica Nacional (EPN), Ecuador, Florida Atlantic University Estados Unidos
washington.daza@epn.edu.ec, lzapatariver2014@fau.edu, ivan.sandoval@epn.edu.ec

Abstract– La Universidad Escuela Politécnica Nacional (EPN) de Ecuador, ha impartido durante los últimos 5 años el curso de Fundamentos de Matemáticas, el cual está regulado por estado bajo la Ley Orgánica de Educación Superior del Gobierno del Ecuador. El proyecto piloto de la implementación del sistema virtual ALEKS nace con el objetivo Facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los profesores y estudiantes de la EPN a través del uso de herramientas tecnológicas. Dentro del alcance del proyecto piloto, se pretende evaluar el proceso de adopción de la metodología por parte de los estudiantes y docentes, en términos de motivación, tiempo de utilización, número de interacciones etc. Adicionalmente generar un mecanismo de estandarización de los materiales utilizados por los docentes en los cursos (evitar situación relacionadas con violaciones de los derechos de autor).

El artículo desarrolla la planeación y diseño del Proyecto piloto así como detalles relacionados con la implementación del Sistema ALEKS en el primer (Segundo) semestre de pruebas piloto durante el 2016.

Keywords: ALEKS, Cálculo, Evaluación, Matemáticas, Plataforma Virtual

I. INTRODUCCIÓN

El ingreso a las instituciones de educación superior públicas en Ecuador estará regulado a través del Sistema de Nivelación y Admisión [1], al que se someterán todos los aspirantes. El componente de nivelación del Sistema se someterá a evaluaciones quinquenales con el objeto de determinar su pertinencia y/o necesidad de continuidad, en función de los logros obtenidos en el mejoramiento de la calidad de la educación bachiller o su equivalente. Las instituciones que imparten los cursos de nivelación serán responsables del correcto desarrollo de los cursos de acuerdo con los criterios establecidos por la SENESCYT. Para tal efecto deberán:

- Implementar un modelo pedagógico-curricular de los cursos de nivelación
- Prestar las instalaciones y equipamiento necesarios para la realización de los respectivos cursos de nivelación, así como los procesos de habilitación y perfeccionamiento de los docentes que imparten estos cursos.
- Garantizar la calidad de los procesos académicos y administrativos de los cursos de nivelación.

Esto ha motivado a la Universidad Escuela Politécnica Nacional EPN a realizar esta investigación y en el futuro, automatizar los procesos de los cursos de nivelación para permitir que estos puedan ser realizados en línea y sus respectivas tutorías, lo que permitirá un ahorro en el tiempo de del estudiante y la optimización de los recursos económicos y de infraestructura.

El proyecto piloto de la implementación del sistema virtual ALEKS nace con el objetivo de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los profesores y estudiantes de la EPN, a través del uso de herramientas tecnológicas. Dentro del alcance del Proyecto piloto se pretende evaluar el proceso de adopción de la metodología por parte de los estudiantes y docentes, en términos de motivación, tiempo de utilización, numero de interacciones entre otros.

Adicionalmente el proyecto pretende generar un mecanismo de estandarización de los materiales utilizados por los docentes en los cursos (evitar situación relacionadas con violaciones de los derechos de autor).

El artículo desarrolla la planeación y diseño del Proyecto piloto, así como detalles relacionados con la implementación

del Sistema ALEKS en el primer semestre de pruebas piloto durante el 2016.

II. CURSO DE FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS

El curso Fundamentos de Matemáticas está dentro del plan curricular de todos los programas de nivelación para las diferentes carreras del Sistema de Educación Superior, por tal motivo se constituye una asignatura base dentro del proceso de formación de profesionales en la EPN. A continuación se presentan los contenidos del curso de nivelación Fundamentos de Matemáticas.

- Capítulo 1: Introducción a la lógica matemática
- Capítulo 2: Introducción a la teoría de conjuntos
- Capítulo 3. Los números reales
- Capítulo 4. Los números complejos
- Capítulo 5. Funciones Reales.
- Capítulo 6. Probabilidad y Estadística

III. SOPORTE TECNOLÓGICO PARA CURSOS PRESENCIALES, HÍBRIDOS O VIRTUALES

Dentro de las modalidades de cursos apoyados por tecnología se tiene en primera instancia, los cursos presenciales apoyados con recursos tecnológicos, tales como: el uso del correo electrónico, páginas web de consulta, dispositivos de respuesta inmediata (Clickers), tableros digitales, proyectores, etc. La segunda categoría son los cursos Híbridos (Blended), los cuales incluyen interacción del curso bajo modalidad presencial y modalidad virtual. Generalmente este tipo de curso está acompañado del uso de una plataforma para la gestión del aprendizaje LMS por su sigla en inglés. Finalmente se tienen los cursos netamente virtuales en los cuales el 100% de la interacción se da de forma virtual, además hacen uso extensivo de plataformas en línea como LMS, blogs, foros, etc. Generalmente son video-céntricos lo que implica que la mayoría de la interacción por parte del docente se da a partir de clases grabadas en video.

Como soporte a todas las modalidades de cursos, y hablando específicamente de cursos en Matemáticas, existen una serie de herramientas tecnológicas que apoyan los procesos de entrenamiento y evaluación en dichos cursos. A continuación se describen algunas de las plataformas más importantes a nivel global en dicha temática.

IXL Learning [2] es una plataforma en línea para el aprendizaje de las Matemáticas, la cual posee interfaces interactivas para el soporte del aprendizaje de estudiantes en los niveles de K-12. Esta plataforma usa pruebas adaptativas con preguntas interactivas, las cuales son presentadas en un

nivel de dificultad incremental (ver figura 1). La plataforma ALEKS [3] de McGraw Hill [4], la cual será detallada a fondo más adelante, ofrece cursos en varios temas de Matemáticas distribuidos en todos los niveles educativos. La plataforma es alimentada con los textos guía de McGraw Hill así como con textos guía de otras editoriales. Los contenidos presentados por la plataforma ALEKS se ajustan a las definiciones curriculares de los Estados Unidos para los niveles K-12 y K-16.

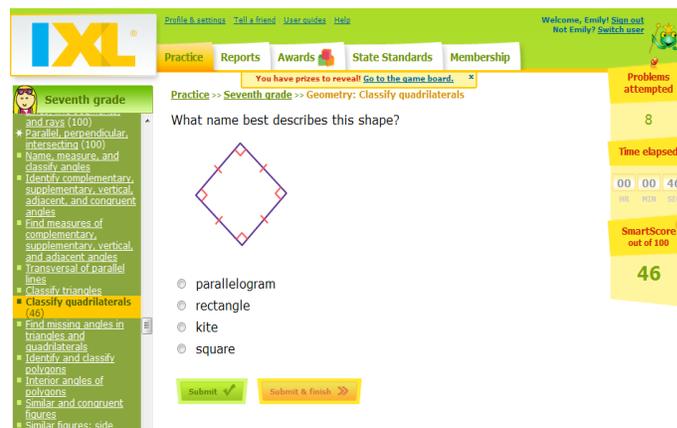


Figura 1. Interfaz de la plataforma IXL Learning (Ejemplo de pregunta de Geometría)

Finalmente se presentan las plataformas para cursos masivos abiertos en línea MOOCs [5,6,7,8] por su sigla en inglés. Estas plataformas ofrecen cursos en diversos temas y en todos los niveles educativos. Ofrecen cursos virtuales videos céntricos, basados en la interacción por medio de foros a través de internet. Generalmente poseen plataformas propietarias y permiten el acceso de cualquier usuario. Algunas de ellas ofrecen certificaciones a los estudiantes bajo algunos requisitos como el pago de dinero pero siempre sujeto a cumplir con los requisitos mínimos definidos por el curso.

IV. PLATAFORMA ALEKS

El sistema virtual ALEKS de la compañía McGraw-Hill es una plataforma en línea diseñada especialmente para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de docentes y estudiantes. Esta permite a través de su sistema de inteligencia artificial [9,10], facilitar la adquisición de conocimientos en matemáticas aplicando una metodología basada en el entrenamiento adaptativo. Permite al estudiante avanzar y trazar su propia ruta de aprendizaje de acuerdo a su nivel de avance en los temas del curso, y a los docente llevar control del proceso de aprendizaje de sus estudiantes, generándoles la

posibilidad de ayudar de forma individual a los estudiantes que lo requieran.

A nivel administrativo la plataforma ALEKS permite a los docentes ahorrar tiempo en la administración de sus cursos al brindar posibilidades como: compartir contenidos de un curso a otro, automatizar las evaluaciones individualizadas y generar su respectiva calificación automática, finalmente, permite la integración de diversos esquemas micro-curriculares siguiendo la estructura de los libros de McGraw-Hill o de los textos guía más utilizados en matemáticas a nivel mundial (ver figura 2).

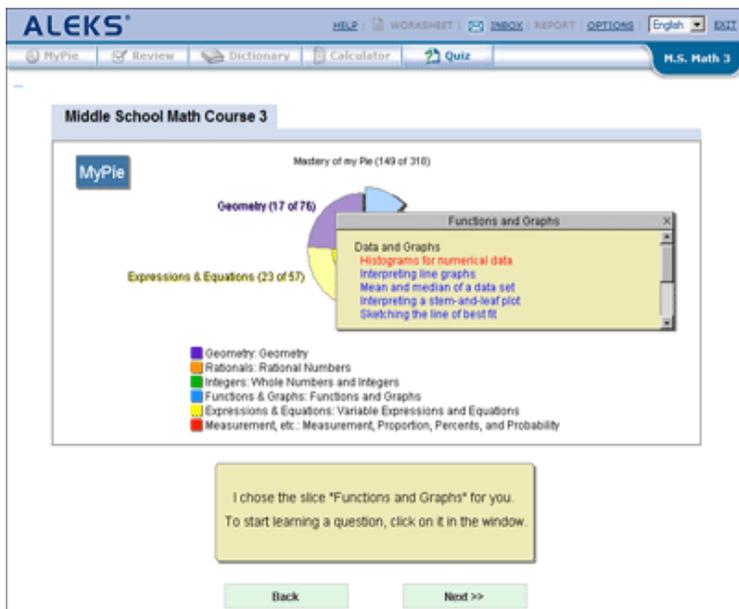


Figura 2. Interfaz de la plataforma ALEKS (Ejemplo de quiz)

V. INTEGRACIÓN DE LA HERRAMIENTA ALEKS AL CURSO FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS

El reestructuración del curso incluye el uso de los mismos contenidos y estructura del syllabus definido para el curso durante los años anteriores, pero esta vez los estudiantes harán uso extensivo de la plataforma ALEKS en los temas en los cuales la plataforma brinda soporte. Y en los que no, los estudiantes usaran los materiales tradicionales los cuales han sido utilizados durante los años anteriores.

Para los temas en los cuales la plataforma ALEKS no tiene soporte bajo su modalidad de entrenamiento adaptativo, la EPN pretende desarrollar estos temas bajo el apoyo tecnológico y la asesoría del Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions LACCEI y Florida

Atlantic University FAU, los cuales a través de sus equipos de trabajo están dispuestos a orientar y colaborar en este desarrollo. El desarrollo tomaría la idea arquitectónica y propuesta metodológica de ALEKS, pero extendiéndola hacia los temas no cubiertos por la misma y realizando una adaptación contextualizada a los niveles y requerimientos de la EPN.

Como parte del proceso de integración y utilización de ALEKS a la EPN, se requiere la asignación de roles administrativos, técnicos y logísticos.

- Administrativos :
 - Administrador de la plataforma (Rol Técnico)
 - Soporte tecnológico (ALEKS)
- Técnicos:
 - Soporte tecnológico
- Logísticos:
 - Monitoreo y seguimiento de actividades
- Académico:
 - Generación de contenidos complementarios

La interacción a partir de los materiales en línea y del de talleres adaptativos [17] ha sido descrita preliminarmente en los siguientes casos de uso, ver figuras 3 y 4, en los cuales se puede ver como es la interacción de los estudiantes con las preguntas y cuál es la responsabilidad de los docentes respecto a las preguntas.

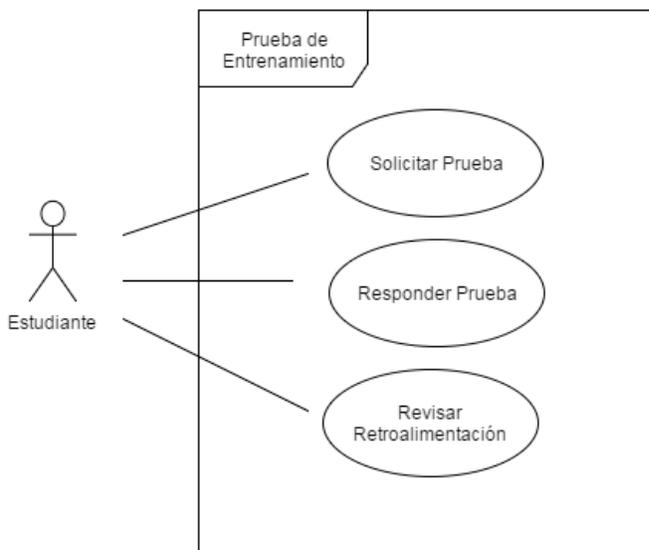


Figura 3. Caso de uso para estudiante interactuando con preguntas

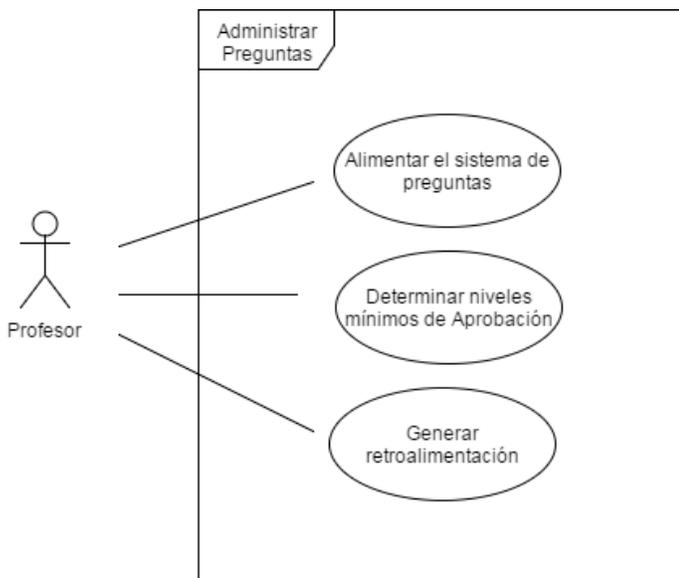


Figura 4. Caso de uso para docente interactuando con la configuración de las preguntas

La cantidad de entrenamiento propuesto para los estudiantes usando el sistema ALEKS esta soportada por el concepto de rutas de aprendizaje personalizadas, las cuales proponen una cantidad diferente de entrenamiento realizado por cada estudiante en cada tema. Esto significa que para lograr los niveles mínimos aceptables en cierto concepto, diferentes estudiantes pueden requerir diferente cantidad de entrenamiento (ver figura 5).

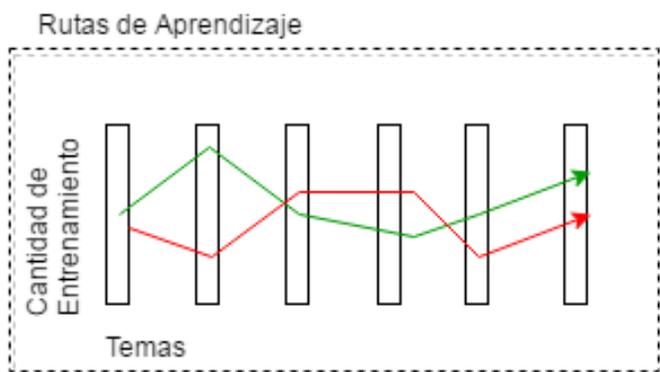


Figura 5. Rutas de aprendizaje

VI. PROYECTO PILOTO DURANTE EL AÑO 2016

Con el Proyecto piloto se pretende evaluar el proceso de adopción de la metodología descrita anteriormente, tomando información de los estudiantes y docentes, en términos de motivación, tiempo de utilización, numero de interacciones etc.

Para esto, dos pilotos iniciales han sido definidos para los dos semestres de 2016, uno de los cuales se encuentra en proceso de

ejecución gracias a la consecución de un gran número de licencias de ALEKS que fueron suministradas por la compañía Mc Graw Hill para efectos de las pruebas por parte de los docentes y estudiantes del curso de nivelación en Matemáticas.

La reestructuración del curso incluye el uso de los mismos contenidos y estructura del syllabus definido para el curso durante los años anteriores, la tabla 1 muestra el detalle de la evaluaciones a realizar durante el curso, en ella se puede ver cuáles de las pruebas se realizaran bajo el esquema tradicional y cuales mediante el uso de la plataforma en línea ALEKS.

Evaluaciones	Características
Prueba 1	Elaborada con la metodología tradicional y en los tópicos de Lógica matemática y Conjuntos
Prueba 2	Utilizando la plataforma en línea ALEKS o escrita con temas de números reales
Examen General 1	Elaborado con la metodología tradicional hasta los tópicos del primer bimestre
Prueba 3	Utilizando la plataforma en línea ALEKS o escrita con temas de funciones
Prueba 4	Utilizando la plataforma en línea ALEKS o escrita con temas de funciones y números Complejos
Examen General 2	Elaborado con la metodología tradicional y sobre todo los contenidos

Tabla 1. Detalle de las evaluaciones a realizar durante el curso.

VII. TRABAJOS FUTUROS Y CONCLUSIONES

La adopción de nuevas herramientas tecnológicas que apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje en la EPN, se convierte en una oportunidad de desarrollo no solo en aspectos académicos sino también tecnológicos y administrativos.

El desarrollo de este proyecto ha abierto la posibilidad a nuevos proyectos de colaboración con universidades internacionales como FAU Florida Atlantic University, quien ha realizado la implementación de ALEKS en sus cursos de manera exitosa.

La integración de la herramienta ALEKS y demás recursos tecnológicos permitirá generar un mecanismo de estandarización de los materiales utilizados por los docentes en los cursos (evitar situación relacionadas con violaciones de los derechos de autor).

Una vez se compruebe la efectividad y éxito del proyecto piloto, la EPN estará realizando la adquisición de la totalidad de las licencias requeridas para la realización curso en semestres posteriores.

Como parte de los trabajos futuros se encuentra el desarrollo de los módulos adicionales no cubiertos por la plataforma ALEKS. Además de la evaluación de los resultados de los pilotos realizados durante el año 2016. Finalmente realizar la adaptación del modelo propuesto a otros cursos con características similares dentro de la EPN.

REFERENCIAS

- [1] Utilización de la Modalidad Aprendizaje Combinado en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Asignatura Fundamentos de Matemática del Curso Propedéutico de la Escuela Politécnica Nacional Iván Sandoval, MSc, Alex Burgos, MSc. Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador 13th LACCEI Annual International Conference: July 29-31, 2015, Santo Domingo, Dominican Republic.
- [2] IXL, Math & Language Arts. (Online): <https://www.ixl.com/>
- [3] ALEKS, MC GRAW HILL Education. (Online): <https://www.aleks.com>
- [4] Mcgraw Hill Connect (Online): http://connect.mcgrawhill.com/connectweb/static_pages/index/index.html
- [5] Educause, "What is a MOOC?". (Online): <http://www.educause.edu/library/massive-open-online-course-mooc>
- [6] edX. (Online): <https://www.edx.org>
- [7] Coursera, (Online): <https://www.coursera.org/>
- [8] MiriadaX. (Online): <https://miriadax.net/home>
- [9] Koppen, M.; Doignon, J.-P. (1990), "How to build a knowledge space by querying an expert", *Journal of Mathematical Psychology* 34 (3): 311–331, doi:10.1016/0022-2496(90)90035-8.
- [10] Russian mathematician A. A. Markov, 1856-1922, whose work contributed to the early developments of the theory of stochastic processes; see Doignon and Falmagne 1999 Chapters 10 and 11.