

USO DE LAMS PARA APOYAR EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE COMPUTACIONAL PYTHON EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Luis A. Álvarez G.

Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile
lalvarez@inf.uach.cl

Patricia H. Bello P.

Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile
Proyecto21@hotmail.com

Resumen

En el presente artículo muestra el uso de diseños de aprendizaje para la enseñanza del lenguaje computacional Python a estudiantes de una Facultad de Ingeniería. Los diseños de aprendizaje se desarrollan en la plataforma LAMS y corresponden a actividades fuera de aula. Se muestran los conceptos básicos de diseños de aprendizaje y cómo estos conceptos se implementan en LAMS. La aplicación de diseños de aprendizaje se realizó de manera experimental. Durante el desarrollo del curso se realizaron tres experimentos a grupos de estudiantes voluntarios. Los grupos experimentales fueron de 18, 13 y 12 estudiantes; y los grupos controles de 132, 137 y 138 estudiantes. Se muestra la metodología utilizada, el análisis de los datos y finalmente se termina con las conclusiones y trabajo futuro.

Palabras Claves: Programación computacional, lenguaje Python, Diseños de Aprendizaje, Plataforma LAMS.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes de ingeniería necesitan desarrollar el pensamiento lógico para resolver problemas. El desarrollo del pensamiento lógico, en la mayoría de las carreras de ingeniería, se obtiene a través del aprendizaje de un lenguaje computacional. Para ello, existen varios lenguajes, pero sólo unos pocos son recomendados como primeros lenguajes. En varias universidades se usa C++ o Java, como primer lenguaje, sin embargo, Python es más fácil de usar [8]. Por ejemplo, el típico primer programa que todo estudiante desarrolla es "Hola Mundo!". En C++ corresponde a:

```
#include <iostream.h>
int main()
{
    cout << " Hola Mundo!";
}
```

En Java a:

```
public class HelloWorld
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("Hola Mundo!");
    }
}
```

Mientras que en Python es simplemente

```
print("Hola Mundo!")
```

En otras palabras, mientras que en C ++ y Java, se requiere explicar una serie de sentencias adicionales, en Python, se explica sólo una. Se debe hacer notar además que Python es interpretado y disponible gratuitamente para dispositivos móviles, lo que lo hace muy fácil de usar. La Figura 1, muestra un ejercicio de listas en Python. La lista se llena de enteros y luego se despliegan tantas líneas de asteriscos, como enteros tenga la lista. El largo de cada línea de asteriscos corresponde al número entero de cada ítem.



Figura 1. Programa en Python en un dispositivo móvil con Sistema operativo Android.

Además la disponibilidad de Python en dispositivos móviles, permite a los estudiantes practicar con sus propios dispositivos, en cualquier tiempo y lugar.

Es así como en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Austral de Chile, se enseña Python como primer lenguaje. El curso asociado es Programación I. En este curso existe un alto nivel de reprobación, del orden del 50%. La Figura 2., muestra los niveles de reprobación del primer y segundo semestre del 2015.

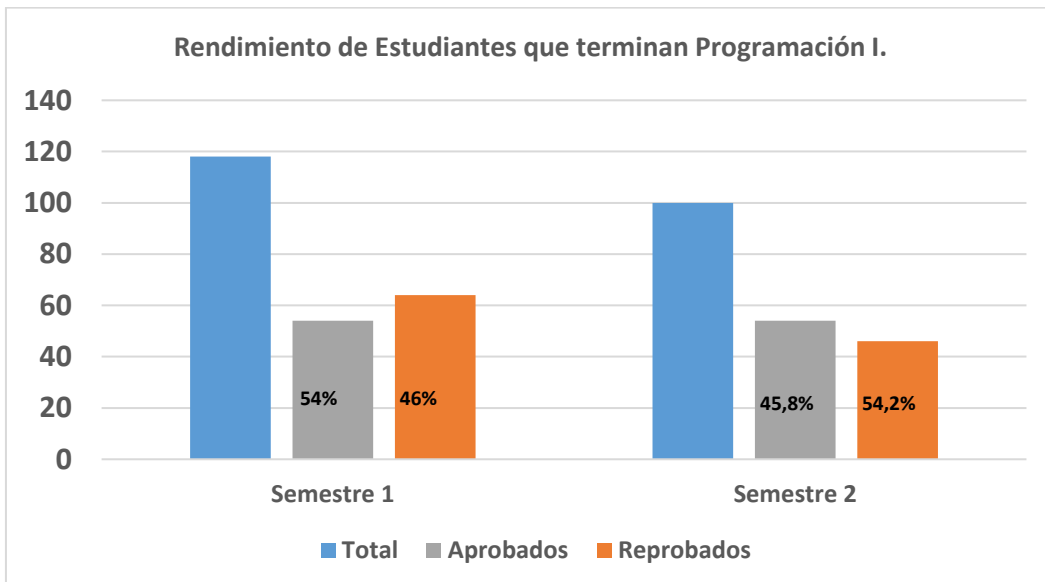


Figura 2. Índices de Aprobación del primer curso de programación computacional en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Austral de Chile

El curso de Programación I, en la mayoría de las mallas de las carreras está en el segundo semestre y por lo tanto el primer semestre está compuesto principalmente por estudiantes que reprobaron la asignatura el segundo semestre del año anterior. Probablemente esa sea la razón por la cual los índices de aprobación son algo superiores en el primer semestre. Otro aspecto importante a destacar es que los gráficos están hechos a partir de los estudiantes que efectivamente terminaron la asignatura. En el segundo semestre, inicialmente son muchos más estudiantes, que a las pocas semanas renuncian a la asignatura y por esta razón los cursos de repitentes (primer semestre), son más numeroso.

Para mejorar éstos índice, existen clases de reforzamiento (o ayudantía) con asistencia voluntaria, a cargo de estudiantes de informática. Pero, la asistencia es muy baja, básicamente por disponibilidad horaria.

Dado estos antecedentes, utilizando la plataforma LAMS, se desarrolló material de apoyo, basado en los conceptos de Diseños de Aprendizaje.

DISEÑOS DE APRENDIZAJES Y LAMS

Los Diseños de Aprendizaje en su forma más simple se define como “la descripción de un proceso de enseñanza-aprendizaje, que toma lugar en una unidad de aprendizaje (por ejemplo un curso, una clase o cualquier otro evento diseñado para aprender)” [6]. Sin embargo, la especificación IMS LD [5], la define como una secuencia de aprendizaje, donde están presente varios actores, roles y ambientes de aprendizaje. Varias de las herramientas que implementan diseños de aprendizajes, son construidas bajo esta especificación. Para describir un diseño de aprendizaje, se utiliza la metáfora del librero teatral, y por lo tanto un diseño se puede repetir tantas veces se requiera, en distintos cursos y con distintos estudiantes. En otras palabras es reutilizable. El diseñador al igual que el escritor del libreto no necesariamente es “director de la obra” o uno de los actores. Los métodos de diseños tienen diferentes nombres, el más común es el de “Planes de Lección” (del inglés lesson plan). Algunos ejemplos se pueden revisar en <http://lessonplanz.com/>.

Para la construcción de herramientas de software, existe la especificación IMS LD y numerosas herramientas, algunas son: Reload [7], Compendium LD [2] y LAMS [3]. Pero, la plataforma más desarrollada, disponible español y al mismo tiempo la más amigable a cualquier profesor es LAMS [1]. De hecho, anualmente se desarrolla una conferencia, donde profesores y desarrolladores se reúnen a compartir experiencias.

LAMS (del Inglés Learning Activity Management System) es una plataforma web, de código abierto que implementa el concepto de Diseños de Aprendizaje, además puede ser utilizada para crear y administrar. Es decir, incluye un ambiente de autoría, para construir secuencias de aprendizaje, permite monitorear el avance de los estudiantes. Las actividades pueden ser en grupo o individuales. LAMS tienen cuatro tipos de usuarios: Administrador (crea y edita clases, usuarios, etc.), Autor (diseña secuencias de aprendizaje), Monitor (guía a los estudiantes en su procesos de aprendizaje) y estudiantes. Desde el punto de vista de pedagógico, los roles de Autor y Monitor, son los más importantes. El Autor es quien diseña la ruta de aprendizaje que el estudiante del curso debe realizar.

Secuencias de Aprendizaje para el aprendizaje de Python

El curso Programación I está basado en Python, el cual es dividido en cuatro unidades de aprendizaje: 1) Secuencias simples, 2) Sentencias Condicionales, 3) Ciclos While y For, y 4) Listas. Como actividades de reforzamiento, un equipo de estudiantes ayudantes ofrece clases con asistencia voluntarias de apoyo, en diferentes horarios, sin embargo, la asistencia es muy baja. El argumento es que los horarios no coinciden. Dada esta necesidad, se propuso el desarrollo de actividades semipresenciales de apoyo, las que se desarrollan bajo el concepto de diseños de aprendizaje y utilizan la plataforma LAMS. Se desarrolla un diseño por cada unidad.

Se desarrolló una plantilla, basada en [8] y la experiencia de los profesores que desarrollaban las unidades. La plantilla consiste básicamente de 1) Una introducción. 2) Material que se pretende que estudien. 3) Un test de diagnóstico, basado en diez preguntas. 4) Un bloque con una bifurcación, los estudiantes que sacan una baja puntuación en el test, deben volver a leer el material de estudio. Los estudiantes que sacan mejor puntuación pasan directo a la actividad siguiente. 5) El práctico, consiste en el desarrollo de aproximadamente diez ejercicios. 6) Se toma un test final. El test final, es muy similar al test de diagnóstico y tiene como objetivo, verificar que los estudiantes, lograron aprender. La Figura 3, muestra el diseño de aprendizaje en LAMS, con la vista del profesor. Además de mostrar la secuencia de aprendizaje, se puede ver el número de estudiantes que está realizando cada actividad.

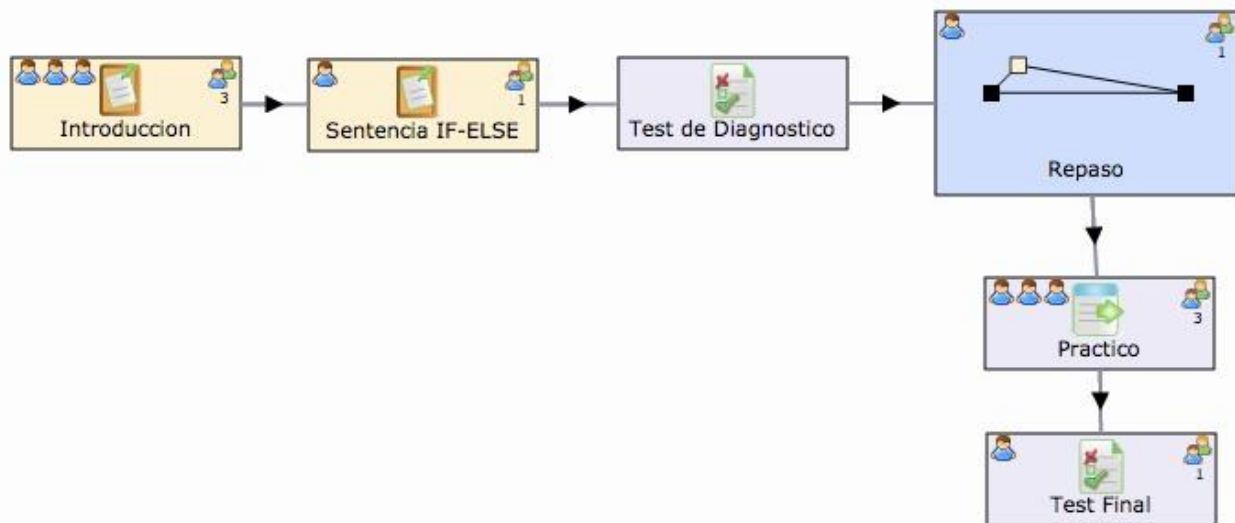


Figura 3. Diseño de Aprendizaje para la Sentencia If-Then-Else.

La Figura 3, muestra una vista del profesor, del diseño de aprendizaje, basado en la plantilla, para el aprendizaje del If-Then-Else. Aquí se puede ver que tres estudiantes están en la Introducción, uno está leyendo el material, uno ya realizó el test de diagnóstico y se encuentra repasando la materia, tres están realizando el práctico y uno haciendo el test final.

Otra vista más detallada del profesor se puede ver en la Figura 4. Allí los círculos azules indican las actividades realizadas, los rojos las que está realizando y los verdes los que aún faltan por realizar. Además, se tiene acceso al portafolio de cada estudiante, es decir, saber los detalles de cada actividad realizada.

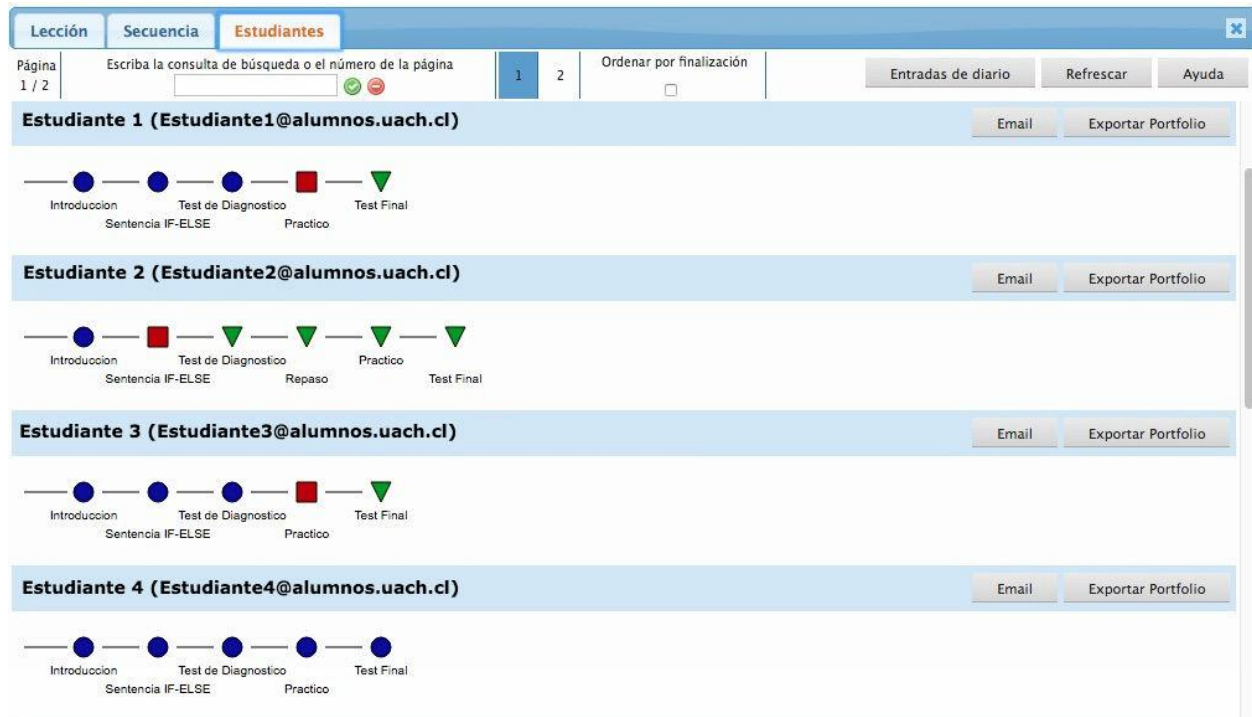


Figura 4. Grado de avance de cada uno de los estudiantes.

Cabe destacar que las secuencias de actividades se recorren en un solo sentido y el estudiante no puede volver a realizar una actividad previa.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

El experimento se realizó en el curso Programación I de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, el que tiene un ingreso inicial total de aproximadamente 150 estudiantes. Este curso corresponde al primer curso de programación computacional y está ubicado mayoritariamente en el segundo semestre del primer año de las carreras, junto a todos los restantes cursos de ciencias básicas de ingeniería.

Se postula que los estudiantes que realizan los diseños de aprendizaje, obtienen mejores calificaciones que los estudiantes que no lo realizan.

Los diseños de aprendizaje fueron desarrollados con la ayuda de estudiantes ayudantes de la asignatura y se ofrecieron como actividades voluntarias de reforzamiento, para ello, se crea una cuenta a cada estudiante en la plataforma LAMS. Dado lo intuitivo del uso de la plataforma se hizo sólo una breve introducción a su uso.

La Tabla 1, muestra el avance de los estudiantes para cada uno de diseños planteados:

Tabla 1. Avance de los estudiantes en los tres primeros diseños.

	Introducción	Material	Test de Diagnóstico	Repaso	Práctico	Test Final
Introducción	1	2	2	6	0	7
If - Then	3	1	4	0	1	4
While-For	5	2	3	0	1	1

Cada diseño fue lanzado dos semanas antes de la fecha de la prueba, y cerrado una vez que la prueba se rendía. La excepción es el último diseño de aprendizaje, porque en el intertanto existió un paro estudiantil.

El primer diseño (Introducción) fue iniciado por 18 de los 150 estudiantes. Terminado el plazo un estudiante quedó en la primera actividad (bienvenida), dos quedaron revisando el material, dos haciendo el test, seis repasando la materia y sólo siete completaron el diseño completo.

El segundo Diseño (If_Then-Else) fue iniciado por 13 estudiantes y terminado sólo por cuatro. El tercero (While-for) fue iniciado por 12 estudiantes y terminado sólo por uno. En otras palabras, el grupo experimental se consideró como el grupo de inició los diseños de aprendizaje y como grupo de control, los estudiantes que dieron las pruebas y que no siguieron los diseños de aprendizaje.

De la plataforma LAMS se determinan e identifican los estudiantes que siguen los diseños. Las calificaciones se obtuvieron del sistema académico de la Universidad.

Son innumerables los tipos de análisis que se pueden realizar, como el progreso en sus aprendizajes, relacionarlos con los tiempos ocupados para cada una de las actividades, etc. Sin embargo, dado el tamaño de la muestra sólo se analiza el promedio y la varianza de las calificaciones del grupo experimental versus el grupo de control, lo que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultado de las notas.

	Introducción	If - Then	While-For
Grupo Experimental	18	13	12
Promedio sumativa	4,6	4,3	4,1
Varianza	0,91	0,71	1,26
Notas >= 4	14	7	5
Grupo Control	132	150	150
Promedio sumativa	4,0	3,8	4,0
Varianza	1,98	1,98	1,95
Notas >= 4	40	47	49

De la Tabla 2 se deduce en términos generales que los estudiantes aumentaron sus promedios de notas en las pruebas sumativas. Esto es más notorio en la primera unidad que suben de 4,0 a 4,6, pero al mismo tiempo cabe destacar que en la primera unidad 7 de 18 estudiantes completaron el diseño. Siguiendo el mismo razonamiento en la unidad tres (While-For), es donde menos diferencia existe, pero sólo un estudiante de 13 terminó el diseño.

También se puede deducir que las notas de los estudiantes que siguieron cada uno de los diseños, fueron más cercanas al promedio que las del grupo de control, es decir más parejas sus notas (El grupo experimental tiene una menor varianza). Otro aspecto es que un mayor número de estudiantes del grupo de control, obtuvieron notas iguales o superiores a cuatro. Es así cómo en la primera unidad (Introducción), 14 de 18 obtuvieron notas superiores a 4 (78%), mientras que en el grupo control sólo lo hicieron 40 de 132 (30%)

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Dada la baja asistencia en clases, la alta disponibilidad de todo tipo de material en Internet; no necesariamente apropiado a los objetivos de aprendizaje; hace necesario agregar actividades complementarias guiadas, principalmente en los primeros años.

De acuerdo a estos primeros experimentos, se puede concluir que los diseños de aprendizaje permiten mejorar las calificaciones de los estudiantes que lo siguen, sin embargo, esto depende de la calidad del material que se coloca, una actividad que debe estar en constante desarrollo son los ejercicios.

Construir diseños de aprendizaje y hacerles un seguimiento, significa trabajo adicional, que dada la carga horaria de muchos profesores, no es posible realizar.

Para sacar mejores conclusiones es necesario rediseñar los diseños de aprendizaje. El rediseño debe considerar su obligatoriedad, porque existe la posibilidad que los estudiantes que siguieron los diseños también sean los estudiantes que obtienen mejores calificaciones, independiente del diseño.

Se hace necesario volver a revisar los contenidos en las actividades de aprendizaje, como también en los test de diagnósticos y test finales.

También es importante agregar una encuesta que sirva para mejorar los diseños y permita deducir si mejora el aprendizaje activo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero para el desarrollo de este proyecto a la Dirección de investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile, a través del proyecto DID S 2015-20 titulado "SEI: Sistema de Evaluación Interactivo bajo la especificación IMS QTI", como también a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, por medio de su Decanatura, Dirección de Escuela de Ingeniería Civil Informática e Instituto de Informática, como al Grupo de Investigación en Tecnologías del Aprendizaje (www.gita.cl)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Álvarez-González Luis, Erick Araya. "Learning Designs: Concepts, Standards and Software Tools". 6ª Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para la Educación, LACLO 2011. Montevideo, Uruguay, Octubre de 2011.

- [2] Brasher, Andrew, et al. "CompendiumLD—a tool for effective, efficient and creative learning design." (2008).
- [3] Dalziel, James. "Implementing learning design: The learning activity management system (LAMS)." (2003).
- [4] Fink, L. Dee. "A self-directed guide to designing courses for significant learning." University of Oklahoma 27 (2003): p11.
- [5] IMS, LD. "Learning Design specification v1." Retrieved: November 20 (2003): 2004.
- [6] Koper, Rob. "An introduction to learning design." Learning design. Springer Berlin Heidelberg, 2005. 3-20..
- [7] Milligan, Collin, Phillip Beauvoir, and Paul Sharples. "The Reload learning design tools." Journal of Interactive Media in Education 2005.1 (2005).
- [8] Zelle, John M. "Python as a first language." Proceedings of 13th Annual Midwest Computer Conference. Vol. 2. 1999..