

# El Aprendizaje en un curso de programación básica en modalidad virtual

Learning in a course of basic programming in virtual mode

Por Marco Antonio Chávez-Árcega<sup>1</sup>,

Ma. Palmira González-Villegas<sup>2</sup>, Ignacio Chávez-Árcega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit/Nova Southeastern University,

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Tepic

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
marcchav@nova.edu

Recibido: Julio 11 de 2014

Aceptado: Noviembre 5 de 2014

**RESUMEN:** En este estudio de tipo cuantitativo con diseño experimental, se comparó el aprendizaje entre dos grupos de estudiantes de la licenciatura en sistemas computacionales de la Universidad Autónoma de Nayarit. Estos recibieron un curso de programación básica (empleando el lenguaje de programación Java), uno de ellos en modalidad presencial y el otro virtual. Cada grupo estuvo constituido por 16 estudiantes del tercer semestre. Se aplicó una pre-prueba y una pos-prueba a ambos grupos, se recolectaron datos y se analizaron éstos utilizando la prueba estadística paramétrica t-student. El resultado mostró un aprendizaje ligeramente mayor en el grupo que recibió la instrucción en modalidad virtual.

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje, modalidad virtual, programación básica.

**ABSTRACT:** In this study, quantitative experimental design, learning between two groups of students graduated in computer systems of the Autonomous University of Nayarit was compared. They received a course of basic programming (using the Java programming language), one in face mode and virtual other. Each group consisted of 16 students in the third semester. A pre-test was applied and a post-test to both groups, these data were collected and analyzed using parametric statistical t-student test. The result showed a slightly higher learning in the group receiving instruction in virtual mode.

**KEY WORDS:** Learning, virtual mode, basic programming.

## Introducción

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs) han propiciado un gran impacto en las diferentes áreas del conocimiento. Las instituciones educativas como la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), intentan aplicar estas tecnologías en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello la UAN ha ofrecido algunos cursos de nivel licenciatura a través de una plataforma virtual de aprendizaje (PVA). Estas PVAs se están consolidando como medio para ofrecer alternativas de educación a distancia (Miller, 2012). Sin embargo, aún existe la interrogante sobre el aprendizaje alcanzado en esta herramienta tecnológica (Simonson, Smaldino, Albright, Zvacek, 2009).

De acuerdo con Bialazacsyc y Collins (2010) cada uno de los ambientes virtuales creados en la PVAs es único, y el nivel de aprendizaje del estudiante depende en gran medida del contexto, del propio estudiante, del diseño del curso, entre otros. De aquí la importancia de determinar el aprendizaje alcanzado en una enseñanza en modalidad virtual, y compararlo con el que se alcanza en modalidad presencial.

El propósito de esta investigación fue identificar el aprendizaje alcanzado en curso de Programación Básica ofrecido en modalidad virtual.

Para alcanzar este propósito se ofreció un curso de Programación Básica (utilizando el lenguaje Java) a los estudiantes de la Lic. en Informática (quienes previamente tomaron un curso sobre Diseño de Algoritmos), durante el semestre académico febrero-junio de 2014. Al grupo de control se le impartió el

curso en modalidad presencial, entre tanto, al grupo experimental se le impartió el curso en modalidad virtual. A los grupos se les aplicó una pre-prueba, una pos-prueba, se recolectaron datos, se hizo un análisis estadístico y se presentaron resultados y conclusiones.

Para describir este estudio, el presente artículo destaca brevemente el estado del arte, la metodología utilizada, los resultados experimentales, las conclusiones, las recomendaciones para futuras investigaciones y las referencias consultadas.

## Estado del arte

El aprendizaje en el aula poco a poco ha sufrido el impacto de las tecnologías de la información y comunicación (Miller, 2012). Con el transcurso del tiempo, las PVAs están introduciendo nuevas variaciones en los modelos o supuestos de la educación formal. El aprender a aprender, las comunidades de aprendizaje, la formación continua, el aprendizaje autónomo, la promoción de un auténtico interés en el alumno, y el aprendizaje solidario han adquirido relevancia notoria en tecnologías como las PVAs (Chen & Seong, 2011).

Una PVA se encuentra conformada por dos tipos de elementos, los constitutivos y los conceptuales. Los primeros son: a) medios de interacción, b) recursos didácticos, c) factores ambientales, y d) factores psicológicos de aprendizaje. Los conceptuales son: a) el diseño instruccional, y b) la plataforma de aprendizaje (Grisolía & Corral, 2011). Adicionalmente las PVAs se caracterizan por ser un medio excelente para

aprender y enseñar (Schank, Berman & Macpherson, 2012). Ferreiro (2007) sugiere utilizar estas herramientas tecnológicas en comunidades de aprendizaje basadas en el compromiso y responsabilidad individual, las cuales coadyuvan en un sentido colaborativo y social, a aprender y resolver problemas.

Estos sistemas de aprendizaje virtuales a distancia, otorgan ciertas ventajas que la modalidad presencial no permite (Herrera, s.f.). Estas ventajas se centran en los estudiantes, y según Grisolia y Corral (2011) les facilitan que: a) estudien y trabajen paralelamente; b) estudien sin abandonar su propio espacio; c) se mantengan actualizados y por ende más seguros en su actividad laboral; d) obtengan progreso de estudio a sus propios ritmos y de acuerdo con sus expectativas; e) autonomía de aprendizaje; f) desarrollo de un sistema propio de auto-aprendizaje; g) flexibilidad de horarios; h) contar con tutor en línea; i) interactuar, discutir y retroalimentarse en un ambiente colaborativo; j) acceso a nuevas tecnologías de la comunicación e información; y k) ahorro de costos de traslados. No obstante, según Simonson et. al (2009) aún, entre algunos profesores y directivos de instituciones se tiene la incertidumbre del aprendizaje alcanzado al utilizar las TICs.

### Metodología utilizada

El estudio se originó a partir de la pregunta de investigación: ¿Cuál es el aprendizaje alcanzado en un curso de programación básica, impartido en modalidad virtual?. Para encontrar la respuesta a esta interrogante se realizó una investigación cuantitativa, con diseño experimental, y se definió como variable dependiente el aprendizaje alcanzado, y como variable independiente la modalidad educativa. Participaron 2 grupos de estudiantes, uno fue grupo de control y el otro experimental. Al grupo de control se le impartió un curso de programación básica, en modalidad presencial. Al grupo experimental, se le impartió el mismo curso, pero en modalidad virtual utilizando la plataforma Moodle de la Universidad Autónoma de Nayarit. Los dos grupos fueron atendidos por un mismo instructor.

### Participantes

La muestra del estudio estuvo constituida por 32 estudiantes de la licenciatura en sistemas computacionales, de la Universidad Autónoma de Nayarit. El grupo de control estuvo integrado por 16 estudiantes, al igual que el grupo experimental. La conformación de los grupos estuvo regida por un muestreo aleatorio simple. Por género, el grupo de control estuvo constituido por 12 personas del sexo masculino y 4 del sexo femenino. Entre tanto, el grupo experimental se conformó por 11 estudiantes del sexo masculino y 5 del sexo femenino. Para la conformación de la muestra no se consideró ningún otro aspecto, como sexo, edad, entre otros.

Todos los participantes del estudio, habían aprobado la materia de diseño de algoritmos, la cual es previa al curso de programación básica y sirvió como filtro de homogenización.

### Instrumentos

Para identificar el aprendizaje grupal se diseñaron como instrumentos de recolección de datos una pre-prueba y una pos-prueba. Ambos instrumentos fueron validados por expertos. Además éstos fueron utilizados en una prueba piloto que identificó su confiabilidad con un alfa de cronbach de 0.82. Ambas pruebas contenían 12 reactivos relacionados con el análisis, la resolución de problemas contextualizados y su respectiva programación, a través del lenguaje de programación Java. Los instrumentos se aplicaron a ambos grupos.

### Materiales

El curso de programación básica que se impartió en modalidad presencial y virtual, pretendió alcanzar los mismos objetivos de aprendizaje. Este curso se fundamentó en el programa de estudios del curso de programación Básica, que se ofrece en la licenciatura en sistemas computacionales, de la Universidad Autónoma de Nayarit. Los materiales instruccionales y actividades académicas que se desarrollaron fueron las mismas para ambos grupos. Estos materiales estuvieron conformados por textos, artículos de revistas y dispositivas en Power Point que contenían sintaxis del lenguaje Java, ejemplos prácticos de diseño de algoritmos y programación Java.

Para el grupo presencial, se suministraron estos materiales instruccionales y actividades en el aula a través de exposiciones del instructor y de los estudiantes, mientras que para el grupo virtual se colocaron los materiales y actividades en la plataforma virtual de aprendizaje Moodle.

### Procedimiento

Para comparar el nivel de aprendizaje logrado en el grupo de control y el grupo experimental, se elaboró el siguiente procedimiento:

1. Diseño y desarrollo del material didáctico y actividades académicas
2. Instalación del curso, para el grupo experimental, en la plataforma virtual de aprendizaje.
3. Conformación aleatoria simple de los dos grupos (control y experimental).
4. Aplicación de la pre-prueba a ambos grupos.
5. Aplicación de la prueba paramétrica t-student para determinar la homogeneidad de conocimientos entre ambos grupos.
6. Impartición de curso en modalidad presencial y virtual (durante los meses febrero, marzo, abril, mayo y 15 días del mes de junio de 2014).
7. Aplicación de la pos-prueba al grupo de control y experimental.
8. Aplicación de la prueba paramétrica t-student para determinar si existió diferencia de aprendizaje entre ambos grupos.
9. Finalmente, se compararon los aprendizajes alcanzados entre los dos grupos, y se presentaron las conclusiones.

## Resultados experimentales

### La homogeneidad de los grupos antes de la instrucción

Para identificar el nivel de homogeneidad que sobre programación básica presentaban los grupos, antes de la instrucción se aplicó la pre-prueba a ambos grupos. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) los grupos de control y experimental son considerados muestras independientes, por lo que sugiere aplicar la prueba t-student para dos medias, debido a que las medias son similares, las varianzas son similares, y los datos observados de cada muestra son normales. Los datos recolectados son los siguientes:

#### 1. Grupo de control (presencial):

Número de estudiantes evaluados,  $n_1=16$ .

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_1 = 47.1$  en una escala del 1 al 100%

La desviación estándar fue de 3.11

#### 2. Grupo experimental (virtual):

Número de estudiantes evaluados,  $n_2=16$ .

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_2 = 39.5$  en una escala del 1 al 100%

La desviación estándar fue de 3.28

Empleando los datos obtenidos en ambas pre-pruebas se calculó el valor de t-student para dos medias, obteniéndose un valor de  $t = 1.36$ . Posteriormente, y para obtener el valor de t en la tabla de Distribución “t” Student, se calcularon los grados de libertad,  $gl = 30$ ; se determinó un nivel de confianza de 0.05; y se encontró un valor de  $t = 2.750$ .

Entonces, se observa que se obtuvo un valor de la tabla t-student mayor, que el valor de t calculado ( $2.750 > 1.36$ ), lo que según Hernández, Fernández y Baptista (2008) es un indicativo de que ambos grupos no difieren significativamente. Por lo tanto, se puede señalar que los grupos fueron homogéneos, con respecto al aprendizaje que tenían previo al curso de programación básica.

### El aprendizaje en el grupo de control después de la instrucción.

Para identificar si se logró un aprendizaje en el grupo de control después de la instrucción, se consideraron los datos estadísticos que arrojó el pre-test y el post-test. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) un grupo observado en dos momentos es considerado una muestra apareada o relacionada, por lo que es posible aplicar la prueba t-student para muestras apareadas. Los datos recolectados fueron los siguientes:

#### 1. Grupo de control previo a la instrucción (pre-test):

Número de estudiantes evaluados,  $n_1=16$ .

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_1 = 47.1$  en una escala del 1 al 100%

La desviación estándar fue de 3.11

#### 2. Grupo de Control después de la instrucción (pos-test):

El número de estudiantes evaluados,  $n_2=16$

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_2 = 82.42$

La desviación estándar fue de 4.18

Empleando los datos obtenidos en la pre-prueba y la pos-prueba para el grupo de control, se calculó el valor de t-student para muestras apareadas, obteniéndose un valor de  $t = 2.82$ . Posteriormente, y para obtener el valor de t en la tabla de Distribución “t” Student, se calcularon los grados de libertad,  $gl = 30$ ; se determinó un nivel de confianza de 0.05; y se encontró un valor de  $t = 2.750$ . Éstos valores para t-student, el calculado y el localizado en la tabla t-student, según Hernández, Fernández y Baptista (2008) indican que se obtuvo un aprendizaje al finalizar el curso.

### El aprendizaje en el grupo experimental después de la instrucción

Para identificar si se logró un aprendizaje en el grupo experimental, después de la instrucción, se consideraron los datos estadísticos que arrojó el pre-test y el post-test. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) un grupo observado en dos momentos es considerado una muestra apareada o relacionada, por lo que es posible aplicar la prueba t-student para muestras apareadas. Los datos recolectados fueron los siguientes:

#### 1. Grupo experimental previo a la instrucción (pre-test):

Número de estudiantes evaluados,  $n_1=16$ .

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_1 = 39.5$  en una escala del 1 al 100%

La desviación estándar fue de 5.18

#### 2. Grupo Experimental después de la instrucción (pos-test):

El número de estudiantes evaluados,  $n_2=16$

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_2 = 85.81$

La desviación estándar fue de 4.13

Empleando los datos obtenidos en la pre-prueba y la pos-prueba para el grupo de control, se calculó el valor de t-student para muestras apareadas, obteniéndose un valor de  $t = 2.94$ . Posteriormente, y para obtener el valor de t en la tabla de Distribución “t” Student, se calcularon los grados de libertad,  $gl = 30$ ; se determinó un nivel de confianza de 0.05; y se encontró un valor de  $t = 2.750$ . Éstos valores para t-student, el calculado y el localizado en la tabla t-student, según Hernández, Fernández y Baptista (2008) indican que se obtuvo un aprendizaje al finalizar el curso.

### El aprendizaje entre el grupo de control y el grupo experimental

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) los grupos de control y experimental son

considerados muestras independientes, por lo que es posible aplicar la prueba t-student para dos medias, debido a que las medias son similares, las varianzas son similares, y los datos observados de cada muestra son normales. Éste fue nuestro caso. Estos son los resultados obtenidos:

1. Grupo de Control:

El número de estudiantes evaluados,  $n_1=16$

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_1 = 82.42$

La desviación estándar fue de 4.18

2. Grupo Experimental:

El número de estudiantes evaluados,  $n_2=16$

El promedio de calificaciones obtenido fue  $\bar{x}_2 = 85.81$

La desviación estándar fue de 4.13

Empleando los datos obtenidos en ambas pos-pruebas, se calculó el valor de t-student para dos medias, obteniéndose un valor de  $t = 2.89$ . Posteriormente, y para obtener el valor de t en la tabla de Distribución “t” Student, se calcularon los grados de libertad,  $gl = 30$ ; se determinó un nivel de confianza de 0.05; y se encontró un valor de  $t = 2.750$ . De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) estos datos para t-student indican que se obtuvo un aprendizaje mayor en el grupo de experimental que en el grupo de control.

Los resultados, según el análisis estadístico de las diferentes pruebas t-student aplicadas a ambos grupos, se pueden resumir así:

Ambos grupos presentaron homogeneidad de conocimientos previo al inicio del curso.

El grupo de control, después de la instrucción, presentó una diferencia significativa de aprendizaje con respecto a él mismo, previo al inicio de la instrucción.

El grupo experimental, después de la instrucción, presentó una diferencia significativa de aprendizaje con respecto a él mismo, previo al inicio de la instrucción.

Ambos grupos mostraron una diferencia significativa de aprendizaje al finalizar el curso. Esta diferencia nos indica que el grupo virtual logró un aprendizaje ligeramente mayor que el grupo presencial.

De acuerdo con los promedios de aprendizaje obtenidos por estudiante, es conveniente resaltar que:

1. Los promedios del grupo experimental fueron mayores (en casi todos los casos), que los promedios del grupo de control.

2. La diferencia cuantitativa de promedios indicó que el grupo experimental alcanzó un promedio mayor que el grupo de control ( $85.81 > 82.42$ ).

**Conclusiones y futuras investigaciones**

En esta investigación se encontró que los estudiantes

que realizaron el curso en modalidad virtual, lograron un aprendizaje ligeramente mayor que aquellos estudiantes que tomaron el curso en forma presencial. Por lo tanto, se puede concluir que ofrecer un curso de programación básica, en modalidad a distancia a los estudiantes de la licenciatura en sistemas computacionales de la Universidad Autónoma de Nayarit, es una excelente estrategia para promover un aprendizaje efectivo.

Para futuras investigaciones, se recomienda realizar estudios que comparen la satisfacción, la aplicación del conocimiento y los resultados alcanzados en cursos presenciales y a distancia. Lo anterior, podrá proporcionar una mayor información sobre la efectividad de las plataformas virtuales de aprendizaje.

**Referencias**

Bialazacsyc, K. y Collins, A. (2010). *Comunidades de aprendizaje en el aula: Una reconceptualización de la práctica de la enseñanza*. En C. Reigeluth (Ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción* (pp. 279-304). Madrid, España.: Aula XXI/Santillana.

Chen, J. C. & Seong, C. T. (2011). *A Feasible constructivist instructional development model for virtual reality*. *Educational Technology Research and Development*, 53(1), 111-123.

Ferreiro, R (2007). *Nuevas Alternativas de Aprender y Enseñar*. México, D.F.: Trillas.

Grisolía, C. M. y Corral, M. C. (2011). *Experiencia de capacitación virtual*. Recuperado el día 20 de agosto del 2014, de <http://salvador.edu.ar>

Hernández, R., Fernández-Collado, C., Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación* (4ª. Ed.). México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana.

Herrera, M.A. (s.f.). *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: Una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. Recuperado el día 15 de abril del 2013, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1326Herrera.pdf>

Miller, L. (2012). *La resolución de problemas en colaboración*. En C. Reigeluth (Ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción* (pp. 251-278). Madrid, España.: Aula XXI/Santillana.

Schank, R. Berman, T. & Macpherson, K. (2012). *Aprender a través de la práctica*. En C. Reigeluth (Ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción* (pp. 173-192). Madrid, España.: Aula XXI/Santillana

Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2009). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education* (4a. ed.). Boston, E.E.U.U.: Pearson.