



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSGRADO**

**INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO EN EL
APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES**

**PRESENTADA POR
CARMEN ROSA BERTOLOTTI ZUÑIGA**

**ASESOR:
RAFAEL ANTONIO GARAY ARGANDOÑA**

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

LIMA – PERÚ

2018



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

La autora permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSGRADO**

**INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO EN EL
APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE
LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES**

**TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

PRESENTADO POR:

CARMEN ROSA BERTOLOTTI ZUÑIGA

ASESOR:

Dr. RAFAEL ANTONIO GARAY ARGANDOÑA

LIMA, PERÚ

2018

**NFLUENCIA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO EN EL
APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE
LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Dr. Rafael Antonio Garay Argandoña.

PRESIDENTE DEL JURADO:

Oscar Rubén Silva Neyra

MIEMBROS DEL JURADO:

Dra. Alejandra Dulvina Romero Díaz

Dr. Carlos Augusto Echaiz Rodas

DEDICATORIA

A la memoria de mi madre.

.

AGRADECIMIENTO

A Dios, hacedor de todas las cosas.

A Juan José, Danae y Rodrigo, que son mi fortaleza y fuente de inspiración, por su amor, permanente apoyo y entusiasmo.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron al buen término de esta investigación.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| Portada..... | i |
| Título | i |
| Error! Marcador no definido. | |
| Asesor y miembros del jurado..... | iii |
| Dedicatoria | iv |
| Agradecimiento..... | v |
| ÍNDICE | vi |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | xi |
| INTRODUCCIÓN | xiii |
| | |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| | |
| 1.1. Descripción de la situación problemática | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 3 |
| 1.2.1. Problema general | 3 |
| 1.2.2. Problemas específicos..... | 3 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 4 |
| 1.3.1. Objetivo general | 4 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 4 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 5 |
| 1.4.1. Limitaciones de la investigación..... | 6 |

| | |
|--|-----------|
| 1.4.2. Viabilidad de la investigación..... | 6 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 7 |
| 2.1.1. Antecedentes Nacionales | 7 |
| 2.1.2. Antecedentes Internacionales..... | 10 |
| 2.2. Bases Teóricas..... | 14 |
| 2.2.1. Aprendizaje Invertido | 14 |
| 2.2.1.1. Historia..... | 15 |
| 2.2.1.2. Definición | 16 |
| 2.2.1.3. Roles del docente y del estudiante..... | 16 |
| 2.2.1.4. Bases pedagógicas..... | 18 |
| 2.2.1.5. Ventajas y desventajas del Aprendizaje Invertido..... | 20 |
| 2.2.2. Aprendizaje por competencias..... | 21 |
| 2.2.2.1. Definiciones..... | 21 |
| 2.2.2.2. Dimensiones del aprendizaje por competencias..... | 24 |
| 2.2.2.3. Evaluación desde el enfoque de las competencias | 26 |
| 2.3. Definiciones conceptuales | 28 |
| 2.4. Formulación de hipótesis | 30 |
| 2.4.1. Hipótesis general..... | 30 |
| 2.4.2. Hipótesis específicas | 30 |
| 2.4.3. Variables | 31 |
| CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO | 32 |
| 3.1. Diseño de la investigación | 32 |
| 3.2. Población y muestra | 36 |
| 3.3. Operacionalización de variables | 37 |
| 3.4. Técnicas para la recolección de datos | 40 |
| 3.4.1. Descripción de los instrumentos | 40 |
| 3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos..... | 40 |
| 3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos..... | 42 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 43 |
| 4.1. Resultados Descriptivos | 43 |
| 4.2. Prueba de Hipótesis | 49 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 56 |
| 5.1. Discusión..... | 56 |
| 5.2. Conclusiones..... | 59 |
| 5.3. Recomendaciones..... | 61 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN | 62 |
| Fuentes bibliográficas..... | 62 |
| Fuentes hemerográficas | 65 |
| Fuentes electrónicas | 67 |
| ANEXOS | 71 |
| Anexo 1: Matriz de Consistencia..... | 72 |
| Anexo 2: Instrumentos para la recopilación de datos..... | 73 |
| Anexo 3: Sesiones de Clase..... | 88 |

RESUMEN

La presente tesis ha sido desarrollada con el propósito de determinar si la aplicación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, tiene influencia en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres (USMP).

Para esta investigación se empleó un diseño de investigación cuasi-experimental, con dos grupos de observación: un grupo experimental y un grupo de control, los que estuvieron conformados por estudiantes de una de las secciones de la asignatura de Introducción a la Programación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, los mismos que fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico.

Para determinar las competencias iniciales, a ambos grupos se les aplicó como pre-test un cuestionario de evaluación (Para medir las competencias conceptuales y las competencias procedimentales) y un cuestionario tipo Likert (Para medir las competencias actitudinales); luego, se procedió con el desarrollo de la asignatura, empleando el modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido con el grupo

experimental y la enseñanza tradicional con el grupo de control; al finalizar el semestre académico y con el fin de medir las competencias alcanzadas por los estudiantes de ambos grupos, se aplicaron como pos-test los mismos instrumentos aplicados inicialmente como pre-test, por último, se compararon los resultados obtenidos.

La comparación de los resultados obtenidos mostró diferencias significativas en las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales alcanzadas por los estudiantes del grupo experimental y del grupo de control, por lo que se pudo concluir, que la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influyó en el logro de estas competencias de los estudiantes.

Palabras clave: aula invertida, clase invertida, aprendizaje por competencias, trabajo colaborativo.

ABSTRACT

This thesis is aimed to establish if the application of the Flipped Learning Pedagogical Model influences on student's competencies learning in the Introduction to Programming course at the Faculty of Engineering and Architecture of the San Martin de Porres University (USMP).

A quasi-experimental model was used for this research, with two observation groups: experimental group and control group; both ones were formed by students from one of the sections of Introduction to Programming, who were selected through non-probabilistic sampling.

An evaluation questionnaire was applied to both groups as pre-test intended to determine their initial conceptual and procedural competencies; and a Likert questionnaire was applied to determine their attitudinal competencies. Next, the course was developed using the Flipped Learning Pedagogical Model with the experimental group and traditional teaching with the control group. By the end of the semester and to measure competencies achieved by students in both groups, the

same instruments initially used as pre-test were now used as post-test. Finally, results were compared.

By comparing obtained results, significant differences in conceptual, procedural and attitudinal competencies of students in both groups were found. So, we can conclude that implementing the Flipped Learning Pedagogical Model has influenced the competencies achievement by students.

Keywords: flipped classroom, flipped class, competencies learning, collaborative work.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza aprendizaje, los medios de enseñanza constituyen un factor clave dentro del proceso didáctico. Ellos favorecen que la comunicación bidireccional que existe entre los protagonistas puedan establecerse de manera más efectiva, en tal sentido, la presente investigación titulada Influencia del Aprendizaje Invertido en el Aprendizaje Por Competencias de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, fue elaborada para apoyar la efectividad de esta metodología en el desarrollo de competencias en los estudiantes y elevar la motivación en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Es importante mencionar que el modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, constituye un instrumento pedagógico poderoso, que permite al alumno una mejor comprensión del objeto de estudio, brindándole la posibilidad de incrementar no solo sus conocimientos de una forma participativa y activa, sino también de desarrollar el sentido de la responsabilidad en la asistencia, la puntualidad, el trabajo en equipo y el respeto por las opiniones de sus compañeros, aspectos que contribuyen a que el aprendizaje se desarrolla de una manera holística e integral. Propiciando estudiantes protagonistas y críticos

respecto a sus aprendizajes, fortaleciendo capacidades y competencias necesarias no solo para su vida académica, sino también para su desarrollo profesional.

Es así que en el **primer capítulo** de la presente investigación se describió la realidad de la problemática en estudio, a la vez que se formuló el problema general. Del mismo modo, se planteó el objetivo general además de la justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el **segundo capítulo** se desarrolló el marco mediante el cual se informa sobre los antecedentes de la investigación, trabajos anteriores que dan luces al tema tratado, así como las bases teóricas, definiciones conceptuales, formulaciones de las hipótesis y las variables.

En el **tercer capítulo** se precisó un diseño cuasi experimental, de enfoque cuantitativo y de corte longitudinal, el cual comprendió como muestra, a una sección de la asignatura de Introducción a la Programación y se definió el desarrollo de dos pruebas pre-test y pos-test. Asimismo, se definieron las técnicas para el procesamiento y análisis de los datos recolectados. Finalmente, se describieron los aspectos éticos a seguir en el desarrollo de la investigación.

En el **cuarto capítulo** se hizo un análisis descriptivo de los resultados obtenidos. Luego, se realizó la prueba de las hipótesis planteadas, por medio de las pruebas estadísticas no paramétricas de Wilcoxon y U Mann-Withney.

En el **quinto capítulo**, se discutieron los resultados obtenidos, comparándolos con los antecedentes de la investigación, para luego redactar las conclusiones de la investigación y las recomendaciones más relevantes.

Finalmente se señalan las fuentes de información y los anexos constituidos por la matriz de consistencia, los instrumentos de recolección de datos y la validación de expertos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación problemática

La Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP, contempla dentro de su Plan de Estudios, la asignatura de Introducción a la Programación, asignatura en la cual se desarrollan los temas bases, para el diseño y desarrollo de algoritmos computacionales, los mismos que posteriormente son empleados en el desarrollo de las asignaturas de algoritmos y de programación, asignaturas que constituyen uno de ejes de la formación académica de los estudiantes de la carrera profesional en referencia.

Para un correcto rendimiento en esta asignatura, es indispensable que los estudiantes primero comprendan los conceptos teóricos, para luego proceder con el desarrollo de los ejercicios correspondientes al diseño de algoritmos; es por ello, que los docentes empleamos el tiempo necesario de las sesiones de clases, para presentar y explicar estos conceptos, para luego (en el tiempo restante) proceder con la participación de los estudiantes, con el desarrollo de los ejercicios correspondientes, y adicionalmente en la búsqueda de que los alumnos puedan

reforzar lo “aprendido”, se les asigna por cada tema una batería de ejercicios para que desarrollen fuera del horario de clase.

Aun cuando el sílabo de la asignatura considera el desarrollo secuencial y temporalmente adecuado de los temas a desarrollarse, y los docentes estamos permanente mejorando los materiales didácticos y utilizamos estrategias en el aula para transmitir de la mejor manera los conceptos básicos y lograr que los alumno participen y desarrollen la parte práctica, los alumnos presentan deficiencias en este aspecto, en el caso de los ejercicios planteados para ser desarrollados en el aula, la participación de los estudiantes es muy baja (por temor a equivocarse) y muchos esperan solo el copiar las soluciones. En el caso de los ejercicios entregados para la casa, los que están sujetos a entrega, se prestan para la copia de las soluciones entre los estudiantes y en el caso de los ejercicios propuestos que no están sujetos a entrega, de ser desarrollados, no son cotejados y los estudiantes dan por asumido que las soluciones son correctas aun cuando no los son.

Todo lo anteriormente planteado da como resultado un alto porcentaje de alumnos desaprobados o alumnos que aprueban con las notas mínimas requeridas, lo cual posteriormente les ocasiona dificultades en los cursos siguientes que pertenecen a esta área académica.

Lo antes planteado nos hace suponer que para algunos alumnos, la explicación de los conceptos básicos impartidos en clase por el docente no es efectiva (ya sea porque no se dan a la velocidad requerida por ellos, o por las deficiencias de atención que se presentan durante el desarrollo de una clase magistral), los estudiantes no participan activamente del desarrollo de los ejercicios en el aula porque no se sienten seguros de lo que captaron de la exposición del docente y

con esta deficiencia van a casa y dejan de desarrollar los ejercicios propuestos y esto se repite por cada sesión y tema de la asignatura, lo que finalmente redundará en inasistencias y en los resultados obtenidos.

Lo antes descrito muestra que existen deficiencias en las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales por parte de los estudiantes de la asignatura en referencia, que no han podido superarse con las permanentes mejoras que han implementado los docentes de esta asignatura en los últimos semestres

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres?
- ¿Cuál es la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido en el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la

asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres?

- ¿Cuál es la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido en el aprendizaje actitudinal, de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.
- Determinar la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, en el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la

asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

- Determinar la influencia de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

1.4. Justificación de la investigación

El presente proyecto de investigación es importante desde las perspectivas del alumno, del docente y de nuestra institución.

- Es importante para los estudiantes, porque les permite desarrollar competencias que no solo se verán reflejadas en los resultados obtenidos en la asignatura motivo de evaluación, sino que podrán aplicarlas a lo largo de toda su formación académica.
- Es importante para los docentes, porque les permite desarrollar nuevas competencias para la implementación de este modelo pedagógico, rompiendo los esquemas tradicionales e incentivando su creatividad para acompañar a sus estudiantes a lo largo del desarrollo de esta asignatura.
- Finalmente, nuestra institución se verá beneficiada, porque en base a esta investigación, tendrá evidencias de la efectividad o no del empleo de este modelo pedagógico en las asignaturas de esta naturaleza y porque no, evaluar su aplicación en otras asignaturas.

1.4.1. Limitaciones de la investigación

El presente proyecto de investigación no tuvo mayores limitaciones, pues contó con todos los recursos y permisos necesarios para su desarrollo.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

Este proyecto de investigación fue viable, porque se cuenta con información sobre el modelo pedagógico del aprendizaje invertido y sobre el aprendizaje por competencias. Además las autoridades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP brindaron el apoyo para llevar a cabo este estudio. Asimismo, la investigadora es la docente de la asignatura de Introducción a la Programación, en la sección involucrada en la investigación, lo que genera situaciones normales de comportamiento por parte de los estudiantes de la muestra de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Carignano (2016), en su investigación sobre aula invertida, realizada a partir de la aplicación de este modelo en una asignatura del primer ciclo de una universidad de Lima metropolitana, menciona que los alumnos reconocen que el uso de las herramientas tecnológicas les ayuda en su proceso de aprendizaje, que el empleo del modelo pedagógico de la clase invertida, permite una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes (7.04%), pero que no se evidencia el desarrollo de la habilidad del autoaprendizaje y que los trabajos colaborativos y las dinámicas realizadas en clase logran un ambiente de aprendizaje activo por parte de los alumnos en el aula, involucrándolos directamente en la formación de conocimiento. Asimismo recomienda, la capacitación de los involucrados en las herramientas tecnológicas a emplear, el desarrollo de una sensibilización inicial sobre la metodología a los participantes y comprometer a los docentes involucrados a

mantenerse en la aplicación de la metodología durante todo el semestre para evitar deserciones.

Ccahuana, J. (2017), en su investigación propone el empleo de la Clase Invertida, apoyada en Blended Learning, a través de la plataforma virtual Moodle, con el fin de mejorar el rendimiento y la calidad de los aprendizajes en la asignatura de Informática Básica, de una consultoría de la provincia de Andahuaylas.

Desarrolla su investigación con dos grupos de esa asignatura previamente constituidos, un grupo experimental y uno de control de 12 estudiantes cada uno.

Encontró que el modelo de clase invertida mejoró el proceso cognitivo en los alumnos de la consultoría, incrementando el nivel de aprendizaje en su componente conceptual en un 30%, en su componente procedimental en un 53.61%, (siendo la mejor contribución del modelo de clase invertida) y en su componente actitudinal en un 32%, recalcando la importancia de esto último ya que este componente es un catalizador importante del aprendizaje.

En sus conclusiones el investigador manifiesta que las actividades, mediante la propuesta de la clase invertida, permitieron que los estudiantes interioricen mejor los conceptos, se sientan más motivados y se genere una mayor discusión y debate, con un docente en el rol de guía, que se preocupa por el proceso de enseñanza aprendizaje fomentando la práctica.

Medina, A. (2015), desarrolla su investigación con el objetivo determinar la incidencia de la aplicación del modelo de formación Semipresencial, (Dentro de este la estrategia del Flipped Classroom) en el desarrollo de las Habilidades

Cognitivas Básicas en alumnos de Matemática Discreta de una universidad de Lima. Para ello, aplicó instrumentos de evaluación similares: prácticas calificadas, trabajos finales y exámenes finales, para posteriormente comparar resultados históricos (Semestres 2012-1 al 2014-1) versus los resultados obtenidos bajo este nuevo modelo en el semestre 2014-2. Los resultados mostraron que los promedios de las prácticas y de los trabajos finales tuvieron una mejora con respecto al semestre previo (de 13.64 a 14.22 en la prácticas y de 14.93 a 15.44 en los trabajos), lo cual no ocurrió con el promedio de los exámenes finales que disminuyó de 10.72 a 10.51, (el investigador asume que aun así es una caída menos pendiente que la ocurrida con respecto a los semestres previos de 12.12 a 10.72) y finalmente el promedio final de la asignatura cae de 13.53 a 13.33, ante lo cual, el investigador explica que el examen final tiene mayor peso que el promedio de prácticas y que el trabajo Final, y que es por eso que el promedio final disminuye a pesar de que con la implementación del sistema Blended se incrementa el promedio de prácticas y se incrementa el promedio del trabajo Final.

Finalmente el investigador concluye que en ese primer ciclo de implementación del sistema Blended Learning (2014-2), a pesar de que las pruebas de hipótesis concluyen de que los promedios obtenidos con la aplicación del sistema Blended Learning son iguales a los promedios históricos (2012-1 al 2014-1), la aplicación de este sistema, sostenido en el tiempo, con las mejoras pertinentes, incidirá positivamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas. Asimismo que al implementar la metodología denominada Flipped Classroom, se le da a los alumnos la responsabilidad para el desarrollo de sus habilidades, siendo esto uno de los mayores logros al implementar el sistema Blended.

Ponce (2016), En su investigación concluye que si bien la elaboración del material digital requiere de conocimientos previos por parte del docente, la publicación de estos recursos en la web, tiene un alto grado de aceptación por parte del alumnado, toda vez que pueden ser consultados cada vez que así lo requieren, asimismo, que se debe tener cuidado con la calidad y los tiempos de duración de los mismos (en el caso de los videos), así como con la cantidad de asignaturas en las que se puede aplicar concurrentemente este nuevo modelo, para no sobrecargar a los alumnos. Por último manifiesta: “De los resultados de la innovación implementada podemos comentar que emplear una estrategia innovadora tuvo efectos positivos en los alumnos, permitió un mejor proceso de aprendizaje (así lo han reconocido ellos mismos) y a tener experiencias de mayor trabajo colaborativo, habilidad cada vez mejor valorada en el mercado laboral”.

2.1.2. Antecedentes Internacionales.

Begoña, Prieto B, Prieto A, Illeras (España, 2016), en su investigación “Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática”. Universidad de Granada.

Concluyen que el método puede resultar muy exigente tanto para el estudiante como para el profesor, el mismo que en ocasiones puede dudar entre “presentar los conceptos principales” para contextualizar a quienes no han podido realizar las actividades encargadas para el hogar (a costa de aburrir a quienes han realizado un cumplimiento adecuado) o “respetar” lo establecido, asumiendo que una parte de los estudiantes no podrán participar adecuadamente en las actividades planteadas en la clase presencial.

Asimismo, refieren que aunque parece que las clases presenciales han cumplido en general con el objetivo de reforzar conceptos y ayudar a resolver ejercicios, es conveniente explorar nuevas técnicas que fomenten la participación interactiva de los estudiantes para aumentar su motivación y tratar así de que se sientan más comprometidos con el seguimiento continuado de la metodología.

Para ellos, en vista de la notable mejora que se produjo en las calificaciones obtenidas por los estudiantes al realizar pruebas de evaluación semejantes en estructura, contenido y dificultad a las asignaturas académicos anteriores, utilizar el método de aula invertida junto con los recursos de un MOOC permite conjugar de forma muy positiva la enseñanza a distancia y la enseñanza presencial.

Calvillo (España, 2014), en su investigación, aplica el modelo del Flipped Classroom (FL) en la materia de música, en el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria, motivado por la falta de interés y esfuerzo por parte del alumnado. El autor en sus conclusiones manifiesta que la actitud, motivación e interés del alumnado mejoró considerablemente con la implantación del modelo metodológico del FL. Se logró incrementar las horas de estudio por parte de los alumnos y el número de trabajos entregados por estos. Asimismo, se logró una mayor atención en clase con el desarrollo de trabajos que propiciaron el aumento y la mejora de las ayudas que se prestan entre sí y que el cambio de rol en el alumnado y en el profesor propiciado por el modelo, motivó una mejora de su autonomía e iniciativa personal.

“Los resultados han sido asombrosos y el incremento en la nota individual del alumnado y en la media de la asignatura ha llegado a aumentar hasta en un 50%

en algunos casos después de la implantación del modelo FL” P. 158.

“Así pudo concluir, en líneas generales, que el modelo FL hace que el alumnado obtenga mejores resultados académicos en los 3 Bloques de Contenido en los que se divide la materia de música en 4º de ESO, que la nota media de cada uno de ellos y la trimestral en comparación al modelo tradicional también aumente de manera considerable y que el 100% del alumnado obtenga una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los Bloques de Contenido y en la media resultante trimestral”. P.159.

Mora y Hernández. (Colombia, 2017), En su estudio titulado Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física, quien plantearon que la implementación de un aula invertida como estrategia para gestionar el aprendizaje de la Física en estudiantes del Colegio Manuel Antonio Rueda Jara, mejoró los desempeños académicos de la asignatura, apoyando el desarrollo de competencias a través de medios tecnológicos que facilitaron momentos pedagógicos presenciales y virtuales, donde se pudo ampliar los tiempos de estudio y los canales de comunicación; considerando que invertir la clase implica repasar contenidos declarativos de bajo nivel en casa; y que la práctica, «que implica alto nivel cognitivo», se desarrollará en el aula con la asesoría del maestro. El estudio realizado tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo; metodología que permitió concluir que el 86 % de los estudiantes encuestados se mostraron satisfechos con la estrategia; además, se mejoró el rendimiento académico de la asignatura en un 15 % para los grados décimos y un 17 % para los grados undécimos, de un periodo a otro.

Bravo. (Ecuador 2016), identifica la necesidad que existe en la actualidad en los docentes de nivel medio, de aplicar estrategias de enseñanza activas para renovar la enseñanza de la Física y en base a ello, aplica el modelo pedagógico de la Clase Invertida en la enseñanza de los conceptos de carga, fuerza y campo eléctrico en la asignatura de Física-Química en el nivel medio, con el fin de determinar si este modelo influye en la comprensión de estos conceptos. Para ello, trabaja con un grupo experimental y un grupo de control, a los que aplica una prueba de entrada y una de salida, cuyos resultados muestran un incremento en las medias de ambos grupos luego de las intervenciones. El grupo experimental, el cual recibió la clase invertida obtiene un mayor y significativo acrecentamiento en los resultados de las pruebas, esto es, de una media inicial de 8.71 a una final de 10.81; en comparación con el grupo de control que recibió la llamada clase tradicional, y el cual presentó una media inicial de 7.71 a una final de 8.65.

Estos resultados indican que los alumnos del grupo experimental obtuvieron mejores calificaciones en las pruebas que valoran el aprendizaje de conceptos, que los del grupo de control. Para el investigador se puede sugerir que la diferencia en el aprendizaje entre los dos grupos se debe a la implementación del modelo de enseñanza clase invertida adoptado por el grupo experimental, mantuvo a los estudiantes involucrados en un aprendizaje activo, sobre todo durante los laboratorios y exposiciones, a diferencia de la clase tradicional expositiva que se manejó con el grupo de control.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Aprendizaje Invertido

Este modelo plantea invertir el modelo de enseñanza tradicional, de tal forma que las actividades que normalmente realizan los estudiantes en el aula, se trasladan a la casa y las que se realizaban en la casa se realizan en el aula.

García (2013) “Se trata, de hacer en casa lo que habitualmente se hace en el aula, pues la exposición, las presentaciones, las lecturas y las orientaciones generales del profesor, puedan ser cambiadas por un recurso multimedia, vistos y estudiados previamente por los estudiantes en su propia casa, con la particularidad de que pueden revisados cuantas veces sean precisas, si es que algún concepto o idea no quedaron suficientemente claros”. p.1.

En el aula de clase con la orientación y guía del docente, los alumnos participan activamente en la construcción y adquisición los conocimientos esperados y en el desarrollo de nuevas habilidades. Coufal (2014), “Las actividades de práctica, usualmente asignadas para el hogar, puedan ser ejecutadas en el aula a través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos”.

Bajo este modelo debe considerar a las TICs, no solo como herramientas para el desarrollo y difusión de los materiales de consulta, sino como un medio motivador que capture el interés de los estudiantes:

“Vivimos en la era digital y se hace imprescindible adaptar nuestras técnicas pedagógicas a las nuevas realidades y a los nuevos alumnos. Y es que actualmente nos encontramos con los que podemos denominar «e-alumnos», esto es, personas que dentro y fuera de las aulas emplean las nuevas tecnologías como herramientas para su aprendizaje. Se trata de alumnos muy

visuales y acostumbrados a la multitarea, esto es, alumnos que revisan su correo electrónico mientras están en clase o que ven decenas de vídeos al día en canales como YouTube, y que son incapaces de prestar atención al profesor durante la hora u hora y media que expone su tradicional discurso magistral” (Berenguer, 2016, p.1446).

2.2.1.1. Historia

Desde el año 1982 se registran métodos o modelos parecidos a lo que se conoce actualmente como Flipped Classroom, pero el término en sí, fue empleado inicialmente en el año 2000 por los profesores Lage, Platt y Treglia de la Universidad de Miami, como “The Inverted Classroom”, ello hacían visualizar a sus estudiantes, conferencias antes de clase y dedicaban el tiempo con sus ellos para resolver dudas y trabajar en grupos pequeños. Pero no es hasta el año 2007, que cobra relevancia, con el trabajo realizado por los profesores Jonathan Bergman y Aarón Sams del instituto Woodland Park en Colorado (EEUU), quienes con la finalidad de facilitar las lecciones a los estudiantes que no asistían a sus clases (de tal forma de no tener que repetir las cuando estos se reincorporaran), grabaron sus clases en vivo y las pusieron en línea, al ver que los estudiantes consultaban estos videos recurrentemente, deciden transmitir su experiencia a otros colegas, quienes emplean sus videos, para enseñar a los alumnos fuera del aula, y aprovechando el tiempo de clase para el desarrollo de ejercicios en grupo y la revisión de conceptos. “En el año 2012 el modelo fue popularizado por Bergmann y Sams, denominándolo Flipped Classroom Model (FCM) o aula volteada” (Coufal, 2014).

2.2.1.2. Definición

En las investigaciones sobre este modelo, existen diversas formas de referenciarlo, clase invertida, aula invertida, aprendizaje invertido, pero en esta investigación se adoptó la denominación “aprendizaje invertido” (Flipped Learning) dada por la junta de gobierno y líderes de la Red de Aprendizaje Invertido (Flipped Learning Network, FLN) en el año 2014. “Aun cuando ambos términos son correctos, el segundo es resulta más completo ya que al invertir una clase, no necesariamente se invierte el aprendizaje y el modelo lo que busca es una nueva forma de propiciar el aprendizajes” (Retamoso, 2016, p.6).

El aprendizaje invertido es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido de la asignatura Flipped Learning Network (FLN) (2014)

Se debe considerar que no solo se trata de preparar y proporcionar videos y recursos multimedia que deban ser revisados previamente por los estudiantes, sino que el docente debe planificar las actividades a desarrollarse durante la permanencia de estos en el aula, de tal forma de propiciar los aprendizajes esperados.

2.2.1.3. Roles del docente y del estudiante

La aplicación del aprendizaje invertido, modifica los roles establecidos en la enseñanza tradicional, es decir, el docente deja ser el actor principal del trabajo en

el aula, para dar paso a que el alumno cumpla con este rol. (Pierce y Fox, 2012)
“El modelo Flipped Learning ha transformado la práctica de enseñanza, cambiando los roles tradicionales e incrementando la interacción entre los estudiantes y los docentes durante la clase, pues la responsabilidad y la apropiación del aprendizaje se transfieren del maestro a los estudiantes a través de su participación en actividades interactivas”.

En este modelo el docente desempeña un rol preponderante para el logro de los resultados esperados:

El docente, sigue siendo el gestor del proceso de enseñanza aprendizaje, planificas sus sesiones de clase, pero esta vez considerando los recursos y actividades necesarias para favorecer el aprendizaje activo por parte de sus estudiantes. Prepara los materiales de consulta, pero por medio de herramientas multimedia y las deja a disposición de los estudiantes para que estas sean consultadas en cualquier lugar y momento apoyado en las TIC. “delegar la tarea de buscar los apoyos en la Web o programar demasiadas actividades, provoca cansancio y frustración” (Mason et al., 2013).

En el aula de clase el docente deja de ser el centro de atención y adquiere el rol de moderador y guía de actividades pedagógicas que garanticen la interacción de y con los alumnos. “un aula invertida bien estructurada genera mayor independencia en el alumnado, facilitando el aprendizaje auto-dirigido (Pierce y Fox, 2012).

La aplicación de este modelo no propicia la sustitución del docente al reemplazar el dictado de la clase por la revisión materiales multimedia en forma previa, lo que permite es una función docente más activa, al poder interactuar mayor tiempo con

los estudiantes en forma individual y grupal, ocupándose de las dificultades que puedan tener, lo cual se dificulta o no se logra en una clase totalmente expositiva.

En lo referente al rol del estudiante, (Retamoso, 2016) manifiesta:

Tiene un rol activo en su proceso de aprendizaje, inicia este proceso en casa, de manera individual, con la revisión de los materiales proporcionados por el docente, tantas veces como lo requiera, llega a clase, con las ideas claras o, en su defecto, con las interrogantes específicas no se limita a ser solo un receptor de la información presentada para el docente (Como sucede en las clases de tipo magistral), sino por el contrario, opina y participa colaborativamente en el desarrollo de las actividades preparadas por el docente para construir su conocimiento y lograr los niveles de aprendizaje esperados.

Jordán, Sanabria, Pérez (2014), manifiestan “Para el estudiante, la responsabilidad de revisar el material con anterioridad a la clase recae plenamente en él, por lo que estudiar bajo ésta metodología exigirá un mayor compromiso del estudiante con su propio aprendizaje”.

2.2.1.4. Bases pedagógicas

El aprendizaje invertido puede ser enmarcado en la teoría constructivista, toda vez que para esta teoría, el aprendizaje humano se construye, nuevos conocimientos son elaborados en base de saberes previos, para ello, “el aprendizaje debe ser activo, el conocimiento no se puede copiar del entorno, sino que es la persona quien debe construirlo” (Carretero, 1997). Los estudiantes deben de participar en actividades que les permitan construir sus conocimientos, en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica (Piaget, 1960). Se debe también

considerar la importancia de la interrelación personal en este proceso, el constructivismo social (Vygotsky, 1979), plantea que las habilidades cognitivas de un individuo dependen en gran medida del grupo en el que se encuentra incluido, ya que “El intercambio de ideas genera conflictos cognitivos que finalmente se convierten en aprendizaje” (Carretero, 1997).

Siendo considerado el Aprendizaje invertido, dentro de los modelos con enfoque de aprendizaje basado en el alumno, puede hallar sustento en la Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb (1984), basada en “un ciclo de aprendizaje continuo en el que se experimenta, reflexiona, contempla y actúa sobre lo que se aprende” (Coufal, 2014, p. 31).

Taxonomía de Bloom y el aprendizaje invertido

Una correcta aplicación de este modelo pedagógico, permite cumplir con todos los procesos o niveles cognitivos definidos de la taxonomía de Bloom. Al revisar los estudiantes el material audiovisual en casa, realizan los procesos cognitivos de

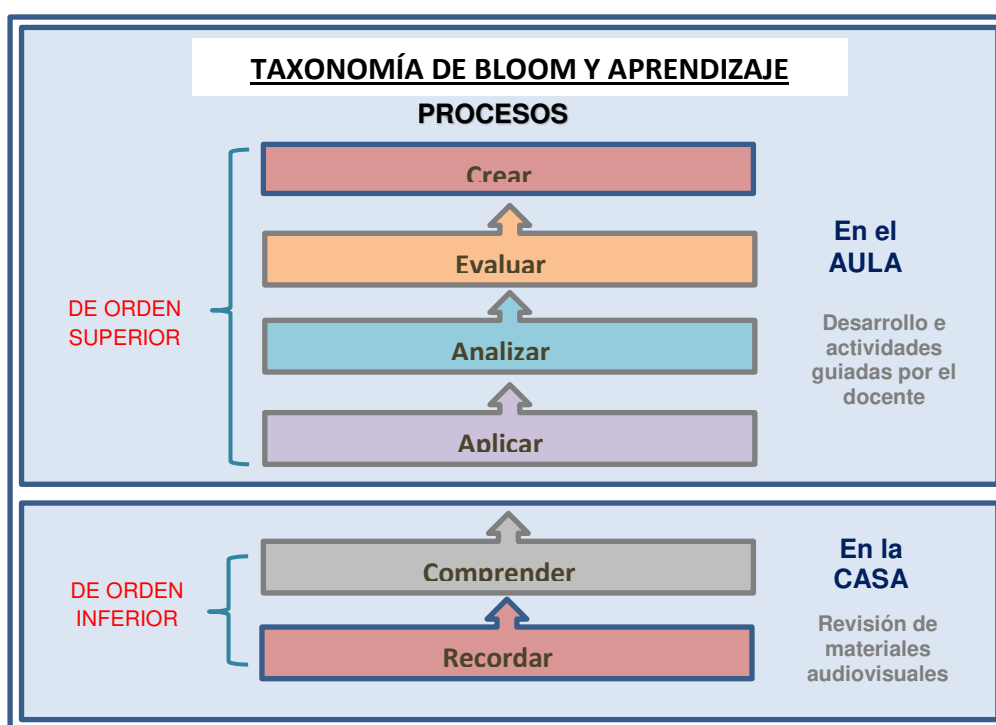


Gráfico 1. Elaborado en base a Tourón (2013)

orden interior (recordar y comprender); mientras que en el aula, al participar en las actividades planteadas y guiadas por el docente, desarrollan procesos de orden superior: aplicar, analizar, evaluar y crear. Para Bergmann & Sams (2013) “Cuando se utiliza el método Flipped Learning, se da mayor importancia a desarrollar los procesos cognitivos de orden superior, a diferencia del modelo tradicional, que se centra en los procesos de orden inferior”.

2.2.1.5. Ventajas y desventajas del Aprendizaje Invertido

Se pueden considerar las siguientes ventajas al aplicar este modelo metodológico.

| Cuadro 1. Ventajas del aprendizaje invertido | |
|---|--|
| Ventaja | Detalle |
| Tiempo mejor aprovechado | El alumno revisa los materiales en casa y el tiempo en el aula desarrolla las actividades de refuerzo planteadas por el docente. |
| Trabajo colaborativo | En el aula el estudiante participa con sus compañeros en el desarrollo de las actividades que permiten el enriquecimiento de los conocimientos adquiridos previamente. |
| Enseñanza flexible y personalizada | En casa el estudiante avanza a su ritmo en la revisión de materiales y el aula puede ser orientada por el docente según sus necesidades. |
| Mayor tiempo para interiorizar la información | Los estudiantes son agentes activos de su aprendizaje y no solo receptores de información. |
| Mayor atención por parte del docente | El docente está dedicado a ser un guía y orientador durante la clase presencial. |
| Estudiantes más motivados | Desarrollo y distribución de materiales de estudio, en formatos de mayor aceptación por parte de los estudiantes. |

Fuente: Elaborado en base a Tourón y Santiago (2015)

Este modelo no está excepto de presentar desventajas, las mismas que se detallan:

| Cuadro 2. Desventajas del aprendizaje invertido | |
|---|--|
| Desventajas | Detalle |
| Puede ser excluyente en base al acceso a la tecnología. | Puede suponer una barrera para aquellos alumnos que no tienen acceso a un computador o a una conexión a Internet en su casa. |
| Depende en mayor grado del compromiso del estudiante. | Exige la implicación de los alumnos para que tenga éxito porque si no han revisado previamente los materiales, la clase no será provechosa. |
| Implica mucho más trabajo | Implica mucho más trabajo tanto para el profesor como para el alumno ya que les obliga a realizar actividades adicionales. En el caso de los docentes por ejemplo, preparación de las sesiones de clase adecuadas, la grabación y edición de los vídeos para los primeros o la resolución de cuestionarios de control para los segundos. |
| Podrás causar problemas en la salud | Se incrementa el tiempo frente a una pantalla en detrimento de la relación con otras personas y de los problemas de salud que pueden estar asociados. |

Fuente: Elaborado en base a Berenguer (2016)

2.2.2. Aprendizaje por competencias

2.2.2.1. Definiciones

Feito (2008), define la competencia como:

La capacidad demostrada de utilizar conocimientos y destrezas. El conocimiento como resultado de la asimilación de información durante el proceso de aprendizaje y la destreza como la habilidad para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar tareas y resolver problemas

Zabala y Arnau (2007), enfocan la competencia en el quehacer educativo como:

La competencia ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas a los que se enfrentará a lo largo de su vida. Por lo tanto competencia consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales.

Enmarcando las competencias en el ámbito universitario, para Martínez, Cegarra y Rubio (2012), “Las competencias son atributos en relación al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y responsabilidades que tratan los resultados del aprendizaje de un programa y cómo los estudiantes serán capaces de desarrollarse al final del proceso educativo”.

Echeverría (2002), refiere la importancia de los saberes en la formación por competencias

La educación superior debe promover la generación de competencias profesionales, y no la simple conjunción de habilidades, destrezas y conocimientos. Es decir, debe garantizar la comprensión de lo que se transmite, a través del saber, saber hacer, y saber ser y estar; en otras palabras, debe asegurar o acreditar el saber profesional

Villa y Poblete (2007), recalcan la importancia de que el estudiante participe activamente en su proceso de aprendizaje:

El Aprendizaje por Competencias se fundamenta en un sistema de enseñanza-aprendizaje que progresivamente va desarrollando la autonomía de los estudiantes y su capacidad de aprender a aprender. Este enfoque pierde su sentido y su esencia si se incorpora únicamente como una metodología del profesor.

Pero si bien, el estudiante tiene un rol protagónico en este proceso, no se puede perder de vista, “La importancia del desempeño docente para crear y adecuar diversos métodos didácticos que orienten el desarrollo de sus competencias” (Delors, 1997).

Para Roe (2003):

La competencia representa una capacidad aprendida para realizar adecuadamente una tarea, funciones o rol. Hay dos rasgos distintivos de la noción de competencia, es decir, que se relaciona con un tipo específico de trabajo para ser realizado en un contexto de trabajo particular y que integra diversos tipos de conocimientos, habilidades y actitudes. Los conocimientos pertenecen a las diversas teorías y datos empíricos producidos en los diferentes campos de la psicología; las habilidades se aplican a la comunicación oral o escrita, observación y escucha, análisis de problemas, aplicación de métodos estadísticos, uso de programas de ordenador, etc.; y las actitudes se relacionan con la precisión, integridad, autocrítica, obligaciones, responsabilidad, respeto y tolerancia con los demás, conciencia ética, orientación al servicio, etc.

Para Feito, (2008)

El enfoque por Competencias conlleva a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar.

2.2.2.2. Dimensiones del aprendizaje por competencias

Morales, García, Campos y Astroza (2013) proponen, un patrón de diseño que ayude a construir Objetos de Aprendizaje, considerando los elementos instruccionales necesarios para que respondan a unidades mínimas de aprendizaje, los cuales estén orientados a tipos específicos de contenidos (conceptual, procedimental y actitudinal) necesarios para el desarrollo de competencias;

▪ Aprendizajes conceptuales (Saber)

Morales, García, Campos y Astroza (2013) definen estos aprendizajes de la siguiente manera:

El aprendizaje de capacidades de tipo conceptual implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes, discriminar, listar, comparar, etc. Para conseguir estos objetivos, se recomiendan actividades de organización de la información, como, por ejemplo: el uso de mapas conceptuales que ayuden a conocer la relación entre los elementos que conforman un concepto (ciclo del agua, partes del cuerpo humano, fases de la fotosíntesis, etc.). Los organigramas y esquemas son otra forma efectiva de poder conocer los conceptos y sus relaciones en un orden jerárquico (p. 4).

Para, Díaz y Rojas (2014) con respecto a este conocimiento consideran:

El conocimiento conceptual se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no tienen que ser aprendidos en forma literal, sino abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que los componen. Para promover el aprendizaje conceptual es necesario que los materiales de aprendizaje se organicen y estructuren correctamente, lo cual les provee de una riqueza conceptual que pueda ser explotada por los alumnos. También es necesario hacer uso de los conocimientos previos de los alumnos y hacer que éstos se impliquen cognitivamente, motivacional y efectivamente en el aprendizaje

▪ **Aprendizajes procedimentales (Saber hacer)**

Morales, García, Campos y Astroza (2013) definen estos aprendizajes de la siguiente manera:

El aprendizaje de procedimientos y procesos está relacionado al “saber hacer”, por tanto, es un paso posterior a la adquisición de datos y conceptos. El saber hacer, requiere por lo general realizar una secuencia de pasos, o secuencia de acciones para lo cual se requiere la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias, los elementos que intervienen y cómo trabajarlos.

Dentro de los recursos más relacionados a este tipo de aprendizaje, se encuentran los vídeos, los programas tutoriales que utilizan imágenes, texto y/o movimiento, las simulaciones que representan una realidad, los juegos, entre otros (p. 5).

Asimismo, (Coll y Valls, 1992) se refieren a ellas como contenidos procedimentales, definiéndolos de la siguiente forma:

El contenido procedimental está basado en la realización de acciones u operaciones, ya sea de manera práctica o mental. Estos contenidos están referidos al aprendizaje de procedimientos, entendidos como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada.

- **Aprendizajes actitudinales (Saber ser)**

Morales, García, Campos y Astroza (2013) definen estos aprendizajes de la siguiente manera:

Las actitudes y valores están en todo proceso de aprendizaje y suelen ser trabajadas de forma transversal. Una vez adquirido el aprendizaje de conceptos y procesos, permiten valorar la adecuada aplicación de habilidades y destrezas ante un determinado caso o problema, de esta manera se puede comprobar si los conocimientos adquiridos a nivel conceptual, procedimental y actitudinal, han sido suficientes para alcanzar la competencia o subcompetencia (p. 5).

Asimismo, Céspedes y Cossio (2015) al referirse a los contenidos actitudinales mencionan:

Teniendo en cuenta que los Contenidos Actitudinales pretenden incentivar comportamientos, debemos tener en cuenta que tipo de comportamientos están inmersos con anterioridad en cada alumno, ya que “El aprendizaje de las actitudes es un proceso lento y gradual, donde influyen distintos factores como las experiencias personales previas, las actitudes de otras personas significativas, la información y experiencias novedosas, y el contexto sociocultural.

2.2.2.3. Evaluación desde el enfoque de las competencias

Para Tobón, Carretero y García (2006) la evaluación desde el enfoque por

competencias, debe considerar tres dimensiones: La autovaloración, la colaboración y la heterovaloración.

| Cuadro 3. Evaluación en el enfoque por competencias | |
|--|---|
| Dimensiones de la evaluación | Descripción |
| Autovaloración | <p>Realizada por el mismo estudiante en base a pautas entregadas por el docente, con instrumentos que lo ayuden a valorar la formación de sus competencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes deben aprender a autoevaluarse - Permite tomar conciencia de sus errores y aspectos a mejorar - Desarrolla en los estudiantes una actitud responsable en cuanto a su proceso de aprendizaje |
| Covaloración | <p>Realizada por los compañeros de estudio, en base a indicadores de desempeño previamente determinados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No consiste en una simple opinión - Es un juicio sobre logros y aspectos a mejorar - Considera argumentos consensuados. |
| Heterovaloración | <p>Llevada a cabo por el docente con base en el desempeño durante las sesiones de aprendizaje y en las evidencias específicas</p> <p>No es un castigo al error Los alumnos deben asumir constructivamente as sugerencias brindadas para mejorar su desempeño</p> |

Fuente: Desarrollado en base a Tobón, S., Rial, M., Carretero, M., García, J. (2006).

Tobón, S., et al., (2006) refieren que las evidencias para evaluar competencias, deben estar referidas a cada una de las tres dimensiones de estas:

Evidencias del saber: buscan determinar dos aspectos la forma como interpreta, argumenta y propone el estudiante frente a determinados problemas, y el conocimiento y comprensión de conceptos, teorías y procedimientos y técnicas.

Pueden considerarse pueden evaluarse con cuestionarios, mapas conceptuales, mapas mentales.

Evidencias de actitud: pruebas de la eficiencia o implicación de determinadas actitudes, las mismas que pueden evaluarse de forma indirecta junto a las evidencias del producto o hacerlo directamente mediante el registro de asistencia y de participación.

Evidencias del hacer: pruebas de la manera como el estudiante ejecuta determinados procedimientos y técnicas y son evaluadas generalmente mediante la observación sistémica.

Evidencias del producto pruebas en las que se presentan productos específicos, los que dan cuenta del logro de la competencia.

2.3. Definiciones conceptuales

Aprendizaje

Proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas y conceptos basados en conocimiento presentes y pasados. En otras palabras el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias.

Aprendizaje invertido

Enfoque pedagógico en el que la Instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado. Con ello la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, en

el que el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido de la asignatura.

Aprendizaje por competencias

Proceso mediante el cual el estudiante construye su propio conocimiento integrando conocimientos (contenidos conceptuales), actitudinales (contenidos actitudinales) y destrezas (contenidos procedimentales), para desempeñar exitosamente un atarea dada.

Saber

Conocimiento significativo de hechos, conceptos, leyes y principios relevantes para mejorar o enriquecer su capacidad de acción.

Saber hacer

Dominio de las habilidades y destrezas y manejo de técnicas y estrategias para ejecutar bien diversas acciones, que hagan posible el logro de las competencias.

Saber ser

Representan disposiciones afectivas como perseverar en el esfuerzo a pesar de las dificultades o el fracaso, actuar con flexibilidad y autonomía, reportar e incorporar otras perspectivas o intereses.

Competencia

Macro habilidad que integra los tres tipos de saberes (contenidos): conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (saber ser), lo cual capacita para actuar con eficiencia y satisfacción en relación a si mismo y al medio natural y social.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.

2.4.2. Hipótesis específicas

- La implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.
- La implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.
- La implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y

Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San
Martín de Porres.

2.4.3. Variables

- **Variable independiente**

Aprendizaje invertido

- **Variable dependiente**

Aprendizaje por competencias

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

Diseño cuasiexperimental

Respecto a este diseño, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican:

Los diseños cuasiexperimentales manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento. (p.151).

El diseño metodológico del presente proyecto de investigación es Cuasi experimental con dos grupos.

Se consideró un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), se aplicó un

pre-test a ambos grupos, luego se aplicó un tratamiento X al grupo experimental, posteriormente se aplicó un pos-test y finalmente, se comparó los resultados obtenidos por cada grupo. Los resultados fueron obtenidos a través del cuestionario de evaluación final para el aprendizaje conceptual y procedimental y mediante un cuestionario tipo Likert para el aprendizaje actitudinal:

El procedimiento para el desarrollo de la investigación fue el siguiente:

- a) Se determinó aleatoriamente la sesión que correspondería al grupo experimental, el mismo que estuvo conformado por 22 alumnos la asignatura de Introducción a la Programación.
- b) Se determinó aleatoriamente la sección que correspondería al grupo de control, el mismo que estuvo conformado por 22 alumnos de la asignatura de Introducción a la Programación.
- c) Se procedió con el desarrollo de la asignatura de manera tradicional durante las siete primeras semanas de clase.
- d) A ambos grupos se le aplicó como pre-test, un cuestionario de evaluación (Para medir las competencias conceptuales y procedimentales) y un cuestionario tipo Likert (Para medir las competencias actitudinales).
- e) Durante las semanas de clases restantes, se desarrollaron las clases de manera tradicional con el grupo control y aplicando el modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido con el grupo experimental.
- f) Al finalizar el semestre académico, a ambos grupos se les aplicó como pos-test un cuestionario de evaluación, para medir las competencias conceptuales y procedimentales; y un cuestionario tipo Likert para medir sus competencias

actitudinales.

- g) Se compararon los resultados obtenidos por ambos grupos, para proceder al análisis comparativo de los resultados de estas evaluaciones.
- h) Se verificó mediante la comparación de las mediciones realizadas la comprobación de las hipótesis planteadas.

Investigación longitudinal

Acerca de las investigaciones longitudinales Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican:

En ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, de las relaciones entre éstas. Aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces disponemos de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Estos son estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos. (p. 159).

Por tanto, debido a que la presente investigación analizó las mejoras sobre las competencias de aprendizaje de un grupo de estudiantes, a partir de la aplicación de la metodología del aprendizaje invertido, comprendiendo la recolección de datos en dos diferentes puntos de tiempo (pre-test y pos-test), esta fue también de tipo longitudinal.

Enfoque cuantitativo

Respecto a este enfoque, Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (p. 4).

La presente investigación siguió un enfoque cuantitativo, debido a que se siguieron unos pasos sistemáticos y planificados que comprendieron, entre otros, la formulación de los problemas de investigación, el planteamiento de objetivos, la revisión de fuentes de información, la formulación de hipótesis, la ejecución de un trabajo de campo que incluirá recolecciones de datos, un diseño de base de datos, un procesamiento estadístico de los datos para obtener descripciones de la muestra y un conjunto de pruebas estadísticas que evaluaron los cambios que se dieron, con el fin de probar las hipótesis y dar respuesta a los problemas de investigación.

Figura 2. Representación gráfica del diseño de la investigación

| | | | | |
|----------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
| G₁ | GE | O₁ | X | O₂ |
| G₂ | GC | O₁ | -- | O₂ |

GE: Grupo Experimental
 GC: Grupo de Control
 O1: Pre-test
 O2: Pos-test
 X: Aprendizaje Invertido

Fuente: Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014)

3.2. Población y muestra

Población

La población estuvo formada por todos los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de las Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, que ascendían a 44 estudiantes .

Muestra

La muestra fue censal teniendo en cuenta que todo el elemento de la población constituye la muestra, asimismo el muestreo fue no probabilístico (por cuotas) ya que los estudiantes se encontraban divididos en dos secciones, teniendo 22 dicentes cada sección.

Cuadro 4. Muestreo no probabilístico por cuotas:

| Año de estudios | N° estudiantes |
|------------------------|-----------------------|
| Sección 1 | 22 |
| Sección 2 | 22 |
| Total | 44 |

Fuentes: Registros académicos FIA-USMP

3.3. Operacionalización de variables

Cuadro 5. Operacionalización de la variable independiente en el grupo experimental

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Instrumento | Escala |
|-------------------------------------|---------------------------|--|---|--------------------------|-----------|
| Aprendizaje por Competencias | Aprendizaje conceptual | <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce y comprende conceptos específicos de los algoritmos computacionales - Argumenta las características y aplicaciones de conceptos específicos de los algoritmos computacionales - Reconoce y comprende las estructuras lógicas en los algoritmos computacionales - Argumenta las características y aplicaciones de las estructuras lógicas de los algoritmos computacionales | <ul style="list-style-type: none"> - Relaciona conceptos específicos. - Explica diferencias de los conceptos específicos en base a su aplicación. - Distingue la veracidad o falsedad de afirmaciones relacionadas a las estructuras lógicas - Explica el empleo de las estructuras lógicas específica. - Reconoce y describe una estructura lógica. | Cuestionario | 8 puntos |
| | Aprendizaje Procedimental | <ul style="list-style-type: none"> - Aplica los conceptos básicos y los relacionados a las estructuras lógicas para el diseño de soluciones. - Desarrolla soluciones empleando estructuras lógicas. | <ul style="list-style-type: none"> - Diseña un Diagrama de flujo como solución a un problema planteado. - Diseña un pseudocódigo como solución a un problema planteado - Codifica un programa en Lenguaje Java, como solución a un determinado problema. | | 12 puntos |
| | Aprendizaje Actitudinal | <ul style="list-style-type: none"> - Adopta una posición responsable respecto a su formación académica - Se compromete con su desarrollo académico | <ul style="list-style-type: none"> - Se involucra en su aprendizaje. - Planifica mejor su tiempo para estudiar. - Profundiza más en los contenidos de cada sesión de clase | Cuestionario tipo Likert | 10 Puntos |

- Valora el material educativo proporcionado por el docente
- Participa activamente en los actividades de la asignatura
- Aporta al desarrollo de las clases
- Reconoce la importancia de la asistencia y puntualidad a clases.
- Participa activamente en los trabajos grupales
- Reconoce la labor del docente

- Consulta los materiales de la asignatura antes de ir a clase
- Desarrolla los ejercicios propuestos en el material de la asignatura antes de mi siguiente clase
- Considera útil el material educativo proporcionado por el docente
- Participa activamente durante el desarrollo de la clase
- Demuestra capacidad para el desarrollo ejercicios durante el desarrollo de la clase
- Asiste regularmente a clase
- Asiste puntualmente a clase
- Aporta significativamente al desarrollo de trabajos grupales
- Apoya a sus compañeros en las actividades planteadas en la asignatura.
- Se siente motivado con en el desarrollo de la asignatura
- Considera que ha tenido más tiempo para interactuar con el docente
- Reconoce la importancia de la asignatura en su formación profesional

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 6. Operacionalización de la variable independiente

| VARIABLE INDEPENDIENTE | ETAPAS | PASOS | CONTROL | SEGUIMIENTO |
|------------------------------|--|--|----------|---|
| APRENDIZAJE INVERTIDO | Auto instrucción (En casa) | Revisión de videos y material educativo proporcionados en el aula virtual. | Aplicado | Verificación de accesos al aula virtual y al canal YouTube |
| | Asimilación (En casa) | Desarrollo de cuestionarios de evaluación en el aula virtual | Aplicado | Verificación del desarrollo del cuestionarios de autoevaluación |
| | Reforzamiento (En el aula) | Discusión de los temas revisados en los materiales de estudio | Aplicado | Modulo experimental |
| | Consolidación de Aprendizajes (En el aula) | Desarrollo de prácticas dirigidas, conclusiones finales | Aplicado | Modulo experimental |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7. Operacionalización de la variable dependiente

| VARIABLE INDEPENDIENTE | ETAPAS | PASOS | CONTROL | SEGUIMIENTO |
|--------------------------|---------------|--|----------|--------------------------|
| CLASE TRADICIONAL | Planificación | Definición de metas de trabajo Diseño de sesiones de clase Preparación de materiales | Aplicado | Sesión de clase (sílabo) |
| | Motivación | Explicación de objetivos y metas | Aplicado | Sesión de clase (sílabo) |
| | Desarrollo | Desarrollo teórico Desarrollo práctico | Aplicado | Sesión de clase (sílabo) |
| | Evaluación | Desarrollo de ejercicios de aplicación | Aplicado | Sesión de clase (sílabo) |

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas para la recolección de datos

La presente investigación hizo uso de la técnica de encuesta. Esta comprendió el uso de un examen de evaluación escrito y un cuestionario tipo Likert, descritos a continuación:

3.4.1. Descripción de los instrumentos

Cuestionario de evaluación: Evaluó las siguientes dimensiones:

- Competencias conceptuales: reconoce, explica y relaciona los elementos y conceptos básicos de los algoritmos computacionales, así como las estructuras lógicas y de datos empleados en estos.
- Competencias procedimentales: diseña y desarrolla algoritmos computacionales básicos, empleando estructuras lógicas de secuencia, decisión y repetición, así como estructuras tipos de datos unidimensionales.

Cuestionario de actitudes: Fue aplicado mediante la técnica de encuestas. Evaluó las actitudes del estudiante respecto a las potencialidades del modelo propuesto. Esta tendrá respuestas cerradas de características dicotómicas, con las siguientes respuestas:

✓ 0=no

✓ 1=si

3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos

- **Validez:** El instrumento fue validado por criterio de expertos calificados (5 docentes universitarios).posteriormente se realizó la prueba de concordancia

para obtener validez de contenido mediante juicio de expertos (**Ver anexo**)

Cuadro 8. Juicio de expertos

| EXPERTO | TEST DE ACTITUDES | CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Dr. Cesar Sánchez Montalván | 89.89% | 92.67% |
| Dra. Mónica Aguilar Valle | 91.66% | 89.8% |
| Mg. Rodolfo Castillo Cavero | 73.89% | 59.3% |
| Mg. Sara Paredes Paredes | 94.56% | 91.89% |
| Dr. Walter Flores Cueto | 92.55% | 92.44% |

Fuente: Elaboración propia

- **Confiabilidad:** El nivel de confiabilidad de los datos recolectados Fue determinado por medio del cálculo del Coeficiente Alfa de Cronbach, considerando un nivel mínimo del 70% (0.70), en un grupo piloto de 10 estudiantes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 9. Resultados de la prueba de confiabilidad – Coeficiente Alfa de Cronbach

| Instrumento | Número de ítems | Número de estudiantes | Coeficiente mínimo requerido | Coeficiente calculado |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| Prueba de evaluación escrita | 8 | 22 | 0.70 (70%) | 0.8256 (82.56%) |
| Cuestionario de actitudes | 10 | 22 | 0.70 (70%) | 0.8425 (84.25%) |

Fuente: Resultados obtenidos en SPSS

De acuerdo a los coeficientes calculados para ambos instrumentos fueron superiores al mínimo establecido (0.70), por lo que se aceptó la confiabilidad de los datos que los instrumentos lleguen a recolectar.

3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Tipo de análisis de datos: cuantitativo.

Escala de medición de la variable dependiente: de intervalos.

Organización de datos: Organización tabular. Clasificación en base a variables y dimensiones. Los datos fueron la base para describir las variables y dimensiones en base a las frecuencias y porcentajes de sus valores posibles.

Almacenamiento de datos: base de datos de SPSS, versión 24.

Procesamiento de datos:

- Software para procesamiento estadístico: SPSS versión 24.
- Gráficas estadísticas: barras
- Prueba de hipótesis: verificación de estado de normalidad. Los resultados determinaron el uso de la Pruebas Prueba de Wilcoxon y la Prueba U Mann-Withney.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados Descriptivos

Tabla1. Análisis estadístico descriptivo del pre-test y pos-test de las competencias del grupo de Control y Experimental

| COMPETENCIAS | | | | |
|---------------------|---------------------|----------|----------|-------|
| GRUPO | | PRE-TEST | POS-TEST | p* |
| CONTROL | N | 22 | 22 | 0.639 |
| | Media | 8.50 | 9.68 | |
| | Mediana | 8.00 | 10.00 | |
| | Desviación estándar | 2.02 | 2.42 | |
| | Mínimo | 5.00 | 5.00 | |
| | Máximo | 13.00 | 13.00 | |
| | EXPERIMENTAL | N | 22.00 | |
| Media | | 11.00 | 16.23 | |
| Mediana | | 11.00 | 16.00 | |
| Desviación estándar | | 2.60 | 1.69 | |
| Mínimo | | 8.00 | 14.00 | |
| Máximo | | 15.00 | 19.00 | |

Fuente: Resultados del SPSS

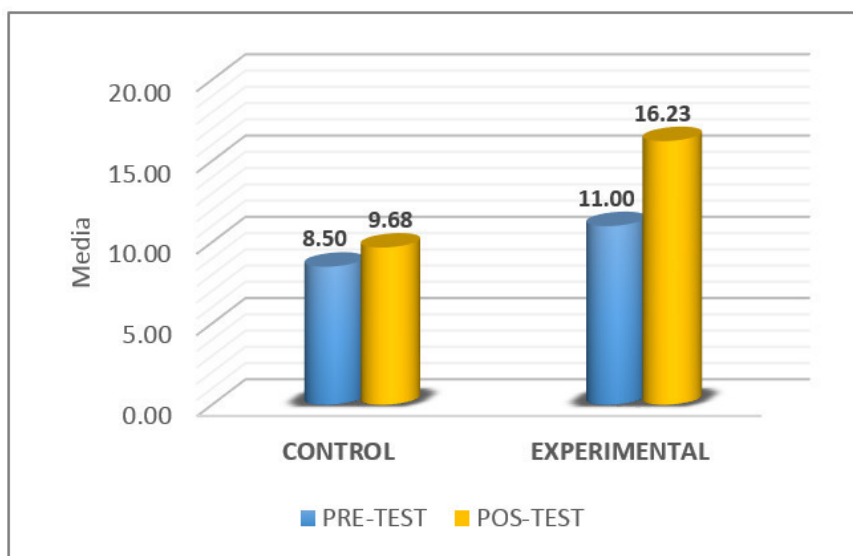


Gráfico 1: Resultados estadísticos del pre-test y pos-test del aprendizaje por competencias en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 1 y el gráfico 1, en el pre-test en el grupo de control obtuvo una media de aprobación de 8.50 puntos de la prueba que se tomó, mientras que en grupo experimental observamos que en promedio tienen 11.0, lo que demuestra la homogeneidad de ambos grupos al momento de aplicar el pre-test, dado que no hubo diferencia significativa en los resultados obtenidos. Asimismo, observamos en el pos-test, que en el grupo de control se obtuvo una media de 9.68 al aplicar el instrumento, mientras que en el grupo experimental se obtuvo 16.23 en la calificación total, lo que nos demuestra diferencias significativas entre ambos grupos.

Dimensión 1: Aprendizaje conceptual

Tabla 2: resultados descriptivos del pre-test y pos-test del aprendizaje conceptual en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.

| CONCEPTUAL | | | | |
|---------------------|---------------------|----------|----------|-------|
| GRUPO | | PRE-TEST | POS-TEST | p* |
| CONTROL | N | 22 | 22 | 0.006 |
| | Media | 4.05 | 4.91 | |
| | Mediana | 5.00 | 5.00 | |
| | Desviación estándar | 1.65 | 2.16 | |
| | Mínimo | 1 | 1 | |
| | Máximo | 7 | 9 | |
| | EXPERIMENTAL | N | 22 | |
| Media | | 4.30 | 7.50 | |
| Mediana | | 4.00 | 7.00 | |
| Desviación estándar | | 1.60 | 0.69 | |
| Mínimo | | 1 | 6 | |
| Máximo | | 6 | 8 | |

Fuente: Resultados del SPSS

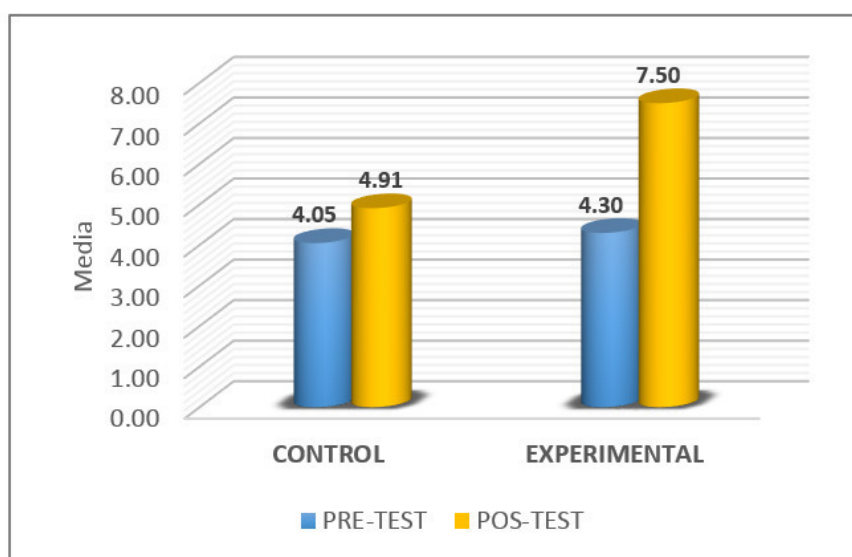


Gráfico 2: Resultados estadísticos del pre-test y pos-test del aprendizaje conceptual en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo a la tabla 2 y gráfico 2, en la evaluación de la dimensión conceptual observamos que en la aplicación del pre-test el grupo de control obtuvo un promedio de 4.05 del total que son 8 puntos, y el grupo experimental obtuvo un puntaje promedio de 4.30, lo que demuestra la homogeneidad de los grupos. En los resultados del pos-test, se puede observar que en el grupo de control obtuvo un puntaje promedio de 4.91, a diferencia del grupo experimental que obtuvo 7.5, lo que demuestra la mejora en los resultados al aplicar el modelo propuesto.

Dimensión 2: Aprendizaje procedimental

Tabla 3: Resultados estadísticos del pre-test y pos-test del aprendizaje procedimental en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación

| PROCEDIMENTAL | | | | |
|---------------|---------------------|----------|----------|-------|
| GRUPO | | PRE-TEST | POS-TEST | p* |
| CONTROL | N | 22 | 22 | 0.216 |
| | Media | 6.20 | 6.10 | |
| | Mediana | 6.00 | 6.00 | |
| | Desviación estándar | 1.10 | 1.24 | |
| | Mínimo | 0 | 2 | |
| | Máximo | 8 | 10 | |
| | EXPERIMENTAL | N | 22 | |
| | Media | 6.11 | 10.41 | |
| | Mediana | 6.00 | 9.00 | |
| | Desviación estándar | 1.23 | 1.54 | |
| | Mínimo | 0 | 7 | |
| | Máximo | 9 | 12 | |

Fuente: Resultados del SPSS

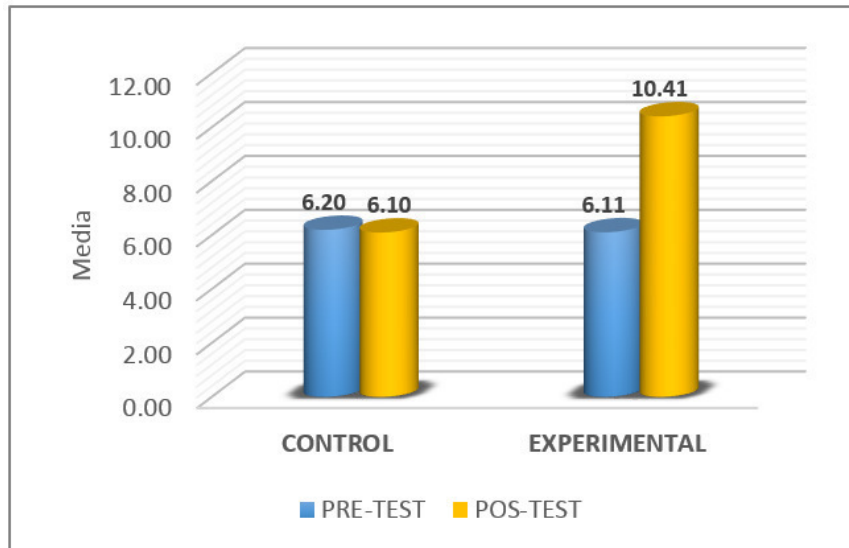


Gráfico 3: Resultados estadísticos del pre-test y pos-test del aprendizaje procedimental en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación
Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 3 y gráfico 3, observamos que de los 12 puntos que se evalúan en esta dimensión, en la aplicación del pre-test el grupo de control obtuvo 6.20, mientras que el grupo experimental obtuvo 6.11 en promedio, lo que demuestra que ambos grupos muestran una tendencia muy baja de las competencia procedimental, al diseñar y desarrollar algoritmos computacionales básicos; mientras en el pos-test, se muestra un marcada diferencia en los promedios obtenidos, teniendo el grupo de control 6.10 puntos, mientras el grupo experimental arroja un resultado de 10.41, lo que indica la mejoría en el aprendizaje procedimental al emplear el modelo propuesta.

Dimensión 3: Aprendizaje actitudinal

Tabla 4. Resultados en mejorar el aprendizaje actitudinal en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación

| ACTITUDINAL | | | | |
|---------------------|---------------------|----------|----------|-------|
| GRUPO | | PRE-TEST | POS-TEST | p* |
| CONTROL | N | 22 | 22 | 0.332 |
| | Media | 6.92 | 6.38 | |
| | Mediana | 6.00 | 6.00 | |
| | Desviación estándar | 1.39 | 1.29 | |
| | Mínimo | 4 | 5 | |
| | Máximo | 8 | 8 | |
| | EXPERIMENTAL | N | 22 | |
| Media | | 6.21 | 9.10 | |
| Mediana | | 6.00 | 8.50 | |
| Desviación estándar | | 1.63 | 1.45 | |
| Mínimo | | 2 | 6 | |
| Máximo | | 9 | 10 | |

Fuente: Resultados del SPSS

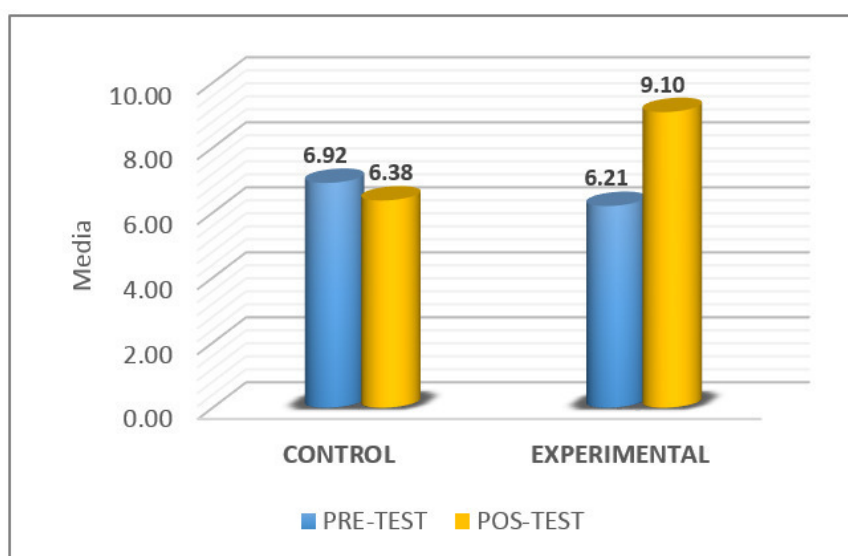


Gráfico 4. Resultados estadísticos del pre-test y pos-test del aprendizaje actitudinal en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 4 y gráfico 4, observamos que de los 10 puntos que se evaluaron en esta dimensión, en el grupo de control se obtuvo 6.92 puntos en la aplicación del pre-test y en el grupo experimental se obtuvo un 6.21 puntos, lo que demuestra que ambos grupos muestran una motivación y predisposición a la asignatura de manera moderada, mientras los resultados del pos-test, muestran una marcada diferencia entre los puntajes obtenidos, teniendo el grupo de control 6.38 en promedio, mientras que en el grupo experimental arrojó un resultado de 9.1, lo que indica el cambio y mejoría en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes en el modelo propuesto.

4.2. Prueba de Hipótesis

Debido a que las variables y dimensiones fueron numéricas, se realizó una *prueba de normalidad*, considerando un valor mínimo de 0.05 para poder asumir el supuesto de normalidad. Esta prueba permitió determinar el uso de una prueba paramétrica, o bien una prueba no paramétrica. Asimismo, dado que la cantidad de estudiantes en los grupos experimental y control (44) fue mayor a 30, se optó por aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 5. Prueba de Normalidad, para determinación de la prueba de hipótesis.

| GRUPO | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| PRETOAL | CONTROL | .223 | 22 | .006 | .853 | 22 | .004 |
| | EXPERIMENTAL | .155 | 22 | .183 | .879 | 22 | .012 |
| POSTOTALT | CONTROL | .162 | 22 | .139 | .933 | 22 | .142 |
| | EXPERIMENTAL | .256 | 22 | .001 | .920 | 22 | .074 |
| PRECOG | CONTROL | .310 | 22 | .000 | .867 | 22 | .007 |

| | | | | | | | |
|---------|--------------|------|----|-------|------|----|------|
| | EXPERIMENTAL | .142 | 22 | .200* | .948 | 22 | .293 |
| PREPROC | CONTROL | .326 | 22 | .000 | .819 | 22 | .001 |
| | EXPERIMENTAL | .221 | 22 | .006 | .882 | 22 | .013 |
| POSCOG | CONTROL | .199 | 22 | .024 | .951 | 22 | .330 |
| | EXPERIMENTAL | .266 | 22 | .000 | .794 | 22 | .000 |
| POSPROC | CONTROL | .360 | 22 | .000 | .819 | 22 | .001 |
| | EXPERIMENTAL | .207 | 22 | .015 | .926 | 22 | .100 |
| POSACT | CONTROL | .168 | 22 | .109 | .934 | 22 | .151 |
| | EXPERIMENTAL | .218 | 22 | .008 | .912 | 22 | .053 |
| PRACT | CONTROL | .155 | 22 | .046 | .942 | 22 | .217 |
| | EXPERIMENTAL | .139 | 22 | .200* | .955 | 22 | .393 |

Fuente: resultado SPS

De acuerdo a la tabla, los valores de significancia, para cada grupo evaluado, en todos los tiempos, han sido inferiores al valor establecido (0.05), por lo que se rechazó el supuesto de normalidad y se aplicaron pruebas no paramétricas.

Tiempos y grupos de trabajo

Cantidad de grupos: 02 (experimental y control)

Momentos: 02 (pre-test y pos-test)

Por tanto, se realizaron las pruebas no paramétricas de Wilcoxon y U Mann Whitney, considerando un margen de error inferior al 5% (0.05).

Prueba de Hipótesis General

Ho: No existe diferencias en las competencias de aprendizaje, en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, antes de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido y después del mismo.

H1: Existen diferencias en las competencias de aprendizaje, en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, antes de la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido y después del mismo.

Tabla 6: Prueba de Wilcoxon Aprendizaje por Competencias

| GRUPO | | POS - PRE |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| CONTROL | Z | -2.754 ^b |
| | Sig. asintótica (bilateral) | .106 |
| EXPERIMENTAL | Z | -4.128 ^b |
| | Sig. asintótica (bilateral) | .000 |

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 6, se demuestra que se dieron diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p. valor de 0.000, lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula.

Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido mejoró significativamente aprendizaje por competencias en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la Universidad de San Martín de Porres.

TABLA 7 : Prueba de U de Mann Whitney Aprendizaje por Competencias

| GRUPO | | Media | Desviación estándar | P* |
|-----------------|--------------|---------|---------------------|------|
| PRE-TEST | CONTROL | 8.5000 | 2.02778 | .109 |
| | EXPERIMENTAL | 11.0000 | 2.60037 | |
| POS-TEST | CONTROL | 9.6818 | 2.41792 | .000 |
| | EXPERIMENTAL | 16.2373 | 1.69839 | |

Fuente: Resultados del SPSS

La tabla 7, muestra los resultados obtenidos en la evaluación de las competencias, tanto en grupo control como en el experimental, en ambos momentos del estudio.

Se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes muy similares (8.50 ± 2.02 y 11.00 ± 2.60 respectivamente) no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$)

Sin embargo en el pos-test se muestra una marcada diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 9.68 ± 2.41 y el experimental 16.23 ± 1.69 .

Prueba de hipótesis específica 1:

H₀: No existe diferencias en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental.

H₁: Existen diferencias en el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental.

TABLA 8 : Prueba de U de Mann Whitney Dimensión Competencias Conceptual

| GRUPO | | Media | Desviación estándar | P* |
|-----------------|--------------|--------------|----------------------------|-----------|
| PRE-TEST | CONTROL | 4.05 | 1.657 | .092 |
| | EXPERIMENTAL | 4.30 | 1.602 | |
| POS-TEST | CONTROL | 4.91 | 2.158 | .001 |
| | EXPERIMENTAL | 7.50 | 0.695 | |

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo a la tabla 8 muestra los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje conceptual tanto en grupo control como en el experimental, en ambos momentos del estudio.

Se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes muy similares (4.05 ± 1.65 y 4.30 ± 1.60 respectivamente), no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$). Sin embargo, en el pos-test muestra una marcada diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 4.91 ± 2.168 y el experimental 7.5 ± 0.69 .

Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido, mejoró significativamente el aprendizaje conceptual de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la USMP.

Prueba de hipótesis específica 2:

Ho: No existe diferencias en el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental.

H1: Existen diferencias en el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental

TABLA 9 : Prueba de U de Mann Whitney Dimensión Procedimental

| GRUPO | | Media | Desviación estándar | P* |
|----------|--------------|-------|---------------------|------|
| PRE-TEST | CONTROL | 6.20 | 1.101 | .118 |
| | EXPERIMENTAL | 6.11 | 1.231 | |
| POS-TEST | CONTROL | 6.10 | 1.241 | .000 |
| | EXPERIMENTAL | 10.41 | 1.535 | |

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo a la tabla 9, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje procedimental, tanto para el grupo control, como en el experimental, en ambos momentos del estudio.

Se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes casi similares (6.20 ± 1.1 y 6.11 ± 1.23 respectivamente), no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$). Sin embargo, en el pos-test se muestra una marcada diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 6.10 ± 1.24 y el experimental 10.41 ± 1.53 .

Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido mejoró significativamente el aprendizaje procedimental de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la USMP.

Prueba de hipótesis específica 3:

Ho: No existe diferencias en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental.

H1: Existen diferencias en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, entre el grupo control y experimental

TABLA 10 : Prueba de U de Mann Whitney Dimensión Actitudinal

| GRUPO | | Media | Desviación estándar | P* |
|----------|--------------|-------|---------------------|------|
| PRE-TEST | CONTROL | 6.92 | 1.386 | .151 |
| | EXPERIMENTAL | 6.21 | 1.633 | |
| POS-TEST | CONTROL | 6.38 | 1.290 | .000 |
| | EXPERIMENTAL | 9.10 | 1.453 | |

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo a la tabla 10, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje actitudinal tanto en grupo control como en el experimental, en ambos momentos del estudio.

Se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes similares (6.92 ± 1.39 y 6.21 ± 1.63 respectivamente) no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$).

Sin embargo en el pos-test se muestra una marcada diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 6.38 ± 1.29 y el experimental 9.10 ± 1.45 .

Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido mejoró significativamente el aprendizaje actitudinal de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas de la USMP.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

- La presente investigación demostró que el aprendizaje invertido mejoró significativamente las competencias de aprendizaje en los estudiantes, al aceptar la hipótesis alterna con un p valor 0.000. Estos resultados son similares a la investigación de Carignano (2016), sobre aula invertida, realizada a partir de la aplicación de este modelo en una asignatura del primer ciclo de una universidad de Lima metropolitana, menciona que los alumnos reconocen que el uso de las herramientas tecnológicas ayuda en su proceso de aprendizaje, que el empleo del modelo pedagógico de la clase invertida, permite una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes (16.00%), pero que no se evidencia el desarrollo de la habilidad del autoaprendizaje y que los trabajos colaborativos y las dinámicas realizadas en clase logran un ambiente de aprendizaje activo por parte de los alumnos en el aula, involucrándose directamente en la formación de conocimiento.

- El aprendizaje invertido mejoró significativamente el aprendizaje conceptual en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres, al obtener en los resultados diferencias significativas como 4.91 y 7.50 en el grupo del experimental en el pos-test, estos resultados son similares a los de Bravo (2016). Quien Identifica la necesidad que existe en la actualidad en los docentes de nivel medio, de aplicar estrategias de enseñanza activas para renovar la enseñanza de la Física y en base a ello, aplica el modelo pedagógico de la Clase Invertida en la enseñanza de los conceptos de carga, fuerza y campo eléctrico en la asignatura de Física-Química en el nivel medio, con el fin de determinar si este modelo influye en la comprensión de estos conceptos. Para ello, trabaja con un grupo experimental y un grupo de control, a los que aplica una prueba de entrada y una de salida, cuyos resultados muestran un incremento en las medias de ambos grupos luego de las intervenciones. El grupo experimental, el cual recibió la clase invertida obtiene un mayor y significativo acrecentamiento en los resultados de las pruebas, esto es, de una media inicial de 8.71 a una final de 10.81; en comparación con el grupo de control que recibió la llamada clase tradicional, y el cual presentó una media inicial de 7.71 a una final de 8.65..Estos resultados indican que los alumnos del grupo experimental obtuvieron mejores calificaciones en las pruebas que valoran el aprendizaje de conceptos, que los del grupo de control. Para el investigador se puede sugerir que la diferencia en el aprendizaje entre los dos grupos se debe a la implementación del modelo de enseñanza clase invertida adoptado por el grupo experimental, mantuvo a los estudiantes involucrados en un aprendizaje activo, sobre todo durante los laboratorios y exposiciones, a diferencia de la clase tradicional expositiva que se manejó con el grupo de control.

- Con respecto al aprendizaje procedimental, en la investigación se muestra que el grupo control obtuvo 6.20 puntos en la aplicación del pre-test, y el grupo experimental obtuvo un 6.11 puntos, lo que demuestra que inicialmente tanto el grupo control como el experimental muestran una tendencia muy baja del aprendizaje procedimental al diseñar y desarrollar algoritmos computacionales básicos, mientras en el pos-test, se muestra una marcada diferencia en los puntajes obtenidos, teniendo en el grupo control en el pos-test una media de 6.10 mientras que el grupo experimental arroja un resultado de 10.41, lo que indica la mejoría en el aprendizaje procedimental al emplear el modelo propuesto. Estos resultados son similares al estudio de Ccahuana, J. (2017), quien propone el empleo de la Clase Invertida, apoyada en Blended Learning, a través de la plataforma virtual Moodle, teniendo, como resultado en el componente procedimental obtiene un 53.61% (siendo la mejor contribución del modelo de clase invertida). En sus conclusiones el investigador manifiesta que las actividades, mediante la propuesta de la clase invertida, permitieron que los estudiantes interioricen mejor los conceptos, se sientan más motivados y se genere una mayor discusión y debate, con un docente en el rol de guía, que se preocupa por el proceso de enseñanza aprendizaje fomentando la práctica.
- Respecto al aprendizaje actitudinal, al aplicar el pos-test al grupo experimental se obtuvo una marcada diferencia en los puntajes obtenidos teniendo en el grupo de control 6.38 mientras que en el grupo experimental arrojaron un resultado de 9.10. lo que indica el cambio y mejoría en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes en la metodología propuesta, estos resultados son similares a la investigación de Calvillo (2014), quien aplica el modelo del Flipped Classroom (FL)

en la materia de música, en el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria, motivado por la falta de interés y esfuerzo por parte del alumnado. El autor en sus conclusiones manifiesta que la actitud, motivación e interés del alumnado mejoró considerablemente con la implantación del modelo metodológico del FL. teniendo como resultado el incremento en la nota individual del alumnado y en la media de la asignatura ha llegado a aumentar hasta en un 50% en algunos casos después de la implantación del modelo FL” (p. 158).

5.2. Conclusiones

- La implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influyó en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, puesto que al realizar la prueba de Wilcoxon se obtuvo diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test en el grupo experimental con un p. valor de 0.000. Asimismo observamos una diferencia significativa en el pos-test del grupo de control obteniendo 9.68 y el experimental 16.23. Por tanto, se afirma que el aprendizaje invertido mejoró significativamente aprendizaje por competencias en los estudiantes de la Facultad de la FIA de la Universidad de San Martín de Porres.
- Existe influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje conceptual, porque se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes muy similares (4.05 ± 1.65 y 4.30 ± 1.60 respectivamente) no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$). Sin embargo, en el pos-test se muestra una marcada

diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 4.91 ± 2.168 y el experimental 7.50 ± 0.69 . Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido mejoró significativamente el aprendizaje conceptual en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

- El aprendizaje invertido influye en el aprendizaje procedimental, tanto en grupo control como en el experimental, en ambos momentos del estudio. se evidencia que en el pre-test, los grupos control y experimental obtuvieron puntajes casi similares (6.20 ± 1.1 y 6.11 ± 1.23 respectivamente), no encontrándose diferencias significativas entre ellos. (Prueba de U de Mann Whitney, $P > 0.05$), sin embargo, en el pos-test se muestra una marcada diferencia entre ambos grupos, así el grupo control obtuvo una puntuación de 6.10 ± 1.24 y el experimental 10.41 ± 1.53 . Por tanto, se puede afirmar que el aprendizaje invertido mejoró significativamente el aprendizaje procedimental en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres.
- Respecto a las competencias Actitudinales en el grupo de control obtuvieron 6.92 puntos en la aplicación del pre-test mientras que en el grupo experimental se obtuvo un 6.21 puntos lo que demuestra que en el grupo de control y experimental no existe diferencias significativas muestran una motivación y predisposición a la asignatura de manera moderada mientras en el pos-test se muestra un marcada diferencia en los puntajes obtenidos teniendo en el grupo de control 6.38 mientras que en el grupo experimental arrojaron un resultado de 9.10 lo que indica el cambio y mejoría en el aprendizaje actitudinal de los estudiantes en la metodología propuesta.

5.3. Recomendaciones

- Se recomienda por prioridad la necesidad de capacitar y actualizar a los Docentes en jornadas pedagógicas permanentes, incidiendo en estrategias metodológicas, entre ellas, las del aprendizaje invertido a fin de poder potenciar las competencias en los estudiantes.
- Dado que existe diferencia significativa en el pos-test respecto a la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, se debe considerar el aprendizaje invertido como un recurso didáctico para otras asignaturas del plan de estudios de la Facultad.
- Homogeneizar los criterios de evaluación, para que estos no sean solo centrados en la parte cognitiva, sino medir la parte del proceso y construcción del conocimiento.
- Capacitar a los docentes en el empleo de herramientas tecnológicas que puedan ser empleadas para enriquecer su labor docente.
- Finalmente, se recomienda evaluar la aplicación de la metodología invertida en las asignaturas de las otras carreras profesionales y programas de posgrado de la Universidad de San Martín de Porres.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas.

- Baepler, P., Walker, J., y Driessen, M. (2014). *It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms*. Computers & Education, 78, 227-236.
- Bloom, B. (1979). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Editorial Marfil.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*. México DF: Editorial Progreso.
- Delors, Jacques. (1997). *La educación encierra un tesoro*. México: UNESCO.
- Díaz, F., Rojas, G. (2014). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Ed. Mc Graw Hill, 2ª. Edición.
- Frade, Laura. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. México, DF: Inteligencia Educativa.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Kolb, D. (1984), *Experiential learning experiences as the source of learning*

development. Nueva York: Prentice Hall.

- Navarro, E. y Peralta, A. (2000). *Currículo por competencias y modelos pedagógicos*, Lima, Asociación Gráfica Educativa.
- Piaget, J. (1960). *Psicología de la Inteligencia*. Buenos Aires: Psique
- Santiváñez, V. (2007). *Diseño Curricular*. Lima, Perú: Fundación Iberoamericana para el Desarrollo de la Educación – FIDE.
- Tobón, S., Rial, M., Carretero, M., García, J. (2006). *Competencias, Calidad y Educación Superior*. Colección Alma Mater. Editorial Delfin. Bogotá.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007): *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona, Editorial Graó.

Tesis

- Achútegui, S. (2014). *Posibilidades didácticas del Modelo Flipped Classroom en la Educación Primaria*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de la Rioja. España. Recuperado de http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000712.pdf.
- Bravo, F. (2016). *Estudio y análisis de los efectos de la aplicación de la Clase Invertida en el aprendizaje de concepto de cargas, fuerzas y campos eléctricos en una unidad educativa*. (Tesis de Maestría). Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/32316>.
- Ccahuana, J. (2017). *Impacto del Modelo Clase Invertida Mediante el Uso de Tecnologías B-Learning en el Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes del Curso de Informática de la Consultoría ITEC*. (Tesis de Titulación). Recuperado: <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/266>.

- Carignano, C. (2016). *Implementación de clase invertida en una escuela de una universidad de lima metropolitana*. (Tesis de Maestría). Obtenido de Repositorio Digital de Tesis PUCP: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7358>.
- Calvillo, (2014). *El modelo Flipped Learning aplicado a la materia de música en el cuarto curso de educación secundaria obligatoria: una investigación-acción para la mejora de la práctica docente y del rendimiento académico del alumnado*. (Tesis de Doctorado). Obtenido de Tesis doctorales: TESEO: <https://www.educacion.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1118301>.
- Céspedes, J., Cossio, G. (2015). *La Enseñanza de los Contenidos Actitudinales de las Ciencias Sociales: Un Análisis Desde Las Practicas Docentes*. Facultad de educación. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Antioquia. Colombia. Recuperado de: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2078/1/PB0944_Steven_Giovanny.pdf.
- Coufal, K. (2014). *Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math*. (Tesis de doctorado). Recuperado de ProQuest, UMI Dissertations Publishing (UMI3634205).
- Medina Martínez, A. M. (2015). *Aplicación del modelo de formación semipresencial y el desarrollo de habilidades cognitivas básicas en alumnos de matemática discreta de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. (Tesis de Doctorado). Obtenido de Repositorio Digital. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11818/345>.
- Orellana, T. (2016). *Aplicación del Modelo Educativo Flipped Classroom en la Asignatura de Lenguaje Musical I*. (Tesis de Licenciatura). Recuperado:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25607/1/tesis.pdf.pdf>.

- León, S., Sandoval, J., Velásquez, E. (2015). *Aplicación de métodos activos para mejorar el rendimiento escolar en inglés en las alumnas del 2º año educación secundaria de la i.e. "Javier Heraud"*, año 2014 Repositorio Institucional UNITRU. (Tesis de Licenciatura). Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4253?show=full>.
- Retamoso (2016). *Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales de Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima*. (Tesis de Posgrado). Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7050>.

Referencias hemerográficas.

- Alonso, Catalina y Gallego, Domingo. (2010). *Los estilos de aprendizaje como competencias para el estudio, el trabajo y la vida*. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 6 (6). Recuperado el 18 de febrero de 2011 de www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/
- Begoña, B., Prieto, B., Prieto, A., Illeras, F. (2016). *Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática*. *Enseñanza y aprendizaje de ingeniería de computadores: Revista de Experiencias Docentes en Ingeniería de Computadores*, Nº. 6, págs. 67-75. Recuperado de: http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/41918/1/T5_N6_Revista_EAIC_2016.pdf
- Bergmann, J., Sams, A. (2013) *Flip your student's learning*. Technology-Rich Learning. Volume 70.Number 6. Pages 16-20.
- Cano, M. (2008). *La evaluación por competencias en la educación superior*. *Profesorado: Revista de formación del profesorado*. 12(3), p.6. Recuperado de:

http://www.ub.edu/cubac/sites/default/files/la_evaluacion_por_competencias_en_la_educacion_superior_0.pdf.

- Echeverría, B. (2002). *Gestión de la competencia de acción profesional*. Revista de investigación educativa. 20 (1), 7-43.
- González, C., Mira, E., & López, J. (2013). *Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente*. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria 2013.
- Jordán, C., Sanabria-Codesal, E., & Pérez-Peñalver, M. J. (2014). *Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education*. Pensamiento Matemático. Volumen IV, Número 2, pp. 009-022
- Lage, M., Platt, G., y Treglia, M. (2000). *Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*. The Journal of Economic Education, 31(1), 30-43.
- Martínez, A., Cegarra, J. & Rubio, J. (2012). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la autoevaluación del docente*. 16(2), p.378-379. Obtenido de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162COL5.pdf>
- Mason, G., Shuman, T., y Cook, K. (2013). *Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course*. Education, IEEE Transactions on, 56(4), 430-435.
- Mora, B., Hernández, C. (2017). *Las Aulas Invertidas: Una Estrategia Para Enseñar y Otra Forma de Aprender Física*. Revista Inventum, Vol. 12, Núm. 22 (2017): Enero-junio, 42-51. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>.

- Morales, E., García, F., Campos, R. y Astroza, C. (2013). *Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje*. RED. Revista de Educación a Distancia, 36, 1-9.
- Pierce, R & Fox, J (2012). *Vodcast and Active Learning Exercises in a “Flipped Classroom” Model of a Renal Pharmacotherapy Module*. American Journal of Pharmaceutical Education. 76 (10). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530058/>.
- Ponce. R. (2016). *Innovación en La Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje Usando TIC en el Curso de Métodos de Investigación Cuantitativa*. En Blanco & Negro, Vol. 7 N°2, 28-45. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/16107/1652>
- Roe, R. (2003) *¿Qué hace competente a un psicólogo?*. Revista Papeles del psicólogo, no. 83. Diciembre 2003 Recuperado de: <http://www.ortegaygasset.edu/circunstancia/numero8/art9.htm#2>.
- Tourón, J., & Santiago, R. (2015). *Flipped Learning*. *Nuestro Tiempo*, 26-33.
- Tune, J., Sturek, M., y Basile, D. (2013). *Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology*. *Advances in physiology education*, 37(4), 316-320.
- Warter-Perez, N., & Dong, J. (2012). *Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital Engineering Lecture*. 2012 ASEE PSW.

Referencias electrónicas.

- Álvarez, D. (2013): *¿Le damos la vuelta al aula?... The Flipped Classroom*. Recuperado de: <http://e-aprendizaje.es/2012/10/15/le-damos-la-vuelta-alaula-the-flipped-classroom/>.

- Berenguer, C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. Departamento de Derecho civil Universidad de Alicante. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>.
- Bergmann, J., Aaron, S. and Oregon, W. 2012. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. Recuperado de: <https://www.liceopalmieri.gov.it/wp-content/uploads/2016/11/Flip-Your-Classroom.pdf>.
- Beresaluce, R., Peiró, S., Ramos, C. (2014). *El profesor como guía-orientador. Un modelo docente. Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas Universidad de Alicante*. Recuperado de: <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2014/documentos/comunicacions-posters/tema-2/392803.pdf>.
- Coll, C. y Valls, E. 1992. *El aprendizaje y la enseñanza de procedimientos*. En Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Ed. Santillana. Madrid, pp. 81-132.
- Delors, Jacques. (1997). *La educación encierra un tesoro*. México: UNESCO. Recuperado de: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF.
- Feito, R. (2008). *Competencias Educativas: Hacia un aprendizaje genuino*. En portada(66), p.34. Obtenido de: http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/tg/macroacademiaquimica/Competencias%20educativas.aprendizajegenuino_FeitoAlonso.pdf
- Flipped Learning Network. (2014). *¿Qué es el 'aprendizaje invertido' o flipped learning?*. Recuperado de <http://flippedlearning.org/domain/46>.

- García, José. (2011). *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>.
- García, L. (2013). *Flipped Classroom, ¿b-learning o EaD?*. (13,9). Contextos universitarios mediados. (ISSN: 2340-552X). Recuperado de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-contextosuniversitariosmediados-13_9/Documento.pdf.
- Martínez, A., Cegarra, J. y Rubio, J. (2012). *Aprendizaje Basado en Competencias: una Propuesta para la Autoevaluación Del Docente*. 16(2), p.329. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/567/56724395018.pdf>
- Martínez, W., Esquivel, I., & Martínez, J. (2012). *Aula Invertida o Modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones*. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Waltraud_Olvera/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones/links/550b62030cf265693cef771f.pdf.
- Monreal, C. (2005). *El aprendizaje por competencias, su incidencia en la Enseñanza Superior en el marco de la Convergencia Europea*. Universidad Pablo de Olavide. Recuperado de: <http://www2.uca.es/orgobierno/rector/jornadas/documentos/114.pdf>.
- Ortega Rosario. (2008). *Competencias para una educación cosmopolita*. Andalucía Educativa (66). Recuperado de: www.oei.es/es58.htm.
- Parra, H. (2006). *El modelo educativo por competencias centrado en el aprendizaje y sus implicaciones en la formación integral del estudiante universitario*. Universidad Autónoma de Chihuahua. Recurado de:

http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%202/Ponencia_212.pdf.

- Sáez Pizarro, B., & Ros Viñebla, M. P. (2014). *Una experiencia de flipped classroom*. Obtenido de *Mi Abacus*. Universidad Europea: Recuperado <http://hdl.handle.net/11268/3618>.
- Staker, H., y Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Innosight Institute. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 9(1), Article 7. Recuperado de: <http://scholarworks.gvsu.edu/colleagues/vol9/iss1/7>.
- Touron, J. (2013). *Cuatro vídeos explican el modelo de la "Flipped Classroom"*. *Talento y Educación*. Recuperado de: <http://www.javiertouron.es/2013/07/cuatro-videos-explican-el-modelo-de-la.html>.
- Tourón, J. (2013). *The Flipped Classroom: ¿no has 'flipado' aún?*. Recuperado de: <http://www.javiertouron.es/2013/06/the-flipped-classroom-no-has-flipado.html>.
- Villa, A. & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias, Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto. Bilbao. Recuperado de: <http://biblio.upmx.mx/textos/14633.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | VARIABLES |
|--|---|-------------------------------------|
| <p>Problema general:</p> <p>¿En qué medida la implementación el modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje por competencias en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP?</p> | <p>Objetivo general:</p> <p>Determinar en qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la USMP.</p> | <p>Aprendizaje invertido</p> |
| <p>Problemas específicos:</p> <p>a. ¿En qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje conceptual en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación?</p> <p>b. ¿En qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje procedimental en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación?</p> <p>c. ¿En qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje actitudinal en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación?</p> | <p>Objetivos específicos:</p> <p>a. Determinar en qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje conceptuales en los estudiantes de las asignatura de Introducción a la Programación.</p> <p>b. Determinar en qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje procedimental en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.</p> <p>c. Determinar en qué medida la implementación del modelo pedagógico del Aprendizaje Invertido, influye en mejorar el aprendizaje actitudinal en los estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación.</p> | <p>Aprendizaje por competencias</p> |

Anexo 2: Instrumentos para la recopilación de datos

| | | | |
|--------------|--------------------------------|----------|------------|
| EVALUACION : | EXAMEN INICIAL | FECHA: | |
| CURSO: | INTRODUCCION A LA PROGRAMACION | DURACION | 75 minutos |

Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda en forma apropiada.

I. ESTRUCTURAS DE SECUENCIA (7 puntos)

1.1. Relacione los siguientes términos (2 puntos)

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| (a) Aleatorio | () Error |
| (b) POTENCIA | () De cero hasta antes que 1 |
| (c) 'ab' | () Algoritmo |
| (d) Finito | () Devuelve REAL |

1.2. Explique brevemente la similitud entre un Diagrama de Flujo y un Pseudocódigo. (1 punto)

- 1.3. Diseñe el DIAGRAMA DE FLUJO que permita hallar y mostrar el monto de dinero a entregar a cada una de las 3 sedes de una institución, si se sabe que:**
- La primera sede recibe el 15% de la donación
 - La segunda sede 27.8% de la donación y
 - La tercera sede recibe el monto restante de la donación**(4 puntos)**

II. ESTRUCTURAS DE DECISIÓN (7 puntos)

2.1. Coloque dentro de los corchete verdadero (V) o falso (F) según corresponda (2 puntos)

- (a) Las estructuras de decisión SI_SINO-SI es una estructura de decisión múltiple []
- (b) Las estructuras de decisión doble emplean dos condiciones []
- (c) Las estructuras de decisión CUANDO emplea un selector []

2.2. Explique brevemente cuando se debe emplear la estructura de Decisión CUANDO. (1 punto)

- 2.3. Desarrolle el PSEUDOCÓDIGO que permita hallar y mostrar: el importe de compra, el importe de descuento y el importe a pagar por cierta cantidad de productos, si se sabe que:**
- El importe de compra es igual al precio unitario por la cantidad de productos comprados
 - El importe de descuento es:
 - 10% para importes de compra menores a S/.100
 - 15% para importes de compra entre S/.100 a S/.300
 - 20% para importes de compra mayor a S/.300
 - El importe a pagar es igual al importe de compra menos el importe de descuento
- (4 puntos)**

III.- ESTRUCTURAS DE REPETICIÓN (6 puntos)

- 3.1. La estructura de repetición..... es una estructura de repetición controlada por contadores, que contempla 3 parámetros en su estructura, los cuales son:**
1. 2. 3.
(2 puntos)

- 3.2. Desarrolle el PROGRAMA que permita generar números aleatorios de 3 dígitos hasta encontrar un número capicúa. En base a estos números hallar y mostrar:**
- El mayor número
 - La cantidad de números generados múltiplos de 13
 - El promedio de los números generados
 - El porcentaje de número pares generados
- (4 puntos)**



| | | | |
|--------------|--------------------------------|----------|------------|
| EVALUACION : | EXAMEN FINAL | FECHA: | |
| CURSO: | INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACION | DURACION | 75 minutos |

Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda en forma apropiada.

I. ESTRUCTURAS DE SECUENCIA (7 puntos)

1.1. Relacione los siguientes términos (2 puntos)

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (a) ESCRIBIR | () Literal |
| (b) $a \leftarrow 2 + X$ | () Variable |
| (c) 2.1589 | () Expresión aritmética |
| (d) edad | () Regla |

1.2. Explique brevemente la diferencia entre un algoritmo y Pseudocódigo. (1 punto)

1.3. Diseñe el DIAGRAMA DE FLUJO que permita hallar el porcentaje de niños, adolescentes y adultos, que habitan en una comunidad (Considere que solo hay estos tres tipos de habitantes). (4 puntos)

II. ESTRUCTURAS DE DECISIÓN (7 puntos)

2.1. Coloque dentro de los corchete verdadero (V) o falso (F) según corresponda (2 puntos)

- a) En todos los casos de la estructura CUANDO se emplea la instrucción de termino (TERMINAR) []
- b) Siempre es necesario inicializar las variables que están dentro de una decisión simple []
- c) Las estructuras de decisión anidadas emplean un selector []

2.2. Explique brevemente cuando se debe emplear una estructura anidada SINO-SI. (1 punto)

2.3. Desarrolle el PSEUDOCODIGO que permita hallar y mostrar: el monto de bonificación a cobrar por un trabajador, si se sabe que este es igual a la suma de 3 montos menos un monto aleatorio.

- Monto 1: 18% del monto vendido
- Monto 2: 35% del monto 1 para los trabajadores mayores de 50 años
- Monto 3: 40% de la suma del monto 1 más el monto 2 para trabajadores de la sede A y del 45% para los de la otra sede
- Monto aleatorio: Valor entre 0 y 100

(4 puntos)

III.- ESTRUCTURAS DE REPETICIÓN (6 puntos)

3.1. Si se desea generar números aleatorios de dos cifras hasta encontrar un número menor a 70 se debe emplear la estructura de repetición y la condición de la misma debería ser:

(2 puntos)

3.2. Desarrolle el PROGRAMA que permita ingresar los nombres y apellidos de los miembros de un club, así como el monto de aporte brindado por cada uno de ellos y en base a esta información hallar y mostrar:

- Los nombres que terminen con la letra A
- La cantidad de vocales de cada nombre
- El promedio de las aportaciones dadas

(4 puntos)

TEST DE ACTITUDES

Estimado alumno, lea detenidamente cada ítem del presente test y responda según corresponda a su experiencia. Recuerde que este test es totalmente anónimo.

| PREGUNTA | SI | NO |
|---|----|----|
| 1. ¿Dedicó un tiempo semanal para estudiar esta asignatura? | | |
| 2. ¿Consultó los materiales de la asignatura permanentemente? | | |
| 3. ¿Considera útil el material educativo proporcionado por el docente? | | |
| 4. ¿Participó activamente durante el desarrollo de la clase? | | |
| 5. ¿Demostró capacidad para el desarrollo ejercicios durante el desarrollo de la clase? | | |
| 6. ¿Asistió regularmente a clase? | | |
| 7. ¿Asistió puntualmente a clase? | | |
| 8. ¿Aportó significativamente al desarrollo de trabajos grupales? | | |
| 9. ¿Fue adecuado el rol del docente durante el desarrollo de la signatura? | | |
| 10. ¿Se sintió motivado con en el desarrollo del curso? | | |

OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Apellidos y nombres del experto: | Cargo o institución donde labora: | Nombre del Instrumento de Evaluación: | Autor del Instrumento: |
| Flores Cueto Walter | DOCENTE USMP | Test de Actitudes | Carmen Bertolotti Zuñiga |
| Título de la investigación: <i>Influencia del Aprendizaje invertido en el Aprendizaje por Competencias de Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de San Martín de Porres</i> | | | |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFICIENTE 00-20% | | | | REGULAR 21-40% | | | | BUENA 41-60% | | | | MUY BUENA 61-80% | | | | EXCELENTE 81-100% | | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----|----|----|-------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|----------------------|----|----|-----|----|----|
| | | 0 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 | | |
| 2. ACTITUDES | Se cuantifica actitudes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 93 | |
| 3. VERACIDAD | Mide veracidad de respuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 94 | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 88 | |
| 5. SUFICIENCIA | Cantidad adecuada de ítems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en la medición de competencias actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 |
| 9. METODOLOGÍA | Responde al propósito de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |

OPINIÓN: _____

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92.55%

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| Lugar y Fecha: Lima 07/07/2016 | DNI N° 09313398 | Firma del experto: |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|

OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Apellidos y nombres del experto: | Cargo o Institución donde labora: | Nombre del Instrumento de Evaluación: | Autor del Instrumento: |
| <i>CASTILLO CAVERO RODOLFO</i> | <i>DOCENTE</i> | <i>Test de Actitudes</i> | <i>Carmen Bertolotti Zuñiga</i> |
| Título de la investigación: <i>Influencia del Aprendizaje Invertido en el Aprendizaje por Competencias de Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de San Martín de Porres</i> | | | |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFICIENTE 00-20% | | | | REGULAR 21-40% | | | | BUENA 41-60% | | | | MUY BUENA 61-80% | | | | EXCELENTE 81-100% | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----|----|----|-------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|----------------------|----|----|-----|--|
| | | 0 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | |
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ACTITUDES | Se cuantifica actitudes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. VERACIDAD | Mide veracidad de respuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. SUFICIENCIA | Cantidad adecuada de ítems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en la medición de competencias actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. METODOLOGÍA | Responde al propósito de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OPINIÓN: _____

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 73.89

| | | |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Lugar y Fecha: <i>JULIO 2016</i> | DNI N° <i>07942099</i> | Firma del experto: <i>Castillo</i> |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------------|

OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Apellidos y nombres del experto: | Cargo o Institución donde labora: | Nombre del instrumento de Evaluación: | Autor del instrumento: |
| <i>Laredes Laredes, Sara</i> | <i>Docente</i> | <i>Test de actitudes</i> | <i>Carmen Bertolotti Zuñiga</i> |
| Título de la investigación: <i>Influencia del Aprendizaje Invertido en el Aprendizaje por Competencias de Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de San Martín de Porres</i> | | | |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFICIENTE 00-20% | | | | REGULAR 21-40% | | | | BUENA 41-60% | | | | MUY BUENA 61-80% | | | | EXCELENTE 81-100% | | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----|----|----|-------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----|
| | | 05 | 06 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | | |
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 | | |
| 2. ACTITUDES | Se cuantifica actitudes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| 3. VERACIDAD | Mide veracidad de respuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 97 |
| 5. SUFICIENCIA | Cantidad adecuada de ítems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en la medición de competencias actitudinales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 9. METODOLOGÍA | Responde al propósito de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 |

OPINIÓN: _____

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 94.56

| | | |
|--|------------------------|--|
| Lugar y Fecha: <i>Lima, Julio 2016</i> | DNI Nº <i>40437055</i> | Firma del experto: <i>Sara Laredes</i> |
|--|------------------------|--|

OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

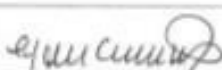
| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Apellidos y nombres del experto: | Cargo o institución donde labora: | Nombre del Instrumento de Evaluación: | Autor del Instrumento: |
| SÁNCHEZ MONTALUBO, CESAR | SECRETARIO DE FACULTAD | Cuestionario | Carmen Bertolotti Zuñiga |
| Título de la investigación: <i>Influencia del Aprendizaje Invertido en el Aprendizaje por Competencias de Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de San Martín de Porres</i> | | | |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFICIENTE 00-20% | | | | REGULAR 21-40% | | | | BUENA 41-60% | | | | MUY BUENA 61-80% | | | | EXCELENTE 81-100% | | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----|----|----|-------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|----------------------|----|----|-----|----|--|
| | | 0 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 94 | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en capacidades observables | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 | |
| 3. ACTUALIDAD | Está adecuado a conceptos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 | | |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende los aspectos de calidad y cantidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos cognoscitivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 | |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teóricos de la asignatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 88 | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 94 | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 | |

OPINIÓN: _____

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92.67

| | | | | | |
|----------------|------------|--------|----------|--------------------|---|
| Lugar y Fecha: | Julio 2016 | DNI Nº | 09138421 | Firma del experto: |  |
|----------------|------------|--------|----------|--------------------|---|

OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Apellidos y nombres del experto: | Cargo o Institución donde labora: | Nombre del instrumento de Evaluación: | Autor del instrumento: |
| Flores Cueto Waller | Docente USMP | Cuestionario | Carmen Bertolotti Zuñiga |
| Título de la investigación: <i>Influencia del Aprendizaje Invertido en el Aprendizaje por Competencias de Los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de San Martín de Porres</i> | | | |

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | DEFICIENTE 00-20% | | | | REGULAR 21-40% | | | | BUENA 41-60% | | | | MUY BUENA 61-80% | | | | EXCELENTE 81-100% | | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----|----|----|-------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|----------------------|----|----|-----|----|----|
| | | 0 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | |
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en capacidades observables | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 | |
| 3. ACTUALIDAD | Está adecuado a conceptos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 94 | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende los aspectos de calidad y cantidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91 |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos cognoscitivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 93 |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teóricos de la asignatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 90 |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 95 |

OPINIÓN: _____

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92.44%

| | | |
|--------------------------------|------------------|--------------------|
| Lugar y Fecha: Lima 07/07/2016 | DNI N° 0931 3398 | Firma del experto: |
|--------------------------------|------------------|--------------------|

**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO TEST DE ACTITUDES
PRUEBA DE CONCORDANCIA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS**

| CRITERIOS | TOTAL | | | | | |
|-----------|-------|------|------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 0.95 | 0.59 | 0.90 | 0.78 | 0.90 | 4.12 |
| 2 | 0.91 | 0.63 | 0.95 | 0.94 | 0.93 | 4.36 |
| 3 | 0.87 | 0.67 | 0.90 | 0.90 | 0.94 | 4.28 |
| 4 | 0.90 | 0.71 | 0.97 | 0.92 | 0.88 | 4.38 |
| 5 | 0.97 | 0.76 | 0.95 | 0.80 | 0.95 | 4.43 |
| 6 | 0.92 | 0.81 | 0.95 | 0.89 | 0.91 | 4.48 |
| 7 | 0.95 | 0.80 | 0.96 | 0.96 | 0.91 | 3.62 |
| 8 | 0.87 | 0.82 | 0.95 | 0.94 | 0.96 | 4.54 |
| 9 | 0.91 | 0.86 | 0.98 | 0.96 | 0.95 | 4.66 |
| | 8.25 | 6.65 | 8.51 | 7.13 | 8.33 | 38.87 |

Total= 38.87/45= 0.86 >0.60

El Instrumento es Válido siempre que $p > 0.60$

**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO CUESTIONARIO
PRUEBA DE CONCORDANCIA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS**

| CRITERIOS | TOTAL | | | | | |
|-----------|-------|------|------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 0.92 | 0.83 | 0.94 | 0.57 | 0.87 | 4.13 |
| 2 | 0.95 | 0.89 | 0.96 | 0.58 | 0.91 | 4.29 |
| 3 | 0.88 | 0.90 | 0.92 | 0.59 | 0.94 | 4.23 |
| 4 | 0.92 | 0.94 | 0.90 | 0.58 | 0.96 | 4.3 |
| 5 | 0.90 | 0.90 | 0.95 | 0.59 | 0.91 | 4.25 |
| 6 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.57 | 0.93 | 4.35 |
| 7 | 0.95 | 0.95 | 0.88 | 0.58 | 0.95 | 3.73 |
| 8 | 0.81 | 0.96 | 0.94 | 0.64 | 0.90 | 4.25 |
| 9 | 0.80 | 0.95 | 0.90 | 0.64 | 0.95 | 4.24 |
| | 8.08 | 8.27 | 8.34 | 4.76 | 8.32 | 37.93 |

Total= 37.93/45=0.84 >0.60

El Instrumento es Válido siempre que $p > 0.60$

Anexo 3: Sesiones de Clase

DISEÑO DEL MODELO DEL APRENDIZAJE INVERTIDO



Fuente: Elaboración propia

| Unidad I | Semana 9 - Sesión 1 | |
|---|---|--|
| Duración: 90 minutos | | |
| OBJETIVO: El estudiante asume y reconoce el modelo de enseñanza del aprendizaje invertido y su aplicación en la clase. | | |
| Actividad | Materiales | |
| Presentación del Modelo Pedagógico del Aprendizaje Invertido | presentación con datos del docente (Nombre y correo institucional) 25 minutos | |
| Presentación del aprendizaje invertido con un video motivacional | Video: “¿ qué es él flippedclassroom o clase invertida ? ” https://youtu.be/R16HT9oeg9I 5 minutos | |
| Aplicación del pretest. | Prueba de entrada. 60 minutos | |

Unidad I**Semana 9 – Sesión 2**

CAPACIDAD: Reconoce las estructuras de lógicas de Repetición MIENTRAS y su aplicación para el diseño de algoritmos que solucionan problemas

| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
|---------------------|---|--|---|---|
| ACTIVIDADES | <p>Revisión de los videos 1, 2 y 3</p> <p>Video 1: Contadores y acumuladores.</p> <p>Video 2: Diseño de algoritmos contar pares y hallar porcentaje de pares e impares.</p> <p>Video 3: Diseño de algoritmos para ingresar compras y mostrar contadores y acumuladores relacionados</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 1 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 10 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°1 <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicio 1 y 2 de forma individual - Ejercicios 1, 2 y 3 de manera grupal 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | <p>Responsabilidad</p> <p>Organización de tiempo</p> <p>Planificación</p> <p>Automotivación</p> | <p>Toma de decisiones</p> <p>Comportamiento ético</p> | <p>Pensamiento lógico</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Comunicación interpersonal</p> <p>Solución de conflictos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orientación al logro</p> | <p>Pensamiento crítico</p> |

Unidad I**SEMANA 10 – Sesión 1**

CAPACIDAD: Reconoce las estructuras de lógicas de Repetición HACER- MIENTRAS y su aplicación para el diseño de algoritmos que solucionan problemas.

| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
|---------------------|--|--|---|---|
| ACTIVIDADES | <p>Revisión de los videos 4,5 y 6</p> <p>Video 4: Introducción a las estructura de repetición MIENTRAS.</p> <p>Video 5: Diseño de algoritmos para generar series aritméticas básicas, así como la suma de sus términos.</p> <p>Video 6: Diseño de algoritmos para generar aleatorios en base a una condición, obteniendo promedios y porcentajes relacionados.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 2 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción. 10 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°2 de manera grupal. 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | <p>Responsabilidad Organización de tiempo Planificación Automotivación</p> | <p>Toma de decisiones Comportamiento ético</p> | <p>Pensamiento lógico Solución de problemas Comunicación interpersonal Solución de conflictos Trabajo en equipo Orientación al logro</p> | <p>Pensamiento crítico</p> |

Unidad I**SEMANA 10 – Sesión 2****CAPACIDAD:** Reconoce las expresiones matemáticas, para su posterior aplicación en el diseño de algoritmos.

| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
|---------------------|---|--|---|---|
| ACTIVIDADES | Revisión del video 7, 8 y 9 Video 7: Diseño de algoritmos para generar series con fracciones y hallar la suma de sus términos Video 8: Diseño de algoritmos para generar aleatorios y hallar valores mayores, menores e intermedios | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 3 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 11 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°3 de manera grupal 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | Responsabilidad Organización de tiempo Planificación Automotivación | Toma de decisiones Comportamiento ético | Pensamiento lógico Solución de problemas Comunicación interpersonal Solución de conflictos Trabajo en equipo Orientación al logro | Pensamiento crítico |

Unidad I**SEMANA 11 – Sesión 1**

CAPACIDAD: Reconoce las estructuras de lógicas y de datos y dentro de estas las estructuras de secuencia, para su posterior aplicación en el diseño de algoritmos.

| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
|---------------------|--|--|---|---|
| ACTIVIDADES | <p>Revisión del video 9, 10 y 11</p> <p>Video 9: Introducción a las estructura de repetición HACER-MIENTRAS.</p> <p>Video 10: Diseño de algoritmos para generar aleatorios en bases a una condición de rangos. Hallar promedios y porcentajes</p> <p>Video 11: Diseño de algoritmos para generar aleatorios en bases a una condición de rangos. Hallar múltiplos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 4 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 12 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°4 de manera grupal 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | <p>Responsabilidad Organización de tiempo Planificación Automotivación</p> | <p>Toma de decisiones Comportamiento ético</p> | <p>Pensamiento lógico Solución de problemas Comunicación interpersonal Solución de conflictos Trabajo en equipo Orientación al logro</p> | <p>Pensamiento crítico</p> |

| Unidad I | | SEMANA 11 – Sesión 2 | | |
|---|--|--|--|---|
| CAPACIDAD. Identifica las estructuras de lógicas de secuencia adecuadas para el diseño de algoritmos que solucionan problemas de compras y sueldos | | | | |
| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
| ACTIVIDADES | <p>Revisión del video 12 y 13</p> <p>Video 12: Diseño de algoritmos para generar aleatorios en bases a una condición y hallar capicúas, porcentajes y promedios.</p> <p>Video 13: Diseño de algoritmos para generar aleatorios en bases a una condición y hallar números primos y múltiplos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 5 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 13 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°5 de manera grupal. 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | <p>Responsabilidad</p> <p>Organización de tiempo</p> <p>Planificación</p> <p>Automotivación</p> | <p>Toma de decisiones</p> <p>Comportamiento ético</p> | <p>Pensamiento lógico</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Comunicación interpersonal</p> <p>Solución de conflictos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orientación al logro</p> | <p>Pensamiento crítico</p> |

| Unidad I | | SEMANA 12 – Sesión 1 | | |
|--|--|--|---|---|
| CAPACIDAD. Identifica las estructuras de lógicas de secuencia adecuadas para el diseño de algoritmos que solucionan problemas . | | | | |
| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
| ACTIVIDADES | Revisión del video 14 y 15 Video 14: Introducción a las estructura de repetición PARA. Video 15: Diseño de algoritmos para generar series numéricas Video 16: Diseño de algoritmos para generar gráficos | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 6 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 14 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°6 de manera grupal. 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos. | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | Responsabilidad Organización de tiempo Planificación Automotivación | Toma de decisiones Comportamiento ético | Pensamiento lógico Solución de problemas Comunicación interpersonal Solución de conflictos Trabajo en equipo Orientación al logro | Pensamiento crítico |

Unidad I**SEMANA 12 – Sesión 2**

CAPACIDAD: Identifica las estructuras de lógicas de secuencia adecuadas para el diseño de algoritmos que solucionan problemas de promedios y porcentajes.

| | Auto instrucción | Asimilación | Reforzamiento | Consolidación |
|---------------------|---|--|---|---|
| ACTIVIDADES | <p>Revisión del video 17 y 18</p> <p>Video 17: Diseño de algoritmos para generar diagonales</p> <p>Video 18: Diseño de algoritmos para generar gráficos con sumas parciales</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de cuestionario de autoevaluación 7 • Participación en el foro de consultas de la Unidad | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los conocimientos adquiridos en la auto instrucción 15 minutos. • Desarrollo de la Práctica Dirigida N°7 de manera grupal. Desarrollo de un ejercicio en pizarra por parte de estudiantes representantes de 4 grupos elegidos en consenso. 55 minutos. • Evaluación de resultados obtenidos mediante la visualización del solucionario. 10 minutos. <p>Durante todo el proceso el docente guía a los estudiantes para el logro de los resultados esperados y supervisa el desempeño de los mismos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discusión y elaboración de conclusiones finales en base a práctica dirigida desarrollada. 10 minutos. • Alcances finales del docente sobre el tema abordado y logros alcanzados. 5 minutos |
| COMPETENCIAS | <p>Responsabilidad</p> <p>Organización de tiempo</p> <p>Planificación</p> <p>Automotivación</p> | <p>Toma de decisiones</p> <p>Comportamiento ético</p> | <p>Pensamiento lógico</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Comunicación interpersonal</p> <p>Solución de conflictos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orientación al logro</p> | <p>Pensamiento crítico</p> |

SÍLABO

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

I. DATOS GENERALES

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1.1 Departamento Académico | : Ingeniería y Arquitectura |
| 1.2 Código de la asignatura: | : 091114 |
| 1.3 Ciclo | : III |
| 1.4 Créditos | : 5 |
| 1.5 Horas semanales totales | : 7 |
| Horas lectivas | : 4 |
| Horas de trabajo independiente | : 3 |
| 1.6 Requisitos | : Ninguno |
| 1.7 Docente | : Ing. Carmen Bertolotti Zuñiga |

II. SUMILLA

La asignatura es de formación especializada, de naturaleza teórico-práctico y se orienta a capacitar al estudiante para que reconozca y aplique las estructuras lógicas de secuencia, decisión, repetición y de datos, en el diseño y desarrollo de soluciones básicas, empleando pseudocódigos, diagramas de flujo y un lenguaje de programación orientado a objetos.

Su contenido está organizado en cuatro unidades que son las siguientes: I. Conceptos básicos de algoritmos, II. Estructuras lógicas de secuencia, III. Estructuras lógicas de decisión, IV. Estructuras lógicas de repetición y, V. Estructuras de datos.

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1. Competencias:

Interpreta problemas específicos y diseña posibles soluciones que transforma en programas mediante un lenguaje de programación específico.

3.2. Componentes

Capacidades:

- *Interpreta* los conceptos generales sobre algoritmos, e *identifica* sus características específicas en el contexto del desarrollo de soluciones básicas.
- *Aplica* las estructuras lógicas de secuencia cuando diseña algoritmos básicos.
- *Aplica* las estructuras lógicas de decisión cuando diseña de algoritmos básicos
- *Aplica* las estructuras lógicas de repetición cuando diseña algoritmos básicos
- *Aplica* las estructuras de datos tipo arreglo, cuando diseña algoritmos básicos

Contenidos actitudinales

- *Resuelve* asertivamente el uso de los elementos generales de los algoritmos.
- *Codifica* soluciones implementadas con estructuras lógicas de secuencia, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos.
- *Codifica* soluciones implementadas con estructuras lógicas de decisión, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos.
- *Codifica* soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos
- *Codifica* soluciones implementadas con estructuras de datos tipo arreglos, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

A continuación, se muestran los contenidos programados por cada unidad de aprendizaje.

UNIDAD I

Conceptos básicos de algoritmos

CAPACIDAD: *Identifica, e interpreta los conceptos generales sobre algoritmos y sus características específicas en el contexto del desarrollo de soluciones básicas cuando resuelve ejercicios prácticos.*

SUBPRODUCTO: File de ejercicios desarrollados

| SEM. | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | CONTENIDOS ACTITUDINALES | HORAS LECTIVAS |
|------|---|---|---|----------------|
| 1 | Presentación y discusión del sílabo. Aplicación de una prueba de entrada. Organización de las estrategias didácticas del curso | Aplicación de una prueba de entrada | Asume y reconoce los contenidos de la asignatura | 5 |
| 2 | Los algoritmos computacionales, características y partes. Operadores aritméticos: tipos Operadores relacionales y lógicos: tipos, nomenclatura | Identifica los operadores relacionales y lógicos en el contexto del desarrollo de soluciones básicas | Resuelve problemas básicos con operadores. | 5 |
| 3 | Estructuras de datos: variables y constantes Herramientas para el diseño de algoritmos: Diagrama de Flujo y Pseudocódigo Lenguaje de Programación orientado a Objetos para el desarrollo de algoritmos | Esboza posibles soluciones mediante el diseño algoritmos con Diagramas de flujo y Pseudocódigos e identifica la interfaz del lenguaje de programación | Resuelve el correcto empleo de las herramientas de diseño de algoritmos | 5 |
| | | | | |

| UNIDAD II | | | | |
|---|---|--|--|-----------------|
| Estructuras lógicas de secuencia, aplicadas en el diseño y desarrollo de algoritmos | | | | |
| CAPACIDAD: <i>Aplica las estructuras lógicas de secuencia cuando diseña y codifica algoritmos básicos.</i> | | | | |
| SUBPRODUCTO: Programas en C# con estructuras lógicas de secuencia. | | | | |
| SEM. | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | CONTENIDOS ACTITUDINALES | HORA LECTIVA |
| 4 | Estructuras lógicas de secuenciales: Concepto y tipos Estructura Lógicas de Secuenciales para la el ingreso proceso y salida de datos | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con estructuras lógicas de secuencia para el ingreso, proceso y salida de datos | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de secuencia, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos | 5 |
| 5 | Estructura lógicas de secuenciales para la el ingreso proceso y salida de datos | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con estructuras lógicas de decisión. | | 5 |
| | | | | |



| UNIDAD IV | | | | |
|--|---|--|---|----------------|
| Estructuras lógicas de repetición, aplicadas en el diseño y desarrollo de algoritmos. | | | | |
| CAPACIDAD: Aplica las estructuras lógicas de repetición cuando diseña y <i>codifica</i> algoritmos básicos. | | | | |
| SUBPRODUCTO: Programas en C# con estructuras lógicas de repetición. | | | | |
| SEM. | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | CONTENIDOS ACTITUDINALES | HORAS LECTIVAS |
| 9 | Manejo de contadores y acumuladores | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con el empleo de contadores y acumuladores, en el diseño de algoritmos básicos | Codifica soluciones implementadas con el empleo de contadores y acumuladores, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos | |
| 10 | Estructuras lógicas de repetición: Concepto y tipos. Estructura lógicas de repetición: "Mientras". | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógica de repetición "Mientras", en el diseño de algoritmos básicos | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición "Mientras", en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos | 5 |
| 11 | Estructura lógicas de repetición: "Hacer-Mientras". | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógica de repetición "Hacer-Mientras" | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición "Hacer-Mientras", en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos. | 5 |
| 12 | Estructura Lógicas de Repetición: "Para". | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógica de repetición "Para". | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición "Para", en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos. | 5 |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 13 | Estructuras lógicas de repetición combinadas | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógicas de repetición combinadas. | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición combinadas, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos. | 5 |
| 14 | Manejo de cadenas | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógica de repetición para el manejo de cadenas. | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas de repetición para el manejo de cadenas, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos. | |
| 15 | Estructuras lógicas combinadas | Diseña Diagramas de flujo y pseudocódigos, con la estructura lógicas combinadas. | Codifica soluciones implementadas con estructuras lógicas combinadas, en programas desarrollados con un lenguaje de programación orientado a objetos. | 5 |
| 16 | Evaluaciones finales (Pos-test) | | | |

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

5.1. De enseñanza:

- Método Expositivo – Interactivo: Comprende la exposición del docente y la interacción con el estudiante.
- Método de discusión guiada: Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución: Se utiliza para ejecutar, demostrar, practicar y retroalimentar lo expuesto.

5.2. De aprendizaje:

- Comprensión y organización de los conceptos generales
- Formulación de soluciones a ejercicios planteados y a propuestos por los alumnos

- Exposición de los proyectos finales:

V. RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1. Para el docente:

- Multimedia, hojas de práctica, Software de Programación

6.2. Para el alumno:

- Separata del curso, guía de ejercicios, computadoras, bibliografía actualizada

VI. EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje del educando serán las siguientes evidencias:

Evidencia de producto: Es la entrega de una aplicación en un lenguaje de programación Orientado a Objetos, la mismo que alumno desarrollará incrementalmente en base a los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura.

Evidencia de desempeño: Es la evaluación del proceso aprendizaje, que consiste en observar el trabajo cotidiano que realiza el alumno para elaborar los ejercicios planteados y en base a estos el proyecto final. Se emplea un registro de seguimiento, donde se detalla los avances o deficiencias manifestadas por el alumno, las cuales se hacen de conocimiento del alumno al final de cada unidad.

Evidencia de conocimiento: Son tres (3) prácticas calificadas escritas y dos prácticas calificadas en computadora, una evaluación parcial, una evaluación final y la exposición de la aplicación desarrollada como proyecto final.

Los resultados de las tres evidencias se reporta al finalizar las todas la unidades de aprendizaje.

VII. FUENTES DE INFORMACION

8.1. Referencias bibliográficas:

Flores, J. & Bertolotti, C. (2008). *Método de la 6'D. Modelamiento – Algoritmo – Programación (Enfoque orientado a las estructuras lógicas)*. 2da. Ed. Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres.

Marcelos, R. (2008). *Fundamentos de programación C#: más de 100 algoritmos codificados*. Lima: Macro.

Deitel, H. & Deitel, P. (2007). *C# Cómo Programar*. 2 da. Ed. México: Pearson Prentice Hall

8.2. Referencias electrónicas:

- Docentes del curso. (2015). Separata del curso. En <http://campusvirtual.usmp.edu.pe/>