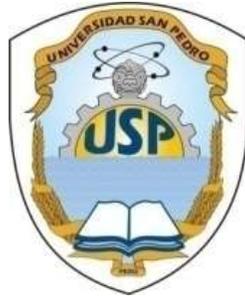


UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**Metodología del aula invertida y rendimiento académico  
de la investigación e innovación en estudiantes del V ciclo  
de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte,  
Cajamarca, 2016**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Educación con  
mención en Docencia Universitaria y Gestión Educativa

**Autor: Silva Abanto, Roger Samuel**

Asesor: Neciosup Obando, Jorge

Cajamarca - Perú

2017

## **Palabras Clave**

**Palabras Clave:** rendimiento de la investigación e innovación

**Key Words :** performance of research and innovation

Especialidad: Educación.

**Línea de la investigación:**

**Área:** Ciencias sociales

**Sub área:** Ciencia de la educación

**Disciplina:** Educación general

**Línea de Investigación:** Didáctica para el proceso de enseñanza  
aprendizaje

**Metodología del aula invertida y rendimiento de la investigación e innovación en estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016.**

## ÍNDICE

### Palabras Clave

**Metodología del aula invertida y rendimiento de la investigación e innovación en estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016.**

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	12
CAPÍTULO I	
<b>1.1. Antecedentes y fundamentación científica</b>	13
a. Antecedentes de Investigación.	
13	
b. Fundamentos Científicos.	14
<b>Teorías Científicas</b>	14
- Clase invertida	14
- Aprendizaje invertido	14
- Aprendizaje colaborativo	14
- E-learning (Electronic Learning)	14
- B-learning (aprendizaje semipresencial)	15
- Alimento funcional	26
<b>Bases Teóricas</b>	28
- Sextante	28
<b>Modelos Educativos</b>	30
- Método de indagación	35

- Estudio independiente	39
- Método de discusión.	41
- Estrategias y técnicas para el Proceso de enseñanza-aprendizaje	44
- Estudios de caso.	44
- Portafolios.	45
- La clase teórica adaptada.	47
- La clase teórico-práctica	50
- Cuestionamiento, planteamiento de	
- Preguntas o interrogantes	50
- Grupos de discusión y debates	51
- Propuestas en grupos cooperativos	51
- Propuestas de investigación.	53
- Cuestionarios y autoinformes.	55
- Aprendizaje por proyectos.	55
- Constructivismo.	57
<b>Herramientas TIC utilizadas.</b>	
- Kahoot:	61
- Socrative:	61
- Quizlet:	61
- StudyStack	62
AnswerGarden:	62
- Padlet:	62
- TodaysMeet:	62

- Thinglink:	63
- Pearltrees:	63
- Scoop.it:	63
- Tagul	63
- Popplet:	63
- Etherpad	64
- WebCT:	64
- TopClass:	64
- Learning Space:	64
- Virtual-U:	65
- Web Course in a Box:	65
- Authorware 4:	65
- DigitalThink:	65
- Manhattan Virtual Classroom:	65
- Descripción de Las Variables	66
<b>1.2.Justificación de la investigación</b>	<b>67</b>
<b>1.3.Problema</b>	<b>67</b>
Pregunta general	
Preguntas específicas	
1.4.Conceptualización y Operacionalización de las variables	68
1.5.Hipótesis	72
Hipótesis de investigación (general)	72
Hipótesis específicas	72

Hipótesis estadística	73
Hipótesis nula	
73	
Hipótesis alternativa	73
Variables:	73
Variable Independiente	73
Variable Dependiente	
73	
1.6.Objetivos	74
General	74
Específicos	74
CAPITULO II	76
2 Metodología del trabajo	76
<b>a.</b> Tipo y Diseño de la investigación.	76
<b>b.</b> Población y muestra	77
<b>c.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de información	
77	
<b>d.</b> Procesamiento y análisis de la información	78
CAPITULO III	84
3.1 Resultados	84
3.2. Análisis y discusión	94
4. Conclusiones y recomendaciones	98
5. Agradecimientos:	100

6. Referencias bibliográficas	101
7. Apéndices y anexos.	121
ANEXO N° 1: LA TAXONOMÍA DE BLOOM Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO	110
ANEXO N° 2. CUESTIONARIOS	119
ANEXO N° 3: PRE TEST (PRUEBA DE ENTRADA) Y POST TEST (APLICANDO LA METODOLOGIA DE AULA INVERTIDA) LA TAXONOMÍA DE BLOOM Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO	122

## **RESUMEN**

El propósito fue aplicar la metodología del aula invertida para mejorar el rendimiento de la investigación e innovación de los alimentos funcionales con estudiantes del V

ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016. Cuyo objetivo fue determinar si la aplicación de la metodología del aula invertida mejora el rendimiento de la investigación e innovación.

Resultado esperado Aplicando la metodología del aula invertida se mejora el rendimiento en investigación e innovación sobre alimentos funcionales utilizando investigación cuasi experimental de dos grupos uno experimental y el otro de control así como demostrar la mejora en rendimiento académico en ambos grupos.

La justificación esencial del presente proyecto consiste en determinar si el rendimiento mejora al aplicar la metodología del aula invertida en estudiantes de Ingeniería Industrial sobre investigación e innovaciones, para el efecto, se aplicó el diseño cuasi experimental con un grupo de control y otro grupo experimental con la metodología de aula invertida.

Los resultados fueron que en el pre test los promedios para el grupo control es de 11.55 y grupo experimental 12.40 luego aplicando la metodología del aula invertida los promedios mejoraron para grupo control 14.25 y mejor rendimiento tuvo el grupo experimental con 16.85 de promedio.

Por lo tanto, se concluyó que el uso de la metodología del aula invertida, mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana del Norte Cajamarca, 2016 en el tema alimentos funcionales.

### **ABSTRACT**

The purpose was to apply the methodology of the inverted classroom to improve the performance of the research and innovation of functional foods with students of the 5th

cycle of Industrial engineer of the Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016. Whose objective was to determine if the application of the Inverse classroom methodology improves the performance of research and innovation.

Expected result Applying the methodology of the inverted classroom improves the performance in research and innovation on functional foods using quasi-experimental research of two groups, one experimental and the other of control, as well as demonstrating the improvement in academic performance in both groups.

The essential justification of the present project is to determine if the performance improves when applying the methodology of the classroom invested in students of Industrial engineer on research and innovations, for this purpose, the quasi-experimental design was applied with a control group and another experimental group with the inverted classroom methodology.

The results were that in the pretest the averages for the control group were 11.55 and experimental group 12.40, then applying the methodology of the inverted classroom, the averages improved for control group 14.25 and the experimental group had a better performance with 16.85 on average.

Therefore, it was concluded that the use of the methodology of the inverted classroom, improved the academic performance of students of Industrial engineer of the Universidad Peruana del Norte Cajamarca, 2016 in the field of functional foods.



## INTRODUCCIÓN

El trabajo realizado tuvo como objetivo el desarrollo de la metodología del aula invertida como una alternativa de cambio en el paradigma de la enseñanza, y con ello mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes y consecuentemente su rendimiento académico.

La investigación se estructuró en tres capítulos; el Capítulo I comprende el planteamiento del problema, los antecedentes y fundamentación científica de la investigación, con inclusión de términos básicos, la conceptualización de variables y operacionalización de las mismas, así como también se incluye la hipótesis y los objetivos de la investigación.

En el capítulo II se desarrolló la propuesta metodológica, el tipo de investigación, el diseño que se ha utilizado para el manejo del grupo de estudio, además de las técnicas y los instrumentos utilizados para el recojo de la información, finalmente el tratamiento del procesamiento para el análisis estadístico de la información.

En el capítulo III se presenta la interpretación de los resultados con toda la información estadística, la contrastación de la hipótesis, la discusión de resultados obtenidos, las conclusiones sustentadas producto de la investigación y las recomendaciones.

Finalmente, se incluye las referencias bibliográficas, seguida de los anexos.

## CAPÍTULO I

### 1.4. Antecedentes y fundamentación científica

#### a. Antecedentes de Investigación.

##### A Nivel internacional

La clase invertida y del aprendizaje invertido en las páginas web de la Universidad de Turku. Dos profesores de matemáticas habían utilizado estos métodos con sus estudiantes de colegio y de bachillerato, y una de ellos estaba redactando su tesis sobre el tema. (Toivola, 2014).

En el ámbito universitario se estaba poniendo en duda la eficacia de la clase magistral con el estudiante como receptor pasivo al que no se le exige interactividad, aunque en el mundo laboral esta es cada vez más imprescindible (Valta, 2014).

Los profesores que habían experimentado con los nuevos métodos opinaron que podrían reforzar las competencias necesarias en los grupos multidisciplinarios de las empresas multinacionales. Las clases presenciales se dedicarían cada vez más a las preguntas de los estudiantes y a conversaciones y a la aplicación del conocimiento (Matikainen, 2014).

##### A Nivel nacional

Como Antecedente en Perú, la Investigación experimental, para determinar los efectos de la propuesta metodológica La Clase Invertida, se aplicó un instrumento validado denominado “Prueba objetiva”, tanto a nivel de pre-test

como de pos-test a un Grupo experimental y un Grupo control. La muestra fue de 33 estudiantes para el grupo control y 44 estudiantes para el grupo experimental de la carrera de Administración y Gestión Comercial, primer ciclo, en el semestre académico 2013-I, de la Universidad Privada del Norte, Trujillo –Perú, con edades que oscilan entre los 17 a 24 años, a los cuales se les aplicó criterios de inclusión y exclusión. A pesar de las escasas publicaciones que muestran experiencias empleando la metodología Clase Invertida, ya sea en forma parcial o total en asignaturas de ámbito académico, es una interesante perspectiva a aplicar, existiendo un número considerable de grupos de investigación profundizando en este enfoque (García, 2013).

#### **A Nivel local**

A nivel local no se reportan trabajos de investigación relacionados directamente en la aplicación de la metodología de aula invertida, sin embargo, algunos centros educativos están aplicando el aula invertida sin publicaciones.

#### **c. Fundamentos Científicos.**

##### **Teorías Científicas**

**Clase invertida:** Método según el cual el estudiante adquiere conocimientos a través de diferentes materiales proporcionados por el profesor y mediante herramientas de Tecnología de información y comunicación (TIC). El ritmo de aprendizaje sigue determinado por el profesor. López ( 2015)

**Aprendizaje invertido:** Según Toivola (2014). Método basado en el socio-constructivismo, en el que el estudiante determina su ritmo de aprendizaje sin el control del profesor. Sigue el sendero de aprendizaje que le proporciona las fechas límite para cursar cada apartado, pero tiene la opción de avanzar más rápido si lo desea.

**Aprendizaje colaborativo:** Según Toivola (2014). Se basa en las teorías de intercomunicación del siglo XIX. Aprendizaje en grupos pequeños basado en conversaciones y tareas interactivas. El profesor estructura y da pautas para crear una interdependencia positiva entre los miembros del grupo. Sigue el progreso de los grupos, dirige y motiva.

**E-learning:** Según Clark (2011). El término "e-learning" es la simplificación de Electronic Learning. El mismo reúne a las diferentes tecnologías, y a los aspectos pedagógicos de la enseñanza y el aprendizaje.

Para Clark (2011) e-learning “es una modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de ordenadores y puede definirse como la educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente distantes y que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones. Lo característico del e-learning es que el proceso formativo tiene lugar totalmente o en parte a través de un aula o entorno virtual en el cual tiene lugar la

interacción profesor-alumno, así como las actividades de los estudiantes con los materiales de aprendizaje”.

**Los beneficios del e-learning son:**

- Reducción de costos: permite reducir y hasta eliminar gastos de traslado, alojamiento, material didáctico, etc.
- Rapidez y agilidad: Las comunicaciones a través de sistemas en la red confiere rapidez y agilidad a las comunicaciones.
- Acceso justo a tiempo: los usuarios pueden acceder al contenido desde cualquier conexión a Internet, cuando les surge la necesidad.
- Flexibilidad de la agenda: no se requiere que un grupo de personas coincidan en tiempo y espacio.

**B-learning:** El **aprendizaje semipresencial** (por sus siglas en inglés: *Blended Learning* o *B-Learning*). Según Alemany (2015). El b-learning es referido de distintas formas: aprendizaje semipresencial, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado, aprendizaje híbrido. En todos los casos se refiere al trabajo combinado en modalidad presencial y en línea para lograr un aprendizaje eficaz. El gran reto está en encontrar el balance adecuado entre las actividades que se realizan de manera virtual y las que se hacen de manera presencial.

El modelo semipresencial es un modelo de aprendizaje en el que se combinan características del trabajo presencial y del trabajo en línea, que enriquecen el aprendizaje de contenidos y la dinámica de trabajo.

Tabla 1

*Comparación del Modelo presencial y semipresencial*

<b>Modelo presencial</b>	<b>Modelo semipresencial</b>
Presencialidad	Virtualidad
Relación profesor-alumnos	Relación alumnos-propio aprendizaje
Transmisión de conocimientos	Desarrollo de capacidades
Cultura escrita-oral	Cultura audiovisual
Uso tradicional de tecnologías	Nuevas tecnologías

Fuente: Alemany M. Dolores. «Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos». Consultado el 24 de septiembre de 2015.

En el trabajo presencial el maestro puede explicar a los alumnos contenidos, propiciar la organización de trabajo, solicitar el desarrollo de tareas en clase, mientras que en línea las tareas están dispuestas para que los alumnos las realicen fuera de clase en el momento y lugar que ellos puedan. En el caso de actividades de trabajo en equipo, los alumnos son quienes se organizan para hacer las tareas asignadas. Según Hall (2013).

La relación entre profesor y alumnos tiene un cambio en el espacio virtual, pues se trata de hacer un seguimiento del trabajo de los alumnos y dar pautas conforme se vayan requiriendo. Por otro lado, la comunicación puede ser hacia todo el grupo o para un alumno particular en relación con algo específico. Según Hall (2013).

El trabajo presencial está más relacionado con la transmisión de conocimientos, aunque no siempre sea así, pues en las actividades presenciales se puede promover también el trabajo colaborativo. En el trabajo en línea, el alumno tiene la posibilidad de desarrollar sus capacidades de distintas maneras. Según Hall (2013).

En relación con el uso de materiales, el trabajo en línea da la posibilidad de incluir materiales diversos, ligas a páginas web, ligas a videos, artículos, mapas mentales, infografías, etc., de manera que los alumnos tienen muchas canales (visuales y auditivos) para recibir información y aprender. Según Hall (2013).

Según Hall (2013). Una Metodología (didáctica). Entra dentro del ámbito de las “creencias”. es una concreción del método en un contexto determinado, teniendo en cuenta la edad de los alumnos, la materia de aprendizaje, los resultados esperables...así podemos hablar de

“metodología colaborativa”, “metodologías inductivas” o combinación de ambas, por ejemplo un PBL en un entorno colaborativo.

Una Técnica/ estrategia (didáctica). Es lo más cercano a la realidad del docente en el aula. Muchas veces se aplican desconectadas de los métodos. Consiste en el diseño, desarrollo y aplicación de una actividad concreta en un momento dado y para la consecución de un objetivo específico, podemos hablar de técnicas/estrategias expositivas, instruccionales, colaborativas, inductivas, deductivas, de análisis, creativa, de evaluación

Un Recurso (didáctico) es cualquier elemento que se requiera para el desarrollo de la técnica concreta: mobiliario, espacio físico, hardware, software, periférico, material diverso: rotuladores, pizarra, apps.

Según Hall (2013). El Aula Invertida. Es un enfoque instruccional presenta una forma diferente de pensar acerca de la enseñanza y el aprendizaje. En el enfoque tradicional de enseñanza/aprendizaje, los estudiantes escuchan la exposición del profesor en el aula y luego van a casa a desarrollar proyectos, tareas, resolver problemas y otras actividades prácticas, las cuales realizan con la ayuda mínima del profesor. En el Aula Invertida, el enfoque tradicional se invierte; es decir, la exposición que el docente hace en el salón de clase se intercambia por actividades exclusivamente prácticas que los estudiantes realizan en un contexto interactivo y colaborativo facilitado y supervisado por el profesor. Esto

implica que los estudiantes tienen la responsabilidad de revisar en casa, en la biblioteca o en donde les sea posible, una versión del contenido que en el enfoque tradicional el profesor expone en el salón de clase.

### **Las ventajas del Aula Invertida:**

1. Según Hall (2013). Permite priorizar el tiempo de la clase en actividades inminentemente Prácticas.
2. Permite a los estudiantes trabajar en la solución de problemas en forma individual o colaborativa con la guía y apoyo del profesor.
3. Promueve el aprendizaje activo.
4. Permite a los estudiantes desarrollar habilidades de auto-aprendizaje que les serán útiles no solo en la asignatura de estudio, sino para toda la vida.
5. El rol del profesor cambia (de fuente de información al de facilitador o coach).

### **Desventajas del Aula Invertida**

1. Se tiene el reto de la resistencia del profesor al cambio.
2. La gran cantidad de trabajo que implica la preparación de materiales instruccionales eficientes para que el estudiante pueda estudiarlos en casa.
3. Un cambio en la forma en que los estudiantes aprenden.

Expertos, profesores universitarios que han adoptado e investigado sobre el modelo 'flipped classroom o aula invertida' consensuan algunas de sus ventajas Walsh (2013).

El aula invertida o modelo invertido de aprendizaje, como su nombre lo indica, pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la cátedra, habitualmente impartida por el profesor, pueda ser atendida en horas extra-clase por el estudiante mediante herramientas multimedia; de manera que 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 Coufal (2014).

El término aula invertida fue usado para detallar la estrategia de clase implementada en una asignatura específica (Economía) aunque se refiere el empleo de técnicas similares en todas aquellas disciplinas en las que el profesor solicita el acercamiento a temas específico previos a la clase Talbert,( 2012).

La diferencia propuesta en el aula invertida es el uso de tecnología multimedia (video conferencias, presentaciones) para acceder al material de apoyo fuera del aula, lo cual lo clasifica dentro de los modelos mediados por tecnología. En 2012, el modelo fue popularizado por Bergmann y Sams, denominándolo flipped classroom model (FCM) o aula volteada, término más reconocido en el nivel educativo básico en Estados Unidos (Coufal, 2014).

En este documento se referirá el modelo como aula invertida o aula volteada, ya que ambas acepciones son válidas.

El método de aula invertida (Flipped Classroom) es un sistema de aprendizaje en que el estudiante debe haber estudiado la materia correspondiente con antelación a la clase presencial mediante vídeos en los que se exponen los diferentes conceptos.

Según Bergmann(2011). Después asiste a la clase para aclarar dudas, relacionar y reforzar conceptos, y realizar ejercicios prácticos). Se invierte, por tanto, la dinámica respecto a la metodología más tradicional en la que el profesor expone la materia en clase, y con posterioridad el estudiante estudia el contenido y realiza ejercicios y tareas en casa como complemento a su estudio.

Según Rosenberg (2013). La metodología del aula invertida es una de las técnicas de enseñanza y aprendizaje con mayor proyección de futuro.

Se relaciona con los conceptos de docencia aprendida (Lessons Learned) y enseñanza semi-presencial (Blending learning) (El estudiante debe haber estudiado previamente la materia, y lo hace por medio de materiales disponibles en línea.

El aula invertida es la concepción de que el alumno puede obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del

profesor. No se trata de un nuevo método o modelo de dar clases, sino de un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno en la enseñanza haciendo que forme parte de su creación, permite que el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom). Según Lopez (2016)

- Conocimiento: Ser capaces de recordar información previamente aprendida
- Comprensión: “Hacer nuestro” aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera
- Aplicación: Aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten
- Análisis: Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido
- Síntesis: Ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer
- Evaluación: Emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados

Tabla 2

*Niveles de objetivos en el dominio cognoscitivo*

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
CONOCER	COMPRENDER	APLICAR	SINTETIZAR	EVALUAR
Definir	Distinguir	Ejemplificar	Categorizar	Juzgar
Describir	Sintetizar	Cambiar	Compilar	Justificar
Identificar	Inferir	Demostrar	Crear	Apreciar
Clasificar	Explicar	Manipular	Diseñar	Comparar
Enumerar	Resumir	Operar	Organizar	Criticar
Nombrar	Extraer	Resolver	Reconstruir	Fundamentar
Reseñar	Conclusiones	Computar	Combinar	Contrastar
Reproducir	Relacionar	Describir	Componer	Discriminar
Seleccionar	Interpretar	Modificar	Proyectar	
Fijar	Generalizar	Usar	Planificar	
	Predecir		Esquematizar	
	Fundamentar		Reorganizar	

Fuente. fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom): Lopez(2016).

Según Torrado (2004) El rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas.

Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico

Es problemático y confuso identificar el rendimiento académico con las notas.

advierte al respecto que se debe diferenciar entre el rendimiento académico inmediato –refiriéndose a las notas–, y el mediato –refiriéndose a los logros personales y profesionales–, hace una valoración más amplia del rendimiento académico, pues lo evalúa en relación con el éxito, retraso y abandono, y en un sentido más estricto por medio de las notas. La valoración del rendimiento académico no conduce a otra cosa que a la relación entre lo que se aprende y lo que se logra desde el punto de vista del aprendizaje, y se valora con una nota, cuyo resultado se desprende de la sumatoria de la nota de aprovechamiento del estudiante en las diferentes actividades académicas, a las que se sometió en un ciclo académico determinado.

Los factores protectores han sido definidos en función de ciertas características personales y ambientales, o, más precisamente, de la percepción que tiene el individuo de ellos moderando los efectos del estrés y aumentando su resistencia. Bagés(1990).

El apoyo social constituye uno de los factores protectores más investigado en la actualidad y con resultados más positivos para aumentar la resistencia del individuo ante las transiciones de la vida, los estresores diarios, las crisis personales y en el momento de adaptación o ajuste a las enfermedades, especialmente, las de carácter crónico. Matthews (1994)

Los estudiantes se enfrentan cada vez más a exigencias, desafíos y retos que les demandan una gran cantidad de recursos físicos y psicológicos de diferente índole. Tal situación les puede hacer experimentar agotamiento, poco interés frente al estudio, y autocrítica (Caballero, 2007), e, incluso, llevarlo a la pérdida de control sobre el ambiente, aunque sea sólo transitoriamente. Martín (2007).

**Alimento funcional:** (Functional food): Según Roberfroid (2000). Cualquier alimento en forma natural o procesada, que además de sus componentes nutritivos contiene componentes adicionales que favorecen a la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona. El calificativo de funcional se relaciona con el concepto bromatológico de "propiedad funcional", o sea la característica de un alimento, en virtud de sus componentes químicos y de los sistemas fisicoquímicos de su entorno, sin referencia a su valor nutritivo. En Europa se define alimento funcional a "aquel que satisfactoriamente ha demostrado afectar benéficamente una o más funciones específicas en el cuerpo, más allá de los efectos nutricionales adecuados en una forma que resulta relevante para el estado de bienestar y salud o la reducción de riesgo de una enfermedad".

Según Vasconcellos (2010). Aunque el término alimentos funcionales no es una categoría de alimento legalmente reconocida por la Administración de alimentos y Drogas (FDA) de los Estados Unidos, recientemente sucedieron algunos cambios legislativos acerca de la información que deben contener las etiquetas de los productos relacionados con beneficios funcionales de los alimentos. Las regulaciones e la NLEA (Ley de Etiquetado y Regulación Nutricional) y de la DSHEA (Ley de Suplementos Dietéticos Salud y Educación) se

encaminan a preparar el camino legal en que se debe fundamentar el uso de estos productos.).

La posición oficial de la U.S. Food & Drugs Administration (FDA) es: "Las sustancias específicas de los alimentos pueden favorecer la salud como parte de una dieta variada" . Bello (1995).

La asociación respalda la investigación de los beneficios y riesgos de estas sustancias, los profesionales de la dietética seguirán trabajando con la industria alimentaria, y el gobierno para asegurar que el público tenga suficiente información científica precisa en este campo en surgimiento.

Por su parte, la Asociación Americana de Dietistas (ADA), reconoce el papel potencialmente benéfico de los alimentos funcionales al enfatizar que estos alimentos "...deben ser consumidos como parte de una dieta variada, en una forma regular y a niveles efectivos" ADA (1999).

El Consejo de Nutrición y Alimentación de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos los define como «alimentos modificados o que contengan un ingrediente que demuestre una acción que incremente el bienestar del individuo o disminuya los riesgos de enfermedades, más allá de la función tradicional de los nutrientes que contiene» American Dietetic Association (1999).

Por otra parte, ILSI (International Life Sciences Institute) los define como «alimentos que, por virtud de la presencia de componentes fisiológicamente activos, proveen beneficios para la salud, más allá de la acción clásica de los nutrientes» Clydesdale, FM (1999).

El Centro de Información Internacional de Alimentos (IFIC) los define como «aquellos productos a los cuales intencionalmente se les adiciona un compuesto específico para incrementar sus propiedades saludables» y define como alimentos saludables a aquellos que, en su estado natural o con un mínimo de procesamiento, tienen compuestos con propiedades beneficiosas para la salud. Milner (2000)

Los Alimentos Funcionales son alimentos con la característica particular de que algunos de sus componentes afectan funciones del organismo de manera específica y positiva, promoviendo un efecto fisiológico o psicológico más allá de su valor nutritivo tradicional. Su efecto adicional puede ser su contribución a la mantención de la salud y bienestar o a la disminución del riesgo de enfermar. Diplock (1999).

Los alimentos, que promueven la salud, han sido denominados genéricamente alimentos funcionales (AF), y las empresas que los producen presentan una rápida expansión mundial. Sloam (1999)

## **BASES TEÓRICAS**

**Sextante.** Según Luque (2015). Metodología de acompañamiento y consultoría para la gestión del cambio en los centros educativos. Partiendo de un diagnóstico en cuanto al grado de innovación y empleo de la TIC de cada centro, se proponen diferentes procesos enfocados a construir un plan de innovación digital. Sextante se asienta sobre cuatro pilares: pedagógico, tecnológico, mobiliario y digital.

**Sextante:** aprende a usar el aprendizaje basado en proyectos en tus clases. Cada generación de alumnos tiene unas peculiaridades específicas y unos recursos a su disposición para poder ajustar el método de aprendizaje a sus necesidades. Las tecnologías de la comunicación y la información, TIC, se han convertido en una herramienta clave para las generaciones actuales formadas por nativos digitales que pasan una parte importante de su vida haciendo uso de ordenadores, tabletas, smartphones, smartTV, smartwatches..., todo es “smart” y tendrá que ayudarse al estudiante a que también lo sea, a que se convierta en un actor clave con participación activa, incluso, en el diseño de su propio proceso de aprendizaje en lugar de limitarse a ser un mero observador del medio que le rodea.

Según Kilpatrick(1940). Uno de los métodos más recientemente empleados y que, como todo, tiene partidarios y detractores, es el método conocido como PBL o aprendizaje basado en proyectos que es como podríamos traducir las siglas provenientes del inglés project based learning. Esta metodología no es incompatible con sistemas de aprendizaje tradicionales pero sí requiere de la intervención activa del estudiante, propuso cuatro tipos de trabajo por proyectos según qué se persiguiera conseguir:

- Producer’s project, que viene a ser elaborar un producto final
- Consumer’s project, donde el objetivo se fija en conocer un tema y disfrutar con su conocimiento o experiencia
- Specifying learning, para mejorar técnicas o habilidades concretas
- Problem project donde la resolución de un problema intelectual que resulte desafiante para el estudiante puede conseguir un estímulo decisivo para su aprendizaje significativo.

## **MODELOS EDUCATIVOS**

Según Benítez (2014). Los modelos educativos se encuentran en continua revisión. Las Universidades debe ser considerado como un agente y centro de cambio donde se faciliten nuevas oportunidades de aprendizaje y se reformulan los roles de los docentes atendiendo a las nuevas necesidades de los alumnos, integrando conocimientos on line, colaborativos y disruptivos.

**Trabajo personal o aprendizaje autónomo:** Ciprian (2012). Es la intra-actividad, -- actividad intelectual interna del alumno – que supone la confrontación del alumno de forma personal con el objeto de conocimiento, es decir, con los contenidos que debe aprender. Según Piaget la intra-actividad supone la asimilación y la acomodación de los nuevos contenidos en los constructos mentales previos del sujeto que aprende. Para ello deberá resolver los conflictos cognitivos que se generen, pues solo hay aprendizaje si hay solución de conflicto cognitivo.

Se fundamenta en la iniciativa del propio estudiante, su interés y motivación, sus actitudes, personalidad, hábitos de aprendizaje, etc. Al estudiar de forma personal, el alumno se ve obligado a leer, escuchar, relacionar, interpretar, resolver, responder, buscar y organizar la información, etc. Sólo a partir de estas premisas se puede realizar con éxito el trabajo en pequeño grupo. Para realizarlo el estudiante debe tener material abundante, idóneo y diversificado, motivación e interés, planificación y control, tener claros cuáles son los objetivos de su trabajo, etc. El aprendizaje autónomo permite avanzar a cada alumno al ritmo deseado, propiciar la actitud de investigación, desarrollar habilidades cognitivas y

afectivas, asimilar contenidos mediante la realización de actividades, ser libre y responsable, ser activo y creativo en su aprendizaje.

***Aprendizaje colaborativo o trabajo en equipo:*** Según Benítez (2014). La interacción es la relación que se establece entre el estudiante y el mediador o entre el alumno con los otros sujetos que aprenden. El *paradigma Socio-cultural* de Vygostsky establece que “*se aprende a través de la actividad del estudiante en un medio social concreto*”, contando con la mediación de *instrumentos*, sean materiales – como objetos propios de los materiales de aprendizaje -- o simbólicos, -- como el lenguaje verbal o de signos matemáticos o simbólicos, los libros, los materiales audiovisuales, etc. -- que permiten captar el significado de los objetos y de los conceptos.

El *trabajo en equipo* exige, por parte de los estudiantes, una organización y cooperación entre iguales; los estudiantes vivencian su aprendizaje, aportan lo que cada uno ha encontrado en el trabajo personal, el equipo se enseña a sí mismo, se mueve en contradicciones, encuentran obstáculos que superar y obliga a cada uno a estar activo; es un buen método de estímulo a la actividad y evita la pasividad del estudiante.

Los objetivos del aprendizaje colaborativo pueden ser: aprender a trabajar en equipo, clarificar conceptos, identificar y resolver problemas, clarificar problemas, realizar tareas de forma conjunta, desarrollar habilidades sociales, potenciar la relación entre iguales, tomar conciencia de los valores sociales y personales, etc. Esta forma de trabajar exige del profesor buena planificación de lo que se va a realizar, crear un clima de participación

activa de todos, que el estudiante conozca el objetivo del trabajo, sus características, el tiempo para realizarlo, los criterios de evaluación y corrección, etc.

De forma general los factores que hay que tener en cuenta al escoger una técnica son:

- la edad y nivel escolar de los estudiantes;
- el tipo de objetivos que se intentan conseguir;
- las dificultades materiales – número de estudiantes, local, materiales disponibles.
- la necesidad de variar las técnicas empleadas sin desorientar a los estudiantes;
- la propia competencia del profesor en el dominio de cada técnica. Benítez (2014).

Tabla 3

*Algunos métodos y técnicas de aprendizaje (resumen)*

Algunos métodos y técnicas de aprendizaje (resumen) Métodos-técnicas	Procedimientos
- Estudio dirigido	-Formación de equipos. -Distribución de temas. -Estudio individual. -Discusión del tema en equipo. -Formulación de conclusiones del equipo. -Sustentación de las conclusiones grupales.
- Estudio corporativo	-Formación de equipos. -Distribución de temas. -Estudio grupal.

- Seminario-taller-plenario
  - Discusión del tema en equipo.
  - Formulación de conclusiones.
  - Sustentación de conclusiones grupales.
  - Sustentación del especialista.
  - Trabajo de taller (elaborar un producto)
  - Presentación del producto.
- Método experimental
  - Presentación del principio que se quiere demostrar.
  - Presentación de los procedimientos que debe seguir el estudiante (ficha de experimento).
  - Monitoreo de la experimentación.
  - Formulación de las conclusiones.
- Discusión
  - Presentación del problema.
  - Planteamiento de soluciones.
  - Elección del director de debates y el secretario.
  - Formulación de acuerdos
- Proyectos
  - Presentación del proyecto.
  - Planificación del proyecto.
  - Implementación del proyecto.
  - Ejecución del proyecto.
  - Evaluación del proyecto.
- Demostración
  - Fase sincrética (ritmo normal).
  - Fase analítica (ritmo lento).
  - Fase sintética (nuevamente a ritmo normal).
  - Verificación.
- Cuatro pasos de la demostración
  - El instructor dice y hace.

- El estudiante dice, el estudiante hace.
- El estudiante dice y hace.
- El estudiante hace, el instructor supervisa.
- Práctica dirigida
  - Distribución de tareas.
  - Apoyo y monitoreo individualizado en la ejecución de la tarea.
  - Evaluación de la tarea.
- Visitas técnicas
  - Preparación de la visita (coordinación con la empresa y elaboración de instrumentos de recolección de información).
  - Visita guiada.
  - Análisis y organización de la información recogida en la visita.
- Dramatizaciones
  - Organización en grupos.
  - Distribución de temas.
  - Preparación del drama.
  - Presentación del drama.
  - Reflexión en grupo.
  - Formulación de conclusiones.
- Lluvia de ideas
  - Presentación del caso.
  - Distribución de tarjetas y presentación de las ideas.
  - Reflexión del equipo.
  - Formulación de conclusiones.
- Estudio de casos
  - Organización de grupos.
  - Presentación de casos.
  - Formulación de conclusiones

- Proyectos
  - grupales.
  - Sustentación de cada grupo.
  - Reflexión en plenaria.
  - Presentación de los objetivos del proyecto.
  - Planificación del proyecto.
  - Implementación del proyecto.
  - Formulación de conclusiones.
  - Ejecución del proyecto.
  - Monitoreo, seguimiento y reflexión grupal.

---

**Fuente:** Benítez (2014). La IEP, Una apuesta a la actualización docente. Construcción de tejido social para la consolidación de una comunidad Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación. Colciencias, Universidad Pedagógica Nacional, Gobernación de Cundinamarca

## **TEORÍAS EDUCATIVAS**

**MÉTODO DE INDAGACIÓN.** Para Ciprian (2012). El alumno elabora sus conocimientos, induce o deduce reglas a través de unos datos, problemas o ejemplos que el profesor presenta. Con este método el alumno participa más y, por tanto, presta más atención a los materiales que se le presentan. En consecuencia, a medida que el organismo participa más y se implican más sentidos, hay más probabilidad de que exista aprendizaje. Lo cual a su vez, proporciona más confianza y seguridad al alumno (mayor autoestima). Este método requiere una temporalización amplia ya que alarga el proceso de aprendizaje.

Los pasos para desarrollar este método son:

- 1) Se define un problema, tomando conciencia de él, haciéndolo significativo y manejable;
- 2) Se formula una hipótesis que no es más que una posible solución, que hemos extraído de la propia experiencia, del análisis hecho o de los datos que se poseen (se puede llegar

a formular una hipótesis si se observa, si se clasifica la información, si se buscan relaciones, si se extraen inferencias.);

- 3) Se comprueba la hipótesis deduciendo y contrastando la información recopilada;
- 4) Se desarrolla la conclusión viendo el acuerdo o desacuerdo que existe entre los datos recopilados y la hipótesis propuesta (la solución mencionada);
- 5) Se aplica la conclusión buscando información que reafirme lo que se ha obtenido y se pueda hacer generalizable. La traducción de este proceso al campo educativo, pasa por los siguientes pasos:
  - Presentación de materiales, datos, documentos, que llevan al planteamiento del problema.
  - Orientación de cómo se pueden procesar los datos, es decir, cómo se pueden conectar y relacionar los datos.
  - Emisión de una conclusión o generalización a la que se llega, una vez que se ha comprobado la hipótesis con la información que se tiene.

Este método permite la opción de que él alumno trabaje solo o en grupo.

Este caso requiere que el profesor maneje bien las diversas técnicas de grupo y sepa crear un ambiente de tolerancia, cordialidad y comprensión, en el que todos los alumnos participen activamente. El profesor debe, pues, enseñar a aprender, a crear responsabilidades, a escuchar y a estimular a expresarse; tiene que establecer objetivos, hacer planes de trabajo con los alumnos, preocuparse por el comportamiento grupal, evaluar el rendimiento de los alumnos y las tareas grupales, y finalmente, estimular, orientar e infundir confianza. El rol del alumnado corresponde al de una persona que, participa plenamente; trabaja con los demás en un clima de cooperación, tolerancia y

respeto; expone sus ideas y escucha atentamente a los demás; evita el excesivo protagonismo y la formación de subgrupos que puedan entorpecer la marcha del grupo; y trata de contribuir seriamente al tema tratado.

Este método, poniendo en manos de los estudiantes la documentación adecuada, permite la profundización y el debate sobre aspectos o temas comprendidos en el programa. Se consigue:

- Intercambiar la información que poseen los estudiantes.
- Desarrollar hábitos necesarios para la comprensión del problema.
- Formular hipótesis de trabajo que conducen a la solución del problema.
- Hacer propuestas alternativas que mejoran la toma de decisiones.
- Dar oportunidad a los estudiantes para adquirir y demostrar sus habilidades.
- Desarrollar las estrategias de comunicación oral, escucha, persuasión, etc.
- Desarrollar el pensamiento crítico.

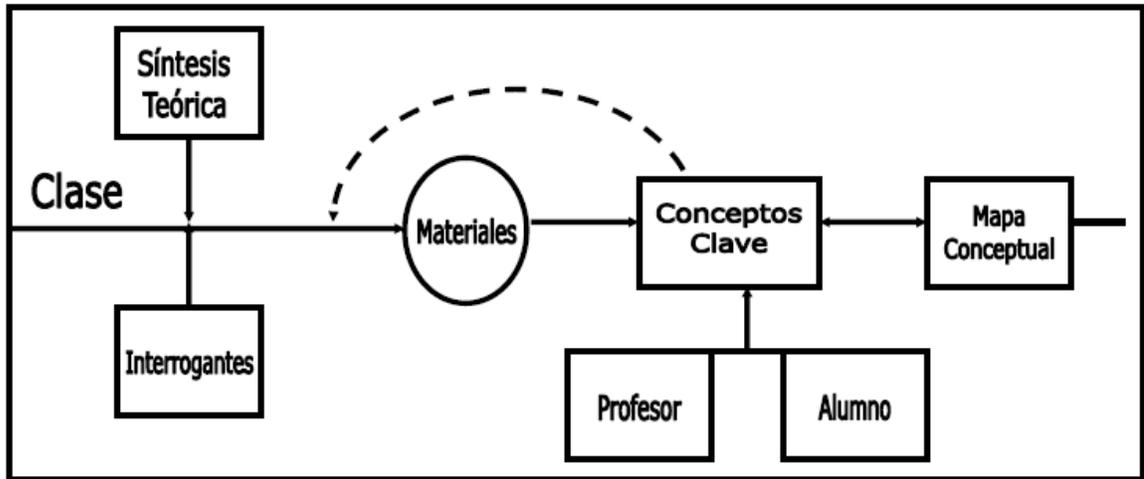
Favorecer la motivación, el pensamiento abstracto y la retención de información.

Para Ciprian (2012), el problema de desarrollo de la enseñanza en pequeños grupos depende tanto del entrenamiento del estudiante como del profesor. La enseñanza en pequeños grupos tiene una larga historia. En la actualidad, los objetivos socráticos siguen vigentes, en tanto que deseamos promover las estrategias intelectuales, desarrollar unas actitudes y un pensamiento crítico y mejorar la capacidad de comprensión de uno mismo y de los demás.

Para facilitar la enseñanza en pequeños grupos, se pueden asumir una serie de pautas que aumentan las posibilidades de que los estudiantes hablen y piensen, mientras trabajan en tales grupos. Serían:

- Ordenar los asientos de forma que se potencie la interacción de los sujetos implicados
- Organización de los tiempos lectivos de la asignatura. Se aconseja que los tiempos de duración de cada clase sea de paquetes de dos horas, para facilitar el trabajo de los grupos pequeños.
- Expectativas y reglas básicas. Es necesario compartir con los estudiantes sus expectativas sobre este modo de trabajar, a la vez que conviene discutir su manera de trabajar juntos, dificultades, ventajas, así como establecer unas reglas de funcionamiento común.
- Seguridad. Éste es en realidad un desafío que puede resolverse si se establece un clima social positivo.
- Número de personas. Puede estar en torno a cinco. Interesa siempre que el número sea impar para facilitar democráticamente los consensos o acuerdos entre sus miembros.
- Negociación. Ésta es una habilidad que hay que desarrollar en los grupos pequeños. Se trata de llegar a acuerdos entre una diversidad de opiniones.
- Cooperación. La cooperación es un signo básico de nuestro tiempo, como alternativa a la competición o al individualismo. Creemos que facilitar desde el comienzo experiencias previas de cooperación, incidirá positivamente a la hora de poder enseñarlo a los futuros alumnos.

La secuencia que se sucede a medida que avanza una clase, siguiendo esta metodología la exponemos a continuación (véase Figura 1).



*Figura 1.* Secuenciación de una clase siguiendo el Método de Indagación.

**ESTUDIO INDEPENDIENTE.** Según Ciprian (2012). El trabajo de clase no se limita a la presentación oral de la información, sino que existen otros entornos y procesos de aprendizaje que se han de estimular. Así, se debe considerar el aprendizaje autónomo del alumnado. En primer lugar porque no se concibe una educación superior sin el estudio y la reflexión del alumnado, pero también porque esta metodología posibilita nuevos recursos y contextos de aprendizaje que no convendría desaprovechar.

Se desarrolla tanto en momentos de clase como fuera de ella, en tiempos de estudio y trabajo personal.

Ya hemos señalado que, desde el marco del crédito europeo, se valorarían más el trabajo realizado por el alumno. Esto hace que el trabajo del aula deba orientarse a la presentación de las cuestiones que orienten el trabajo autónomo del alumno o aprendizaje “autorregulado”. El estudiante asume la responsabilidad para planificar, desarrollar y evaluar su aprendizaje, lo que le permite seguir un ritmo personal de estudio, al tiempo que

adecuar su proceso de enseñanza aprendizaje a sus especiales condiciones e intereses. Este es un método cuya “importancia se deriva de la necesidad de que los estudiantes aprendan a pensar trabajar independientemente, lo que implica llegar a dominar una serie de capacidades para autodirigirse y organizar sus propios estudios”

Este método implica, por parte del que aprende, asumir la responsabilidad y el control interno del proceso personal de aprendizaje. La idea no es nueva pero en la actualidad está recibiendo gran atención en el ámbito educativo, especialmente en la educación universitaria, así como en la educación a distancia y la formación profesional.

La enseñanza del aprendizaje autónomo subraya la autonomía y el desarrollo personal del alumno y constituye un objetivo prioritario en la Educación Superior (orientar a los alumnos para que deseen aprender por sí solos). De ahí la necesidad de exponer a los estudiantes ante su propio proceso de autodesarrollo en el aprendizaje.

En este marco de fomento de la independencia y de la adecuación de la enseñanza a las características de los alumnos, persigue varios objetivos o es especialmente útil en determinadas situaciones:

- 1) adaptar la enseñanza a las características personales de los alumnos;
- 2) capacitarlos en la selección y manejo de materiales adecuados que satisfagan sus necesidades educativas;
- 3) desarrollar el sentido de responsabilidad respecto a la utilización de los medios que el centro pone a su disposición y

4) dar opciones de enseñarles in situ a “aprender a aprender”, trabajando independientemente y tomando decisiones por sí mismos. De este modo, cada estudiante puede seguir un ritmo personal de estudio o investigación, al tiempo que adecuar su proceso de enseñanza–aprendizaje a sus especiales condiciones e intereses, y hacer todo esto con gran potencial prospectivo para el aprendizaje permanente a lo largo de toda su vida.

Algunas condiciones necesarias para su desarrollo son, en primer término estructurales (disponer de una buena biblioteca, hemeroteca y aula de informática con acceso a bases de datos e internet, además de lugares adecuados para el trabajo personal y para los contactos grupales), y en segundo, de otros condicionamientos operativo–funcionales (preparación del alumnado en las técnicas de trabajo intelectual, dotar de espacios y tiempos en clase y en las tutorías para la orientación, el seguimiento y el desarrollo de este tipo de tareas y que todo ello no sobrecargue la carga de créditos que corresponde a la materia).

Para ello, no basta con promover actividades y tiempos para trabajo personal, sino que son necesarias determinadas condiciones. Así el docente es el que ayuda a plantear problemas, encuentra soluciones y evalúa el progreso alcanzado; mientras que el alumnado debe actuar y transformarse en partícipe activo de su propio aprendizaje, estableciendo metas, investigando, cuestionando, consultando, analizando y elaborando informes.

**MÉTODO DE DISCUSIÓN.** Según Ciprian (2012). Promueve la mejora del aprendizaje de los estudiantes y su pensamiento acerca de un problema determinado. Su fin es lograr que éstos se expresen acerca de un tópico, elemento o problema objeto de estudio,

identificándolo adecuadamente. Mediante esta técnica, se intercambia la información que poseen los participantes, se desarrollan los hábitos necesarios para la comprensión del problema que se estudia, se formulan hipótesis de trabajo que llevan a la solución del problema, se verifican propuestas alternativas y se mejora la toma de decisiones.

Por tanto, como dice Ciprian (2012). "la enseñanza en grupos se revela como un aprendizaje de orden superior, que no está solamente orientado a la adquisición de saberes y competencias sobre unas materias.

Según Ciprian (2012) por la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización y transferencia de conocimiento o la evaluación crítica del mismo son dinámicas relacionables. Desde el punto de vista emocional, el hábito de escuchar, la implicación con lo expresado o el respeto a la diversidad de opiniones son objetivos que se pueden lograr mediante este método.

El énfasis en la comprensión, el diálogo y la discusión, desarrolla el pensamiento crítico e impulsa al alumno hacia la independencia de juicio dentro del marco instructivo; en comparación con los métodos expositivos, favorecen la motivación, el pensamiento abstracto, la retención de la información y las actitudes positivas de los alumnos; aunque también es verdad que consumen más tiempo, y que no desarrollan tanto conocimiento e información como clases o lecciones expositivas. Y no sólo tiene ventajas para el alumno, sino también para el profesor. En concreto, le permite:

- a) Desempeñar habilidades docentes muy importantes como mantener un interés elevado en la tarea, lograr una participación equilibrada, dirigir sin sustituir el aporte personal de cada miembro del grupo, etc.;
- b) Conocer las características más importantes de sus alumnos para tratar de ajustar la enseñanza a ellas; y
- c) Formar o reforzar los componentes conductuales de tipo afectivo (responsabilidad, autocrítica, sentido del esfuerzo, etc.).

Ante la falta de participación o herir los sentimientos de los estudiantes. Consta de las siguientes fases:

- Antes de la reunión. Se indica el tema de estudio y la bibliografía correspondiente. Se trata de crear una base previa para permitir la discusión posterior, base elaborada sobre unas lecturas, la visita a algún centro escolar, etc.
- **En el momento de la reunión.** Distinguimos dos roles diferenciados: el del profesor y el de los alumnos. El del primero es fundamentalmente de “mediador”, además de iniciar la discusión, realizar un seguimiento de ésta, analizarla y evaluarla en razón de su relevancia y de la adecuación a los objetivos previstos. Puede pedir a los estudiantes que no han opinado que lo hagan, apoyar los derechos de los miembros en minoría, cuestionar la relevancia de algunos planteamientos o cuestiones, reconducir el diálogo, resumir la tendencia de la discusión y concluir. El rol del alumnado es ser capaz de proponer su propia solución a los problemas; defender su propio punto de vista; resumir los comentarios de otros alumnos; comprender los distintos puntos de vista expuestos y decidir qué acciones llevar a cabo.

- **Después de la reunión.** Es conveniente analizar; de los distintos puntos, falacias, etc., que hayan podido dificultar la discusión; apreciar las conclusiones alcanzadas y la actuación de los alumnos.

Como defienden Ciprian (2012) la justificación y ventaja del trabajo en equipo “reside en el desarrollo de la responsabilidad de los estudiantes por su aprendizaje y la adquisición de habilidades para el empleo y la investigación” .

Como conclusión, hemos de decir que no podemos caer en la ilusión de que es fácil todo lo anterior. Somos conscientes de que las barreras que se oponen a un buen trabajo, y más si es cooperativo, son muy numerosas, están ampliamente extendidas y son persistentes. Pero merece la pena que los alumnos enjuicien la diversidad metodológica.

## **ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**ESTUDIOS DE CASO.** Según Benítez (2014), tres son los tipos de estudios de casos identificados:

De precepto y práctica. Donde se presenta a los alumnos situaciones de enseñanza “modelos”, que ellos tienen que imitar y asimilar en su repertorio de destrezas.

- De resolución de problemas y toma de decisiones: donde el caso presenta una situación de enseñanza real, instando a los alumnos que analicen el caso y tomen decisiones sobre la base de sus concepciones y conocimientos.
- De conocimiento y comprensión: donde el peso recae en resaltar cómo el caso presentado puede suponer una influencia en la representación mental de los sujetos, así como los aspectos de reflexión y representación del contenido del problema del caso.

Para Benítez (2014), en el análisis de casos se recrean delante de los estudiantes situaciones de aprendizaje individual, por medio de texto escrito, dibujos, grabaciones de vídeo, etc, en que otros estudiantes, de edad y nivel similares tratan de resolver una tarea o de aprender unos contenidos ejecutando diversos procedimientos. Estos autores apuntan una serie de recomendaciones a tener en cuenta:

- 1) Los casos deben referirse a situaciones conocidas y estar relacionados con la práctica cotidiana del aula.
- 2) Los casos que se planteen deberían ir progresando desde situaciones externas y dicotómicas hasta situaciones más complejas en que se den diferentes opciones a escoger.
- 3) Conviene tener en cuenta el hecho de disponer del conocimiento necesario para analizar un caso correctamente, y aun así esta circunstancia no garantiza que las actuaciones del alumnado en ese contexto sean estratégicas, ya que además de disponer del conocimiento estratégico hace falta motivación, interés, etc.
- 4) La elaboración de casos referidos a tareas complejas exige del profesorado un proceso de reflexión suficiente como para establecer las características y exigencias cognitivas que la tarea comporta.

**PORTAFOLIOS.** Según Benítez(2014). El tipo de portafolios depende de su finalidad particular y de la audiencia para la que se use. Pero lo que es común a todos ellos es la autoevaluación crítica, el diálogo, la entrevista durante la compilación del portafolios y la reflexión sobre la práctica personal y el aprendizaje a lo largo de su desarrollo.

La definición de portafolio, en palabras de este último autor sería: “Un portafolios es una colección de trabajos que incluyen los logros individuales, tales como resultados de tareas genuinas, la evaluación del proceso, test convencionales o muestras de trabajo; documenta los logros alcanzados a lo largo del tiempo. Generalmente el individuo elige el tipo de trabajo que le sirva mejor para expresar su éxito así como para demostrar su aprendizaje respecto a un objetivo particular como podría ser la certificación o la evaluación tanto sumativa como formativa. La autoevaluación es un proceso integral que implica tener capacidad de juicio para valorar la calidad del propio rendimiento así como las estrategias de aprendizaje.

El desarrollo del portafolios implica por tanto documentar no sólo los logros conseguidos sino también las autoevaluaciones, las estrategias aplicadas y el análisis sobre las experiencias de aprendizaje, por lo que es mucho más que una simple colección de las tareas”

Pero también, el mismo autor, reconoce que este instrumento promueve habilidades tan importantes como la reflexión, la autoevaluación y el análisis crítico. El portafolio tiene el potencial de favorecer procesos para documentar, reflexionar y hacer públicas las prácticas de enseñanza-aprendizaje.

Asegura Benítez (2014) que: “Cuando un trabajo de portafolios incorpora la autorreflexión, se refuerza el aprendizaje del alumno debido a que le proporciona oportunidades para autoevaluar su propio crecimiento. Los estudiantes necesitan herramientas cognitivas para ser capaces de comprender su desarrollo. Por esto, la metacognición es un proceso esencial

que debe tomarse en cuenta como forma alternativa de evaluación y debe estar presente en un trabajo de portafolios”.

Algunas de las virtudes de esta técnica, adaptadas de Benítez (2014) son las siguientes:

- Ayuda a conocer el progreso y el proceso seguido en el aprendizaje.
- Implica más a los alumnos mediante su propia autoevaluación.
- Mejora la comunicación con el profesor.
- Permite demostrar el nivel de destreza y grado de competencia y profundización en la materia por parte del alumno.
- Muestran una serie de habilidades relacionadas con la materia de estudio que son decididas en consenso por los propios alumnos y el profesor.
- Proporciona al profesor material de aprendizaje y evaluación más diversificado.

**LA CLASE TEÓRICA ADAPTADA.** La enseñanza por instrucción directa e interactiva, según Benítez (2014) trata de explicitar lo que se va a aprender; y de proporcionar a los alumnos indicaciones detalladas del uso correcto de la estrategia.

La enseñanza directiva que propone la clase teórica, tiene un papel aunque limitado, sí importante en todo proceso comprensivo, por lo que ni debemos prescindir de él, como tampoco abusar de su uso.

La clase teórica debe contener tres tipos de actividades para ser desarrollada con éxito:

- a) Una parte preparatoria de la documentación del contenido a transmitir;

- b) Una parte explicativa de lo que se pretende dar a conocer. En esta parte se propone una visión general y sistemática del tema de estudio encaminada a centrar al alumno en el tema tratado, con objeto de facilitarle el seguimiento lógico de la explicación;
- c) Una parte expositiva donde se desarrollan las ideas según un esquema lógico.

Según Benítez (2014), la presentación de una clase teórica que pretenda facilitar el aprendizaje debe seguir las siguientes directrices:

- a) El material se debe presentar paso a paso;
- b) Se deben suministrar muchos y variados ejemplos;
- c) Se debe modelar correctamente; es decir, mostrar a los alumnos cómo se ejecuta la secuencia explicitada. Es decir, pasar del “esto es así, al vean cómo se hace” Benítez (2014), proporcionando demostraciones verbales de la tarea de aprendizaje.

El modelo de Clase Teórica Adaptada, pretende superar la Clase Magistral consistente en un tiempo de enseñanza ocupado principalmente por la exposición continuada, y que está justificada para una exposición del contenido sustancial del tema objeto de comentario y estudio, debiendo ser sus principios inspiradores la claridad, brevedad, utilidad y madurez de ideas por parte del profesor, siendo las informaciones en este tipo de lecciones sintéticas, seleccionadas y ordenadas. De esta definición podemos concluir que el método empleado fundamentalmente en las exposiciones es el método afirmativo expositivo, en el que el profesor comunica unos contenidos al alumnado sin que haya respuesta oral por parte de éste (López y otros, 1984), y en el que, ocasionalmente, los estudiantes tienen la oportunidad de preguntar o participar en una pequeña discusión. Benítez (2014)

La clase teórica presentará a los alumnos aquellos aspectos generales sobre el tema de estudio, a partir de los cuales se acondicionarán una serie de técnicas que servirán para que los contenidos queden perfectamente procesados. La clase teórica adaptada se estructura de la siguiente manera:

La primera parte se dedicará a realizar una presentación global del tema a través de esquemas resúmenes a modo de Mapas Conceptuales, técnica ideal para trabajar y establecer estrategias de organización de la información y del material que se debe aprender, elaborada por Benítez (2014), a partir de la teoría de la estructura cognitiva de este último, y que es excelente como venimos apuntando para aprender a estructurar y jerarquizar los materiales, especialmente los conceptos, para el aprendizaje significativo y para la construcción personal de significados con el objeto de conseguir una visión general del tema que estamos estudiando. Para Benítez (2014), los elementos fundamentales de éstos son: los conceptos, las palabras-enlaces que unen los conceptos y señalan el tipo de relación existente entre ambos, y la proposición que se utiliza entre dos palabras enlace para dar sentido a la unidad semántica que forman.

A partir de la exposición del Mapa conceptual básico que constituya la asignatura, el profesor se centra en ir abordando secuencialmente cada uno de los contenidos presentados en los cuales los alumnos irán tomando notas de los aspectos más relevantes que se vayan planteando, en función de aquellas premisas que se les haya dado para que lo que apunten no sea exclusivamente una reproducción de las ideas que se les van comunicando (ya que éstas se les darán por escritas), sino una síntesis de nuestras ideas y su posicionamiento frente a ellas. Para este particular sugerimos que el alumno tome apuntes, realizando una

variación del sistema, que consiste en establecer el folio con dos columnas, en una de las cuales se apuntarán las palabras claves de las ideas que el profesor vaya vertiendo, y en la otra, cada alumno irá anotando las ideas que le resulten más significativas a modo de ítems. Posteriormente, se hará una puesta en común de las aportaciones de las ideas principales de cada concepto tratado a modo de un Brainstorming o torbellino de ideas del que más adelante se hable, y una síntesis de aquellos contenidos que el profesor pretende que el alumno fije.

Con esta técnica el alumno está mucho más implicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que le obliga a que no sea un mero escribiente de los conceptos, sino un ser reflexivo que tiene que posicionarse, buscar respuestas y aplicaciones inmediatas sobre esos conceptos. Seguidamente, se utiliza la técnica de Cuestionamiento, planteamiento de preguntas o interrogantes. Del mismo modo se propondrá un pequeño debate sobre aquellas ideas que han anotado con objeto de realizar una comunicación reflexiva, crítica y que ofrezca alternativas.

Esta estructura que comulga con el método discursivo tiene las posibilidades didácticas del debate, discusión o intercambio de opiniones de un tema expuesto, con las ventajas de individualizar la enseñanza, favorecer la participación activa del alumno, desarrollar capacidades analíticas, sintéticas y críticas, proporcionar pautas de evaluación inmediata, etc.

Finalmente se concluye la clase teórica con una síntesis de las ideas principales que serán elaboradas conjuntamente entre el profesor y los alumnos. Benítez (2014).

**LA CLASE TEÓRICO-PRÁCTICA** . Benítez (2014). El objetivo principal de las sesiones teórico-prácticas, es hacer que los temas presentados tengan una adecuada proyección hacia la realidad educativa en la que estamos centrados. En este tipo de sesiones, se emplean los métodos de discusión y de indagación, en los cuales el énfasis no recae en la explicación del docente sino en la tarea a realizar, en su ejecución y en los métodos de elaboración, a través de los cuales el alumnado es estimulado para descubrir determinados conceptos por sí mismo.

**CUESTIONAMIENTO, PLANTEAMIENTO DE PREGUNTAS O INTERROGANTES.** Benítez (2014). Entre las técnicas utilizadas en sesiones prácticas podemos destacar el Cuestionamiento, planteamiento de preguntas o interrogantes, en el que se asimilan conocimientos en base a preguntas y respuestas y donde se intenta que el alumnado se haga consciente de sus propios procesos de pensamiento, haciendo el profesor un poco de “abogado del diablo” que cuestiona las suposiciones y premisas básicas del estudiante mediante interrogantes como ¿Cómo lo has realizado?, ¿Por qué lo haces así?, ¿Puedes justificarlo?, ¿Existen otras alternativas?, etc. y el activo, en el que el propio alumno investiga y encuentra soluciones a partir de sus propias experiencias.

**GRUPOS DE DISCUSIÓN Y DEBATES.** Para el uso de esta estrategia de aprendizaje se necesita que los alumnos posean conocimientos previos acerca del tema a tratar.

Según Benítez (2014), a los grupos focalizados o de discusión se les suele considerar como una técnica específica dentro de la categoría más amplia de entrevistas grupales orientadas a la obtención de información cualitativa.

A continuación señalamos algunas técnicas que complementan el desarrollo de los grupos de discusión y los debates:

- Técnica de cuchicheo Benítez (2014). En esta técnica el profesor plantea una o varias preguntas concisas sobre el tema que los alumnos han estudiado previamente y podrá dividirse el grupo en subgrupos de 5 personas que discutirán sobre el tema y extraerán por consenso las conclusiones que estimen más interesantes.

Después (puede ser unos minutos o varios días) cada grupo expondrá sus resultados con la finalidad de sintetizar las ideas más relevantes.

**PROPUESTAS EN GRUPOS COOPERATIVOS (TRABAJOS).** El objetivo de esta estrategia según Benítez (2014), es la de promover la realización conjunta de tareas enriqueciendo la perspectiva propia con la de los otros y aprender todos de todos. Según esta autora, el aprendizaje cooperativo propicia el diálogo y la discusión en torno a la naturaleza del aprendizaje y las tareas académicas, permite negociar significados y potencia el desarrollo de la metacognición al favorecer la reflexión y la autoevaluación.

Según Benítez (2014), algunos principios del uso de las propuestas en grupos reducidos pueden ser:

- Favorecer la interdependencia entre los miembros del grupo constituyendo grupos heterogéneos con diferentes funciones y responsabilidades.
- Presencia activa del profesor que proporciona retroalimentación al grupo y a sus miembros.
- Cada miembro del grupo debe colaborar activamente asumiendo su responsabilidad.
- El grupo debe tener tiempo suficiente para discutir sobre la tarea.

Según este mismo autor, antes de iniciar este proceso hay que planificar (especificar los objetivos, decidir el tamaño del grupo, asignar los estudiantes de acuerdo con el criterio de heterogeneidad, distribuir el espacio del aula, elaborar el material para el grupo y asignar su responsabilidad a cada miembro) situar la actividad (explicar la tarea y dejar clara la función de cada miembro, fomentar la cooperación, especificar los criterios de evaluación, etc.). Al finalizar hay que evaluar el proceso (analizando el funcionamiento del grupo y viendo cómo se han utilizado las habilidades de colaboración, evaluando el proceso conjuntamente, valorando la adecuación de los procedimientos que se han utilizado, y formulando conclusiones que resuman los aspectos principales del tema tratado. (Gargallo, 2000, p. 176).

Las propuestas en grupos cooperativos procuran fomentar la capacidad de relación y socialización entre los alumnos, favoreciendo acometer empresas en conjunto y paliando las diferencias en los modos de pensar, llegando a puntos de acuerdo donde se haya impuesto la razón consensuada después de la reflexión por encima de cualquier posicionamiento individualista e interesado.

Las relaciones que se estimulan con esta dinámica de grupo, son de un alto valor educativo, ya que implican al alumno a romper con un carácter individualista, y a situarse frente a otras formas de pensar, idear y crear, por lo que será capaz de percibir su realidad individual desde una perspectiva de continua retroalimentación por parte de sus compañeros, lo que nutrirá considerablemente su propia formación y personalidad.

**PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN.** Benítez (2014). Se pueden realizar tanto en grupo como de forma individual. Su objetivo viene a ser el de profundizar en temas

monográficos concretos a los que se llega por consenso entre alumno y profesor, bien sobre algunos temas que el profesor proponga, o bien sobre temas de interés en los que el alumno quiera profundizar.

Estos trabajos, pretenden iniciar al alumno en la investigación, con objeto de que se vaya familiarizando con las bases tanto cuantitativas como cualitativas del método científico (búsquedas en bases de datos, procedimiento de investigación, instrumentos, análisis, etc.) y sea capaz de realizar un pequeño proyecto de investigación.

**CUESTIONARIOS Y AUTOINFORMES.** Los Cuestionarios, según Benítez (2014), han sido con toda seguridad el instrumento más utilizado hasta el momento para evaluar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Las razones de ello, según estos autores, son que se trata de un instrumento de aplicación fácil y relativamente breve que se puede utilizar para una aplicación grupal. Además, la mayoría de los cuestionarios que se utilizan son instrumentos que han sido validados con rigor metodológico y disponen de referentes normativos. Los cuestionarios, también denominados inventarios son un instrumento que presenta un listado de ítems referidos a actividades, modos de actuación o características posibles de trabajo.

Se partiría de cuestionarios de evaluación inicial, que es una herramienta conformada por preguntas abiertas que recoge la valoración personal del alumno hacia cuáles cree que pueden conformar los contenidos de la materia a tratar, cómo le gustaría que se introdujesen, con qué medios, cómo le gustaría que se llevara a cabo la evaluación, con qué expectativas parten, etc.

Del mismo modo que al inicio del curso, al final del mismo se podrá pasar a los alumnos otro cuestionario que dé información de cómo ha sido el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este cuestionario realizará preguntas que sirvan para ver si se verifican los planteamientos iniciales y las expectativas creadas al comienzo de la asignatura. Los temas sobre los que tendrán que reflexionar los alumnos irán centrados en opiniones acerca de competencias cognitivas, procedimentales, sociales y actitudinales del profesor, que serán planteadas como interrogantes.

Para complementar el cuestionario, se introduciría un Autoinforme acerca de aquellos aspectos que el alumnado quiera conocer del proceso de enseñanza-aprendizaje y de ellos mismos: pensamientos, sentimientos, emociones, expectativas cumplidas en los distintos momentos del proceso, etc.

Las preguntas las elaborarán los alumnos tras un periodo de reflexión, y las respuestas las podrán dejar por escrito para que todos tengan acceso a ellas y en el debate final de la asignatura se puedan abordar si existen aspectos que se quieran aclarar. Benítez (2014),

**APRENDIZAJE POR PROYECTOS.** Según Benítez (2014), el Aprendizaje por Proyectos tiene como objetivos:

Desarrollar competencia. Para los estudiantes, el objetivo del proyecto es aumentar su conocimiento y habilidad en una disciplina o en un área de contenido interdisciplinario. Con frecuencia, cuando el alumno realiza un proyecto alcanza un nivel de habilidad elevado en el área específica que está estudiando y hasta puede convertirse en la persona que más sabe sobre un tema específico. Algunas veces, su nivel de conocimiento puede exceder al del profesor.

Mejorar las habilidades de investigación. El proyecto requiere de aptitudes para investigar y ayuda a que se desarrollen.

Incrementar las capacidades mentales de orden superior. Capacidad de análisis y síntesis. Esto se logra cuando el proyecto es retador y va enfocado a que los estudiantes desarrollen tales habilidades.

Aprender a usar las Tecnologías de Informática y Computación (TIC). Los alumnos incrementan el conocimiento y habilidad que tienen en las TIC a medida que trabajan en el proyecto. Un proyecto puede diseñarse con el objetivo específico de alentar en los estudiantes la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en las tecnologías. Benítez (2014).

Aprender a autoevaluarse y evaluar a los demás. Los estudiantes aumentan su habilidad de autoevaluación, con lo que se responsabilizan de su trabajo y desempeño. También aprenden a evaluar el trabajo y desempeño de sus compañeros y a darles retroalimentación. Desarrollar un portafolio. Requiere que los estudiantes hagan un proyecto, una presentación o una función de alta calidad que forme parte del grado escolar que cursen.

Comprometerse en un proyecto. Los alumnos se comprometen activa y adecuadamente a realizar el trabajo del proyecto, de ahí que se encuentren motivados de manera interna: tal es una meta del proceso. El profesor puede efectuar observaciones diarias que permitan establecer si el estudiante tiene un compromiso con la tarea o si muestra una colaboración ejemplar.

Ser parte de una comunidad académica. Todos los estudiantes, profesores o grupo social se convierten en una comunidad académica donde se trabaja de manera cooperativa y se aprende uno de otro. Esta comunidad se expande para incluir a padres, alumnos de otras aulas y otras personas.

Trabajar en ideas que son importantes. El proyecto debe enfocarse a temas que tengan continuidad y sean relevantes para el profesor, el colegio y demás miembros de la comunidad. Por ejemplo, el trabajo interdisciplinario tiene que perfilarse como una de las metas que conformen los proyectos.

Desde el punto de vista del estudiante, promueve su motivación intrínseca; estimula el aprendizaje colaborativo y cooperativo; permite que le haga mejoras continuas; está diseñado para que el alumno se comprometa activamente en hacer cosas, en lugar de sólo aprender sobre algo, pues implica que realice una presentación o actuación; es retador, y va enfocado a las habilidades mentales de orden superior.

En cuanto a la perspectiva del docente, posee contenido y objetivos auténticos (del mundo real); utiliza una evaluación centrada en la valoración del desempeño; es proporcionado por el profesor; sus metas educativas son explícitas; afianza sus raíces en el constructivismo, y está diseñado para que el profesor también aprenda. Benítez (2014).

**CONSTRUCTIVISMO.** El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y la psicología cognitiva Benítez (2014).

El constructivismo plantea que "cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o entendimiento en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendiz a establecer relaciones racionales y significativas con el mundo". (Bruner, 1960).

Jean Piaget fue uno de los principales propulsores del constructivismo. Piaget era un epistemólogo genético interesado principalmente en el desarrollo cognitivo y en la formación del conocimiento. Piaget vio el constructivismo como la forma de explicar cómo se adquiere el aprendizaje.

Para Benítez (2014), el constructivismo es un marco de referencia general sobre la instrucción basado en el estudio de la cognición.

La mayoría de los estudios de Bruner están ligados a las investigaciones hechas por Piaget en torno al desarrollo infantil. (Bruner, 1960)

El cuadro presentado a continuación permitirá ubicar los principales aspectos en torno al constructivismo.

Tabla 5 :

*Principales aspectos en torno al constructivismo*

Ideas básicas	El aprendizaje es un proceso activo en el cual el aprendiz construye nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos anteriores. Lo
---------------	---

---

	importante es el proceso no el resultado.	
	El aprendiz selecciona y transforma información, construye hipótesis y toma decisiones basándose en una estructura cognitiva.	
	El sujeto posee estructuras mentales previas que se modifican a través del proceso de adaptación.	
	El sujeto que conoce es el que construye su propia representación de la realidad.	
	Se construye a través de acciones sobre la realidad.	
	El aprendiz aprende "cómo" aprende (no solamente "qué" aprende).	
	El aprendiz debe tener un rol activo.	
	Principios	La instrucción deber ser estructurada de tal forma que sea fácilmente aprovechada por el aprendiz (organización en espiral) de acuerdo con las experiencias y contextos.
	Implicaciones	La instrucción debe ser diseñada para facilitar la extrapolación y/o llenar lagunas.
	pedagógicas (rol del maestro o	El currículum deber organizarse en forma de espiral para que el estudiante construya nuevos conocimientos con base en los que ya adquirió

---

facilitador)	<p>anteriormente.</p> <p>La tarea del educador es transformar la información en un formato adecuado para la comprensión del estudiante.</p> <p>El maestro debe motivar al alumno a descubrir principios por sí mismo.</p> <p>Diseñar y coordinar actividades o situaciones de aprendizaje que sean atractivas para los educandos.</p> <p>Motivar, acoger y orientar.</p> <p>Estimular el respeto mutuo.</p> <p>Promover el uso del lenguaje (oral y escrito ).</p> <p>Promover el pensamiento crítico.</p> <p>Proponer conflictos cognitivos.</p> <p>Promover la interacción.</p> <p>Favorecer la adquisición de destrezas sociales.</p> <p>Validar los conocimientos previos de los alumnos.</p> <p>Valorar las experiencias previas de los alumnos.</p> <p>Participar activamente en las actividades propuestas.</p> <p>Proponer y defender ideas.</p>
Implicaciones pedagógicas (rol del alumno)	<p>Aceptar e integrar las ideas de otros.</p> <p>Preguntar a otros para comprender y clarificar.</p> <p>Proponer soluciones.</p> <p>Escuchar tanto a sus coetáneos como al maestro o</p>

	facilitador.
Desarrollo	Con base en conocimientos anteriores
Conocimiento	Se produce al construir nuevas ideas o conceptos con base en los conocimientos adquiridos con anterioridad
Aprendizaje	Se da a través de la construcción; aprender es construir.
Motivación	Necesidad de que lo aprendido sea significativo

Fuente.. Adaptado de Benítez (2014)

Partiendo de las ideas expresadas en el cuadro anterior, resulta claro que el rol del maestro no puede ser el mismo que históricamente ha tenido. Esta sección del módulo plantea que es necesario una reconceptualización del rol del maestro.

### **Herramientas TIC utilizadas**

**Kahoot:** Según Toivola (2014). Una herramienta de aprendizaje basada en el juego que ofrece a los estudiantes tener voz en el aula. Es un sistema de respuesta con el que se pueden crear cuestionarios, encuestas y discusiones para un debate. El profesor crea preguntas y los estudiantes se limitan a contestar en tiempo real compitiendo entre sí. Se puede utilizar para hacer un examen, para repasar o para asentar ideas. Sirve para motivar a estudiantes de todas las edades. Además el estudiante puede tener dos roles: el de participante en el juego de preguntas y respuestas (en este caso, no necesitan registrarse, solo entran en el juego con un código que da el profesor); o el de creador del juego (en este caso es necesario registrarse).

**Socrative:** Una herramienta que deja a los profesores evaluar las tareas a través de cuestionarios en tiempo real y una rápida agregación y visualización de resultados. Ofrece varios tipos de cuestionarios: enunciados verdaderos o falsos, preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas.

Sirve para tener una idea más concreta sobre el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes sobre el tema, porque a medida que responden a la preguntas, el profesor puede ver en tiempo real los resultados de los estudiantes.

**Quizlet:** Una herramienta para crear tarjetas con contenidos educativos incluyendo texto e imágenes. Las tarjetas pueden ser palabras o frases en un idioma y su traducción en otro idioma, una palabra y la imagen correspondiente, una palabra y su sinónimo o antónimo, una palabra y su definición, una estructura verbal con el infinitivo, etc. Es una herramienta especialmente adecuada para idiomas porque también ofrece audios de las palabras utilizadas. Una vez creadas las tarjetas, la herramienta elabora de forma automática las actividades y así los estudiantes tienen las siguientes opciones: «Deletreador», «Aprender», «Dispersión» y «Carrera espacial». También aparecen las tarjetas con el audio que lee el título y los textos.

Se puede utilizar como un archivo personal o como una pizarra colaborativa. Es una pizarra en blanco que se puede utilizar con solo arrastrar y soltar los elementos que se quieren guardar: imágenes, vídeos, audio, presentaciones, además de texto e hipervínculos. También se pueden agregar títulos y descripciones a cada uno de los elementos en Padlet y una imagen de fondo, entre otras cosas. Se puede usar para proyectos colaborativos, como un collage, para compartir información, etc.

**StudyStack:** En ella se pueden encontrar muchos juegos o actividades para memorizar diferentes conceptos. Hay más variedad de juegos comparado con Quizlet, como por ejemplo el crucigrama y el juego del ahorcado, pero no incluye la pronunciación.

**AnswerGarden:** Una herramienta para recoger una lluvia de ideas o hacer brainstorming vía web. Al contestar, la respuesta aparece en una nube de palabras y, si varias personas dan la misma respuesta, la palabra va aumentando de tamaño.

**Padlet:** Una herramienta para guardar y compartir contenido multimedia.

**Today'sMeet:** Una herramienta en línea que permite crear una sala de chat temporal y privada. Por ejemplo se puede usar para comentar alguna lectura o película, algún audio o vídeo o también para crear un debate en modo texto. Además se puede usar como backchannel durante la clase o el curso completo.

**Thinglink:** Una herramienta que permite convertir las imágenes en un gráfico interactivo. La idea es añadirle a una imagen o un vídeo elementos como textos, imágenes, vídeos, fotografías, etc. Además se pueden personalizar los enlaces con varios iconos de modo que el usuario pueda identificar qué tipo de información va a encontrar.

**Pearltrees:** Una herramienta de organización visual y de colaboración que permite a los usuarios recopilar, organizar y compartir cualquier URL que encuentren en la web. Los enlaces se pueden organizar en una estructura jerárquica.

**Scoop.it:** Una herramienta para la curación de contenidos, es decir, con esta herramienta se puede compartir todo el contenido que resulta interesante y añadir información propia o comentarios. Es una plataforma en la que los usuarios añaden artículos que ven en la web bajo determinados temas. Por lo tanto, Scoop.it ayuda a encontrar contenidos referentes a distintos temas y crear revistas digitales en las que otros usuarios se pueden inspirar y conseguir contenido.

**Tagul:** Una aplicación en línea que genera imágenes a partir de palabras clave. Los dibujos con texto son muy útiles para ilustrar material didáctico y para destacar los conceptos clave de forma más visual.

**Popplet:** Una aplicación web que permite crear mapas mentales de forma individual o en colaboración con otras personas. Un popplet es un gran tablón donde colgar, organizar y relacionar las ideas. En cada uno de los popplet se puede añadir textos, dibujos y contenido multimedia (fotos, vídeos, etc.) o insertar hipervínculos.

**Etherpad:** Un editor web basado en la colaboración en tiempo real que permite a varios autores editar simultáneamente un documento de texto y mostrar el texto de cada autor en diferente color. También en la misma página hay un chat para permitir la comunicación directa entre los autores. (Boneu,2007).

Algunos programas que ofrecen entornos virtuales que facilitan el intercambio de información son: (Boneu,2007).

**WebCT:** Este servidor puede albergar un gran número de cursos. El programa se puede bajar desde Internet en forma gratuita, la institución prepara los cursos y sólo cuando se empieza a usar el programa con alumnos matriculados es necesario conseguir las licencias correspondientes.

**TopClass:** Es un software para servidores diseñado para desarrollar formación a través de Internet. Se puede acceder a este desde múltiples plataformas utilizando navegadores estándares. Además, proporciona a los estudiantes un ambiente de clase virtual con soporte para la construcción de mensajes y la discusión.

**Learning Space:** Es un software de IBM lotus, conocido como e-learning o educación en línea, que incorpora la fortuna del aprendizaje de grupo con la elasticidad del aprendizaje individual. Learning space (Espacio de aprendizaje) está compuesto por módulos interconectados, cada uno de los cuales es una base de datos en Lotus notes, que consta de: programación del curso, centro de medios, cuarto de colaboración, administración de evaluaciones y perfiles de la clase.

**Virtual-U:** Es una plataforma de enseñanza-aprendizaje distribuido en línea, sencilla tanto para el maestro como para el alumno, que permite enfocarse en el modelo de aprendizaje y en el diseño de instrucciones para los cursos.

**Web Course in a Box:** El sistema incluye un creador interactivo de clases y un creador de pruebas. La interface es muy intuitiva y requiere poco conocimiento de lenguaje HTML para crear y diseñar clases. Permite la interacción entre docentes y alumnos, tiene tutoriales

de apoyo para que todos los que interactúen a través del sistema sepan como hacerlo, entre otros beneficios.

**Authorware 4:** Fue desarrollado por la empresa Macromedia. Es una herramienta que permite desarrollar componentes multimediales. También puede ser descrita como una herramienta courseware.

**DigitalThink:** Es un proveedor de soluciones de e-learning o educación en línea. Ofrece una solución basada completamente en Internet, que combina el contenido de los cursos adecuados a los objetivos empresariales, una experiencia de e-learning orientada a los resultados, con herramientas que permiten valorar claramente el aprendizaje.

**Manhattan Virtual Classroom:** Es un sistema de publicación de cursos en Internet vía Web (lo que se conoce como un WBT). Incluye un sistema cerrado de correo por Web, grupos de discusión, definición de tareas, Chat, funcionalidades para colocar elementos multimedia, etc. Puede usarse para impartir tanto cursos a distancia como elementos de apoyo en cursos normales.

### **Descripción de Las Variables**

**El rendimiento académico** es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas.

Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico Pérez, Ramón, Sánchez (2000),

Vélez van, Roa (2005). es problemático y confuso identificar el rendimiento académico con las notas.

Torrado (2004) advierte al respecto que se debe diferenciar entre el rendimiento académico inmediato –refiriéndose a las notas–, y el mediato –refiriéndose a los logros personales y profesionales.

Latiesa (2004), hace una valoración más amplia del rendimiento académico, pues lo evalúa en relación con el éxito, retraso y abandono, y en un sentido más estricto por medio de las notas. La valoración del rendimiento académico no conduce a otra cosa que a la relación entre lo que se aprende y lo que se logra desde el punto de vista del aprendizaje, y se valora con una nota, cuyo resultado se desprende de la sumatoria de la nota de aprovechamiento del estudiante en las diferentes actividades académicas, a las que se sometió en un ciclo académico determinado.

Estudios llevados a cabo por Benítez (2014), con estudiantes universitarios en Colombia; en la Universidad de Coruña, en España y Montero, Villalobos, en la Universidad de Costa Rica, se ha abordado el tema del rendimiento académico a partir de variables cognitivas, emocionales y socioeconómicas, entre las que se incluyen resultados de la educación secundaria, pruebas del Estado, el examen de ingreso a la universidad, las pruebas de aptitudes intelectuales, factores psicosociales (consumo de alcohol y otro tipo de sustancias), rasgos de personalidad y factores relacionados con el estado emocional hacia el

estudio, calificaciones obtenidas, composición familiar, el interés vocacional, los hábitos de estudio y el nivel académico de los padres.

De otro lado según Montero (2004). El rendimiento académico por ser cuantificable, determina el nivel de conocimiento alcanzado, siendo un criterio para medir el éxito o fracaso escolar través de un sistema de calificaciones de 0 a 20, de la siguiente manera: Excelente de 18 a 20, Muy Bueno de 16 a 17, Bueno de 13 a 15, Regular de 11 a 12, deficiente 00 a 10.

**innovación** es un cambio que introduce novedades. Además, en el uso coloquial y general, el concepto se utiliza de manera específica en el sentido de nuevas propuestas, inventos y su implementación económica. En el sentido estricto, en cambio, se dice que de las ideas solo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos, que realmente encuentran una aplicación exitosa, imponiéndose en el mercado a través de la difusión. Tobias (2009)

### **1.5. Justificación de la investigación**

La justificación esencial del presente proyecto consiste en determinar si el rendimiento mejora al aplicar la metodología del aula invertida en estudiantes de Ingeniería Industrial sobre investigación e innovaciones, para el efecto, se aplicará el diseño cuasi experimental con un grupo de control y otro grupo experimental con la metodología de aula invertida.

Esperamos que la presente investigación permita obtener información útil para contribuir a explicar si el rendimiento mejora en investigación e innovación.

### **1.6. Problema**

A partir de los antecedentes ya expuestos anteriormente, formulamos las siguientes preguntas:

### **Pregunta general**

¿Al aplicar la metodología del aula invertida mejora el rendimiento de la investigación e innovación de los alimentos funcionales con estudiantes del V semestre de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016?

### **Preguntas específicas**

- a. ¿Cuál es el nivel de rendimiento de la investigación e innovación académico estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016, antes de aplicar la metodología del aula invertida?
- b. ¿Cuál es el nivel de rendimiento de la investigación e innovación académico estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016, después de aplicar la metodología del aula invertida?
- c. ¿Existe diferencia significativa en el nivel de rendimiento académico en investigación e innovación estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016, antes y después de aplicar la metodología del aula invertida?

## **1.7. Conceptualización y Operacionalización de las variables**

Tabla 6

*Operacionalización de las variables*

---

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>INDEPENDIENTE</b>	Conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir</li> </ul>
Metodología del Aula invertida	Comprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir</li> <li>• Identificar</li> <li>• Clasificar</li> <li>• Reseñar</li> <li>• Seleccionar</li> <li>• Distinguir</li> <li>• Inferir</li> <li>• Explicar</li> <li>• Resumir</li> <li>• Extraer</li> <li>• Conclusiones</li> <li>• Relacionar</li> <li>• Interpretar</li> <li>• Generalizar</li> <li>• Predecir</li> <li>• Fundamentar</li> </ul>

---

---

Aplicar

- Ejemplificar
- Demostrar
- Resolver
- Descubrir
- modificar
- Usar
- Simular

Sintetizar

- Crear
- Diseñar
- Organizar
- Componer
- Proyectar
- Esquematizar
- Reorganizar

Evaluar

- Formular hipótesis
- Juzgar
- Justificar
- Criticar
- Contratar

---

Crear

- Discriminar
  - Detectar
  
  - Probar
  - Validar
  - Diseñar,
  - Construir,
  - Planear,
  - Producir,
  - Idear,
  - Trazar,
  - Elaborar.
  - Realizar practicas
  - Enseñar a otros
-

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ÍNDICES</b>
<b>DEPENDIENTE</b>	Nivel Excelente	• Excelente: 18 – 20
Rendimiento Académico	Nivel muy Bueno	• Bueno : 13 – 15
investigación e innovación	Nivel Bueno	• Muy Bueno: 16 -17
	Nivel Regular	• Regular : 11 – 12
	Nivel Deficiente	• Deficiente : 00 - 10

Fuente: Elaboración propia

## **1.8. Hipótesis**

### **Hipótesis de investigación (general)**

La aplicación de la metodología del aula invertida mejora significativamente el rendimiento de la investigación e innovación de los alimentos funcionales a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016.

### **Hipótesis específicas**

- a. El nivel de rendimiento académico en investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la UPN Cajamarca, 2016, antes de aplicar la metodología del aula invertida, es bajo.

- b. El nivel de rendimiento académico en investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la UPN Cajamarca, 2016, después de aplicar la metodología del aula invertida, es alto.
- c. El nivel de rendimiento académico en investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de la UPN Cajamarca, 2016, antes y después de aplicar la metodología del aula invertida, difiere significativamente.

### **Hipótesis estadística**

#### **Hipótesis nula**

H<sub>0</sub>: No existe relación de influencia significativa entre aula invertida y rendimiento académico

#### **Hipótesis alternativa**

H<sub>a</sub>: Existe relación de influencia significativa entre entre aula invertida y rendimiento académico

### **Variables:**

#### **Variable Independiente**

metodología del aula invertida.

#### **Variable Dependiente**

rendimiento de la investigación e innovación.

## **1.9. Objetivos**

(Formular el objetivo general del estudio a realizar y los objetivos específicos, según el caso. Debiendo guardar coherencia con el título, problema e hipótesis).

## **Objetivos**

### **General**

Determinar si la aplicación de la metodología del aula invertida mejora el rendimiento de la investigación e innovación de los alimentos funcionales a estudiantes del V semestre de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016.

### **Específicos**

- a. Determina el nivel de rendimiento académico en investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016, antes de aplicar la metodología del aula invertida..
- b. Determina el nivel de rendimiento académico investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial del UPN Cajamarca, 2016, después de aplicar la metodología del aula invertida.
- c. Comparar el nivel de rendimiento académico en investigación e innovación a estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial del UPN Cajamarca, 2016, antes y después de aplicar la metodología del aula invertida.

## CAPITULO II

### 2. Metodología del trabajo

#### a. Tipo y Diseño de la investigación.

**Tipo de la investigación:** por la orientación del estudio, la investigación será básica, dado que se aportará conocimientos sobre la relación existente entre los estilos de aprendizaje y el pensamiento creativo en la población de estudio; por la técnica de contrastación esta investigación será **cuasi experimental . porque es** una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos.. Los **diseños cuasi-experimentales** tienen el mismo propósito que los estudios **experimentales**: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables.

**Diseño de la investigación:** El diseño de investigación será el cuasi experimental de influencia, cuyo diagrama es el siguiente:

Es una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos. ... Los **diseños cuasi-experimentales** tienen el mismo propósito que los estudios **experimentales**: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables.

Cuasi experimentos. El término "**cuasi-experimento**" se refiere a diseños de investigación experimentales en los cuales los sujetos o grupos de sujetos de estudio no están asignados aleatoriamente

La investigación **cuasiexperimental** sería aquella en la que existe una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar, pero no hay aleatorización de los sujetos a los grupos de tratamiento y control, o bien no existe grupo control propiamente dicho..

#### CUASI EXPERIMENTAL

Ge    O1    X    O2

Gc    O3    -    O4

Ge. Grupo experimental

Gc. Grupo control

O1. observación experimental

O2. Observación metodología tradicional

X intervención científica

- TRADICIONALES

#### HORARIO EXTRA CURRICULAR

##### a. **Población y muestra**

La población es de 40 estudiantes del V ciclo de ingeniería de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, dividido en dos grupos de 20 estudiantes cada grupo, uno es experimental y otro de control o tradicional.

### **Diseño muestral**

la Investigación experimental, para determinar los efectos de la propuesta metodológica *La Clase Invertida*, se aplicó un instrumento validado denominado “Prueba objetiva”, tanto a nivel de pre-test como de pos-test a un Grupo experimental y un Grupo control. La muestra fue de 20 estudiantes para el grupo control y 20 estudiantes para el grupo experimental de la carrera de Ingeniería Industrial, quinto ciclo, en el semestre académico 2016-II, de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca –Perú, con edades que oscilan entre los 17 a 24 años, a los cuales se les aplicó criterios de inclusión y exclusión:

El análisis de los resultados del rendimiento académico de los alumnos durante el periodo 2016 muestra un aumento en la aprobación con respecto al periodo anterior, logrando una gran aceptación y participación por parte de alumnos. En este contexto, la interacción docente-alumno mejoró

A pesar de las escasas publicaciones que muestran experiencias empleando la metodología Clase Invertida, ya sea en forma parcial o total en asignaturas de ámbito académico, es una interesante perspectiva a aplicar, existiendo una

número considerable de grupos de investigación profundizando en este enfoque García (2013).

## **b. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

### **Técnicas**

Test

Análisis de contenidos

De observación.

### **Instrumentos**

La variable independiente se utiliza el (anexo 1). La taxonomía de Bloom divide en tres dominios la forma en que las personas aprenden. Uno de esos dominios es el Cognitivo, que hace énfasis en los desempeños intelectuales de las personas. Este dominio a su vez está dividido en categorías o niveles. Las palabras claves que se usan y las preguntas que se hacen pueden ayudar en establecer y estimular el pensamiento crítico, especialmente en los niveles superiores.

La variable dependiente con el (anexo 2) propuesta esquema de proyecto de investigación tecnológica e innovación tecnológica

## **c. Procesamiento y análisis de la información**

La información recogida formará parte de una base de datos mediante el uso de Excel; luego, se hará uso del SPSS (versión 19).

Para el procesamiento estadístico se ha previsto la aplicación de la estadística descriptiva, como la tabla de frecuencias simples y porcentuales, y los gráficos circulares; además se utilizará la tabla de contingencia para visualizar la distribución de los datos de ambas variables.

Evaluación con uso de TIC

La estadística inferencial se determinará mediante el procedimiento estadístico regresión múltiple.

### **Análisis de la información**

Trataremos de analizar la relación que las distintas variables medidas tienen sobre las calificaciones académicas. Las variables independientes o predictores que hemos seleccionado para someter a prueba, relacionadas con los distintos tipos de variables básicas que hemos incluido en el análisis, tienen todas ellas un cierto carácter global. Presentamos su denominación y configuración en tabla 7.

Tabla 7 :

*Variables Independiente y Dependiente* .

<i>Variables</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Fuentes de información</i>	<i>Muestra</i>
<i>Independiente</i>  <i>Aula invertida</i>	Conocer	(dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom):  Lopez(2016). Nivel I  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conocimiento:</b> Ser capaces de recordar información previamente aprendida</li> </ul>	20
	Comprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel II <b>Comprensión:</b> “Hacer nuestro” aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera</li> </ul>	20
20	Aplicar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel III <b>Aplicación:</b> Aplicar las</li> </ul>	

---

	destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten	
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel IV</li> </ul> <p><b>Análisis:</b> Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido</p>	20
Sintetizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel V.</li> <li>• <b>Síntesis:</b> Ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer</li> </ul>	20
Crear/Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel VI</li> </ul> <p><b>Evaluación:</b> Emitir juicios respecto al valor de un producto según</p>	20

---

---

opiniones personales a  
partir de unos objetivos  
dados

*Dependiente*

*Rendimiento*

*Investigación*

*Innovación*

---

*Fuente: Elaboración propia.*

## CAPÍTULO III

### 3.1 Resultados

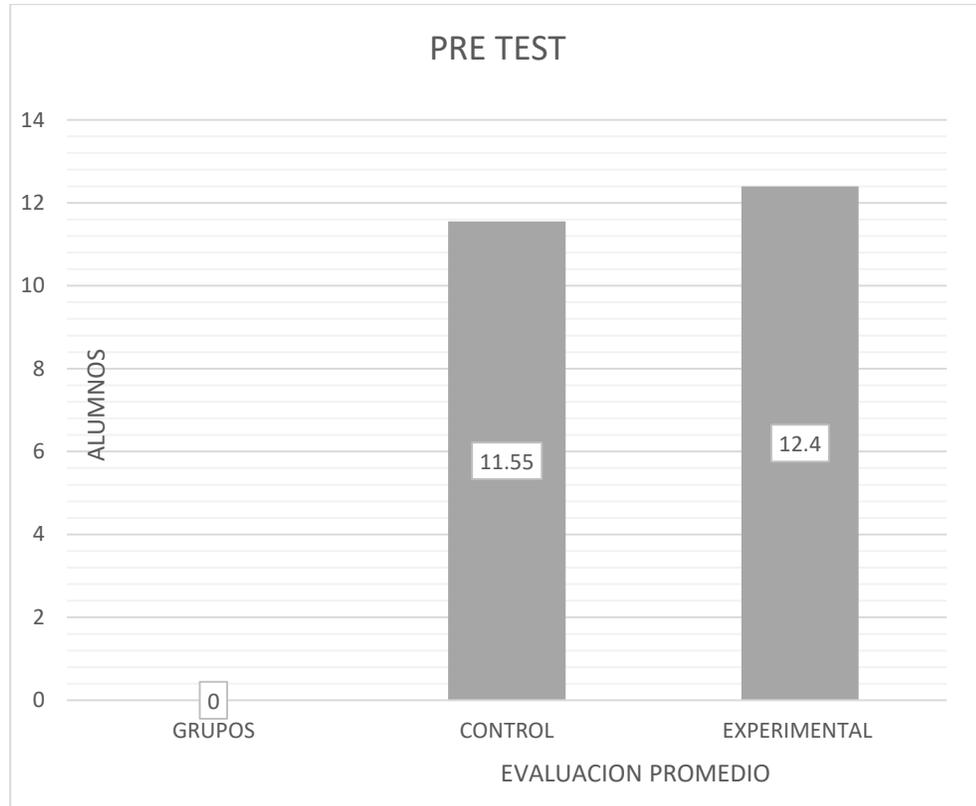
El propósito del trabajo es el interés de responder o conocer el efecto de la metodología de clase invertida en la mejora del rendimiento académico (variable dependiente), para lo cual se eligió como población a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial del V ciclo de la Universidad Peruana del Norte, Cajamarca, matriculados en el semestre académico 2016 II.

Después de aplicar un test de entrada se clasificó a 20 alumnos para integrar el grupo control y 20 para el grupo experimental.

Los resultados según encuestas son:

Tabla 8 :

***Pre Test a los alumnos de Industrias Alimentarias***



Fuente: Examen de entrada población a los estudiantes de la Facultad de ingeniería alimentaria del V ciclo de la Universidad Peruana del Norte, Cajamarca, matriculados en el semestre académico 2016 II.

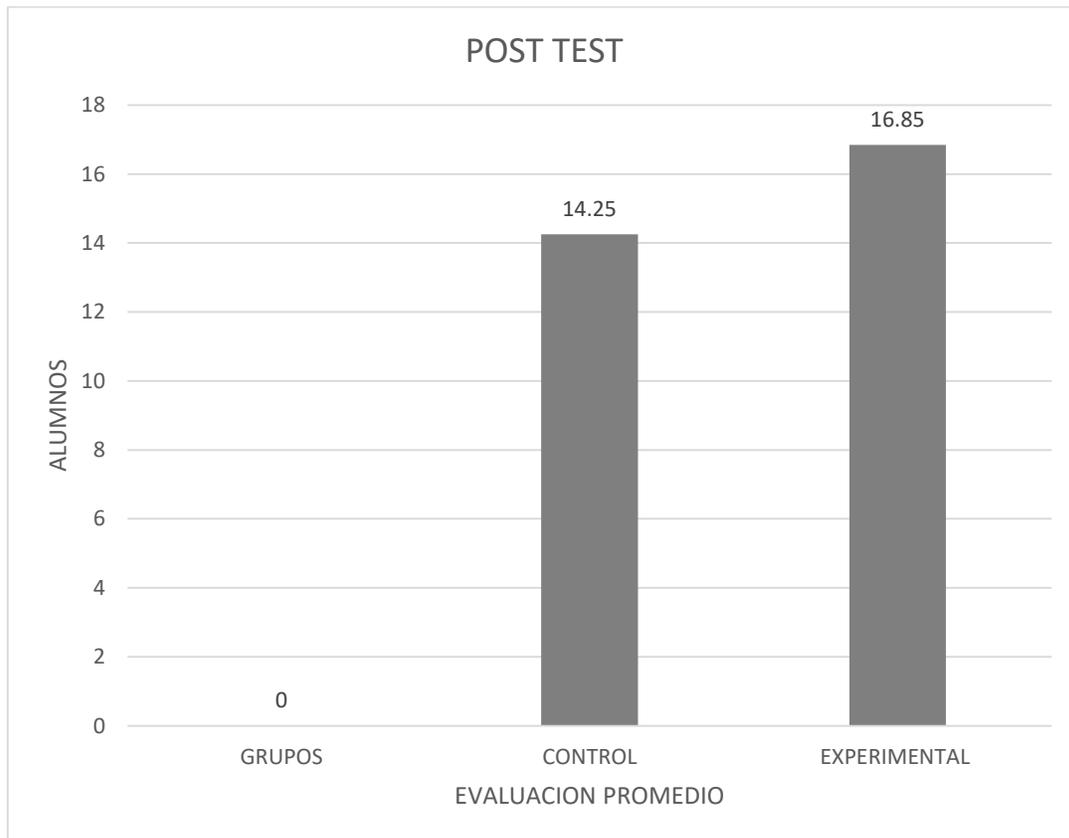
**Análisis e interpretación**

La tabla Pre Test en la evaluación previa selección el grupo control tuvo un promedio de 11.55 y el grupo experimental 12.4 de promedio.

Se utilizó una prueba de entrada o pre test a los alumnos clasificado en dos grupos. El grupo control conformado de 20 alumnos y el grupo experimental de 20 alumnos.

Tabla 9 :

***Post Test a los alumnos de Industrias Alimentarias***



Fuente: Examen de entrada población a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial del V ciclo de la Universidad Peruana del Norte, Cajamarca, matriculados en el semestre académico 2016 II.

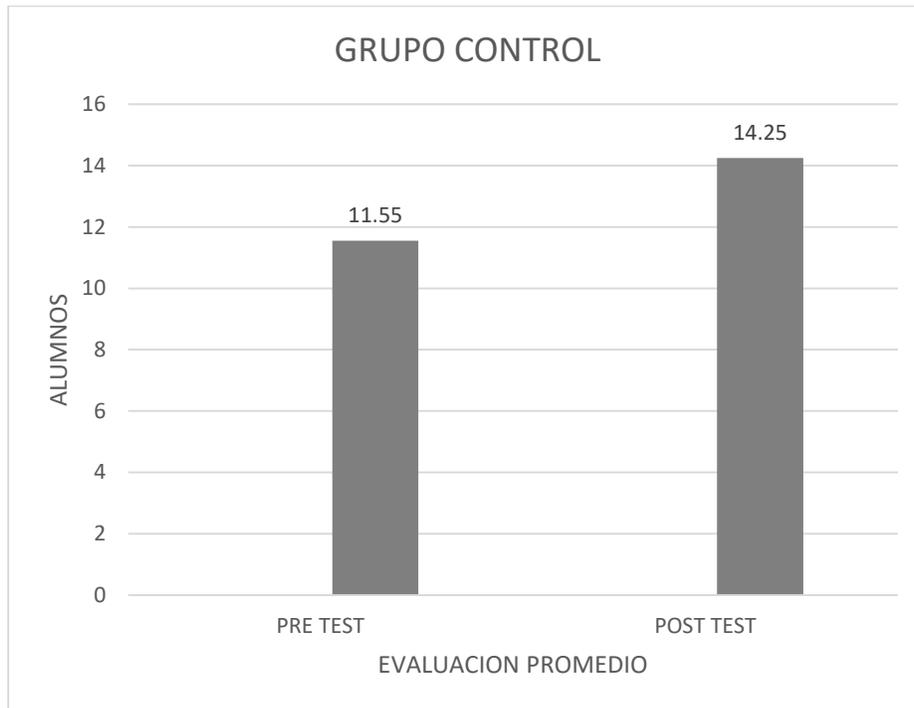
**Análisis e interpretación**

Se utilizó la misma prueba de entrada o pre test y al finalizar el curso se aplicó el post test con la misma prueba de entrada. Luego de aplicar la metodología del aula invertida.

La tabla Post Test en la evaluación previa selección el grupo control tubo un promedio de 14.25 y el grupo experimental 16.85 de promedio. Lo cual refleja efectivamente hubo cambio favorable de aprovechamiento académico con respecto al promedio de notas iniciales.

Tabla 10 :

***Grupo de Control en los alumnos de Industrias Alimentarias***



**Análisis e interpretación**

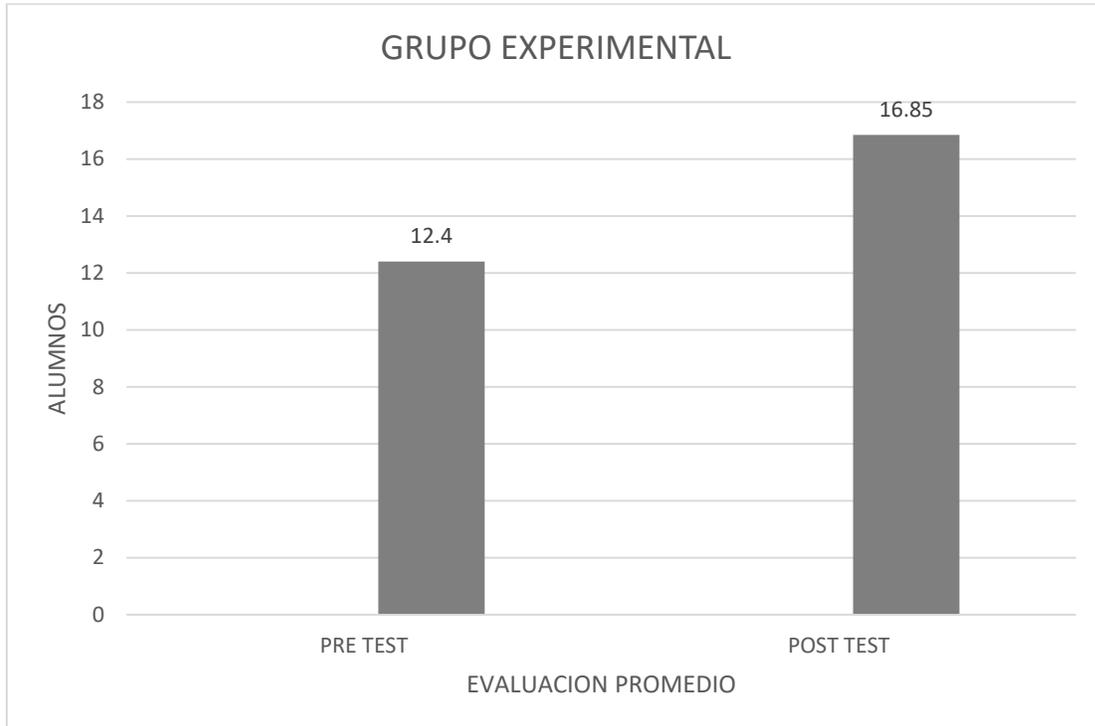
Se utilizó la misma prueba de entrada en el pre test y al finalizar el curso se aplicó el post test con la misma prueba de entrada. Luego de aplicar la metodología del aula invertida.

La evolución del grupo control mejoró con el método tradicional

La tabla Post Test en la evaluación previa selección el grupo control tubo un promedio de 11.55 y el grupo experimental 14.25 de promedio. Lo cual refleja efectivamente hubo cambio favorable de aprovechamiento académico con respecto al promedio de notas iniciales.

Tabla 11 :

***Grupo Experimental en los alumnos de Ingeniería Industrial***



**Análisis e interpretación**

Se utilizó la misma prueba de entrada o pre test y al finalizar el curso se aplicó el post test con la misma prueba de entrada. Luego de aplicar la metodología del aula invertida.

La tabla Post Test en la evaluación previa selección el grupo control tubo un promedio de 12.40 y el grupo experimental 16.85 de promedio. Lo cual refleja efectivamente hubo cambio favorable de aprovechamiento académico con respecto al promedio de notas iniciales. En este grupo se aplicó la metodología del aula invertida.

Tabla 12 :			
<i>Comparación del PRE TEST y POST TEST al Grupo Control y Grupo Experimental</i>			
PRE TEST	PROMEDIO	POST TEST	PROMEDIO
GRUPO CONTROL	11.55	GRUPO CONTROL	14.25
GRUPO EXPERIMENTAL	12.40	GRUPO EXPERIMENTAL	16.85

De los resultados podemos apreciar

**Grupo Control.** Se aplica método tradicional aplicando aspectos teóricos, metodología de inicio y motivación, saberes previos, desarrollo del tema, aplicación, retroalimentación. Las clases se desarrollan en forma presencial

**En el pre-test.** Método de indagación para obtener conocimientos previos. Uso de proyector

El rendimiento promedio del pre test al grupo control: 11.55.

**En el post test.** Los resultados esperados desarrollan su investigación tradicional teórico-práctica con debate con material proporcionado, separatas, textos referenciados y obtienen sus productos.

La innovación presenta aportes novedosos con creatividad y con menor expectativa.

El rendimiento promedio del post test al grupo control : 14.25

**Grupo Experimental.** Aplico metodología de aula invertida, utilizando indagación, discusión, debates, clases teórico-práctico, aprendizaje por proyectos.

Las clases se desarrollan con b-learning semi presencial, e-learning en línea.

**En el pre-test.** Método de indagación con videos tutoriales del tema a tratar, el alumno asimila mejor los conceptos, el propósito del curso, y los retos utilizando metodología semipresencial (b-learning) y utilizando las TIC.

El rendimiento promedio del pre test al grupo experimental: 12.40

**En el post test.** Los resultados esperados desarrollan su investigación semipresencial teórico-práctica con indagación, discusión, debate aprendizaje por proyectos debate sin material donde el alumno indaga los temas y reforzado con video según esquema del curso y en aula se refuerza conceptos, mediante tutoriales a principio son guiados y luego se les pide que sus avances y productos los elaboren ellos mismos en forma digital y discutir por las redes se obtienen productos sorprendentes con gran entusiasmo, mejora el nivel de discusión con respeto, compartiendo trabajos en forma colaborativa, profundidad en las investigaciones.

La innovación presenta aportes novedosos con creatividad, simulación de casos, estudios de mercado presenciales y por redes, venta y comercialización con pedidos en línea y con el compromiso de planificar, programar y controlar su producción y nuevos pedidos y con la expectativa de desarrollar nuevas innovaciones y posicionar mejor su producto, imagen, incremento de clientes, comercio electrónico.

El rendimiento promedio de post test grupo experimental :16.85

Análisis estadístico

**Tabla 13**  
*De contingencia SUMA\_PRE \* SUMA\_POST*

Recuento

		SUMA_POST							Total
		13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	
SUMA_PRE	10,0	1	3	2	0	0	0	0	6
	11,0	1	2	4	0	2	1	0	10
	12,0	1	2	2	1	5	0	1	12
	13,0	0	2	2	2	3	0	1	10
	14,0	0	0	0	1	0	0	0	1
	15,0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total		3	9	10	4	11	1	2	40

**Tabla 14**  
***Medidas simétricas***

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	0.819	0.633
	V de Cramer	0.366	0.633
	Coficiente de contingencia	0.633	0.633
N de casos válidos		40	

## Interpretación

### COEFICIENTE V DE CRAMER

En cualquier tabla de contingencia – independientemente de la cantidad de filas y columnas – Cramér's V está entre 0 y 1. Puede usarse para tablas de contingencia de cualquier tamaño.

Rango de valores [0 hasta 1]

- Cramér's V = 0: no hay relación entre X e Y
- Cramér's V = 1: hay una relación perfecta entre X e Y
- Cramér's V = 0,6: hay una correlación relativamente intensa entre X e Y

V de Cramer = 0.633, implica que hay una correlación relativamente intensa

### El alfa de Cronbach

Es una media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas (**alfa de Cronbach**) o de las correlaciones de los ítems (**Alfa de Cronbach estandarizado**).

Este Alfa también es usada con frecuencia para ver la consistencia, la adecuación, de una encuesta. El que la Alfa sea próxima a 1 indica que se trata de preguntas que están en una relación paralela, lo que indica que los diferentes encuestados las entienden. Una encuesta con baja Alfa sería una encuesta en la que existe una aleatoriedad a la hora de responder. Es evidente que en una encuesta la principal componente será siempre los que contestan alto y bajo pero de forma paralela, homogénea.

– El coeficiente alfa se puede visualizar como el promedio de todos los coeficientes de confiabilidad que se obtienen por los métodos de las dos mitades.

- El coeficiente alfa no es un índice de unidimensionalidad del instrumento.
- El coeficiente alfa se puede utilizar en cualquier situación en la que se quiera estimar la confiabilidad de un compuesto.

Existen factores que pueden afectar la confiabilidad como lo son:

- Homogeneidad del grupo.
- Tiempo.
- Tamaño del cuestionario.
- Objetividad del proceso de asignar puntuaciones.

### **INTERPRETACIÓN**

El alfa de Cronbach no es un estadístico al uso, por lo que no viene acompañado de ningún p-valor que permita rechazar la hipótesis de fiabilidad en la escala. No obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo, 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,7 o 0,8 (dependiendo de la fuente) son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala..

Tabla 15					
<i>Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento .</i>					
<i>Estadísticos de fiabilidad</i>					
Alfa de Cronbach <sup>a</sup>	N de elementos				
-0.684	10				
<p>a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad. Puede que desee comprobar las codificaciones de los elementos.</p>					

Tabla 16		
<i>Estadístico</i>		
<b>N</b>	<b>Válidos</b>	<b>40</b>
<b>Media</b>		<b>3.725</b>
<b>Mediana</b>		<b>3,722<sup>a</sup></b>
<b>Varianza</b>		<b>2.461</b>
<b>Asimetría</b>		<b>0.147</b>
<b>Error típ. de asimetría</b>		<b>0.374</b>
<b>Rango</b>		<b>6</b>
<b>Mínimo</b>		<b>1</b>
<b>Máximo</b>		<b>7</b>
<b>Calculado a partir de los datos agrupados.</b>		

### INTERPRETACIÓN

- Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,7 o 0,8 (dependiendo de la fuente) son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala. Por lo tanto 0.684 es aceptable.



Tabla N° 17					
DIFERENCIA PRE_POST EN PORCENTAJES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1,0	3	6.5	7.50	7.50
	2,0	7	15.2	17.50	25.00
	3,0	7	15.2	17.50	42.50
	4,0	11	23.9	27.50	70.00
	5,0	7	15.2	17.50	87.50
	6,0	3	6.5	7.50	95.00
	7,0	2	4.3	5.00	100.00
	Total	40	87.0	100.00	
Perdidos	Sistema	6	13.0		
Total		46	100.0		

### Prueba de la hipótesis

En el presente trabajo se realizó la contrastación de la hipótesis, usando el método estadístico de la distribución t de student para dos muestras independientes, con el instrumento del software SPSS en su versión 19. Con el cual se ha efectuado la estimación de los respectivos promedios muestrales y las desviaciones típicas de los respectivos promedios muestrales y las desviaciones típicas de las variables rendimiento,

Teniendo en cuenta las hipótesis estadísticas:

#### Hipótesis nula

Ho: No existe influencia significativa en el rendimiento académico con la aplicación de un programa de aprendizaje basado en problemas

#### Hipótesis alternativa

Ha: Existe influencia significativa en el rendimiento académico con la aplicación de un programa de aprendizaje basado en el aula invertida.

Ho:  $\mu_E = \mu_C$

Ha:  $\mu_E > \mu_C$

$\alpha = 0.05$

Primer análisis pretest: En ambos grupos (Experimental y Control)

$$H_0: \mu_E = \mu_C \quad \rightarrow \mu_E - \mu_C = 0$$

$$H_a: \mu_E > \mu_C \quad \rightarrow \mu_E - \mu_C \neq 0$$

Análisis posttest: En ambos grupos (Experimental y Control)

$$H_0: \mu_E = \mu_C \quad \rightarrow \mu_E - \mu_C = 0$$

$$H_a: \mu_E > \mu_C \quad \rightarrow \mu_E - \mu_C > 0$$

$$\alpha = 0.05$$

Análisis preliminar de datos

Considerando muestras independientes

En este experimento se compararon dos métodos de enseñanza el Aprendizaje basado en el Aula Invertida y el método tradicional (Experimental y Control). A estos métodos los consideramos “tratamientos”

Fueron aplicados a 20 y 20 estudiantes respectivamente, del curso de alimentos funcionales del V ciclo de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad del Norte Cajamarca 2016, por el mismo docente.

En la entrada del experimento se aplicó un pretest y luego de 4 semanas de experimentación se aplicó un posttest.

En el primer análisis realizado, se consideraron dos muestras independientes, una para cada tratamiento, tanto en el pretest como en el posttest.

Se utilizó la estadística “t” para realizar el test de comparación de medias independientes de los dos métodos. Se tomó la hipótesis nula de igualdad de medias poblacionales, y la hipótesis alterna como bilateral para el caso del pretest y unilateral derecha para el caso del post test, siendo que las diferencias de rendimiento fueron calculadas entre método experimental (aula invertida) vs método tradicional (Control).

A continuación se presenta un cuadro con las estadísticas resultantes.

Tabla No 3

Distribución de t de student para grupo experimental y grupo control

Momento de Aplicación	Tratamiento	MediasDiferencia de medias	“t23” p valor
-----------------------	-------------	----------------------------	---------------

Momento de Aplicación	Tratamiento	Medias	Diferencia de medias	“t23”	p valor
Pre (Bilateral)	Experimental (Aula Invertida)	12.40			
	Control	11.55	0.85	0.85	0,7036
Post (Unilateral Derecha)	Experimental (Aula Invertida)	16.85			
	Control	14.25	2.6	2.6	<0,0001

Fuente: Elaborado por el investigador

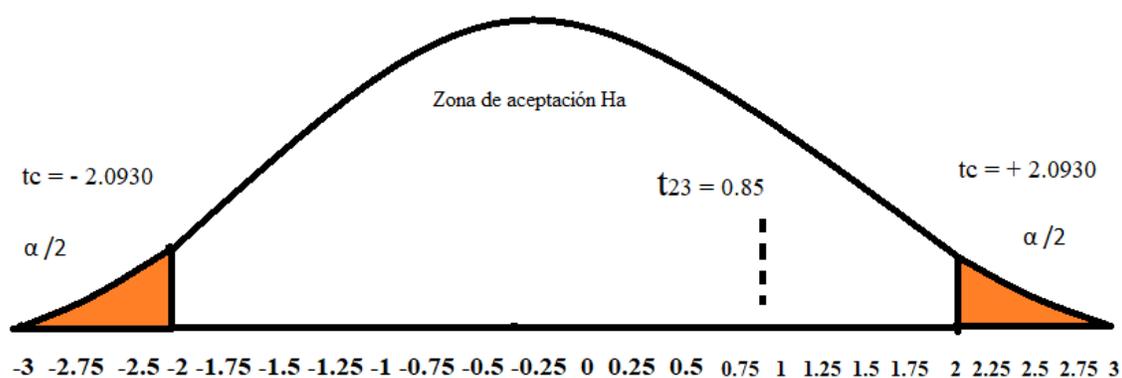


Figura No 1: Región crítica y criterio de decisión, pretest bilateral (Experimental y Control)

De acuerdo a la “t23” para el tratamiento experimental y control en el momento pre bilateral es igual a 0.85 por tanto no rechazamos  $H_0$ , a lo cual consideramos que el rendimiento académico de ambos grupos antes del tratamiento indicado no presentan diferencia significativa y se consideran homogéneos.

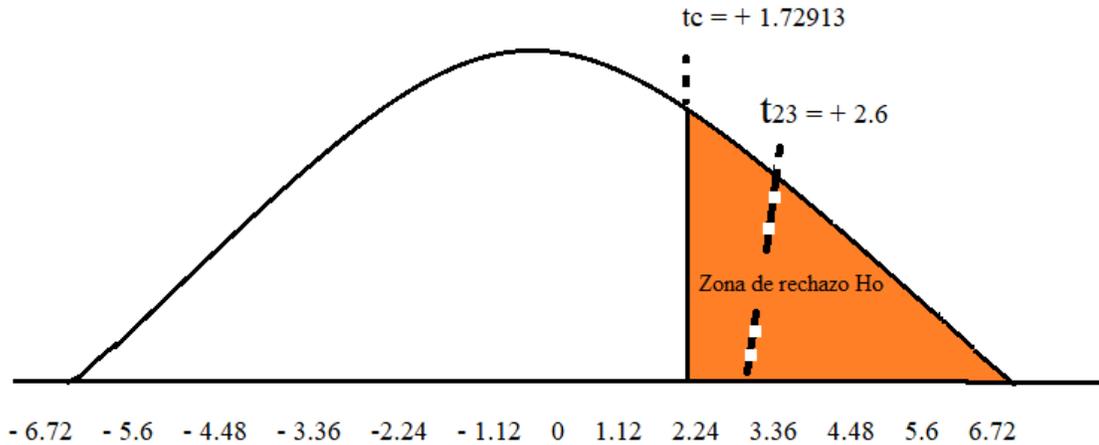


Figura No 2: Región crítica y criterio de decisión. Post test unilateral derecha (Experimental y control)

Además la “ $t_{23}$ ” para el tratamiento experimental y control en el momento unilateral derecha es igual a 2.6 por lo cual rechazamos  $H_0$ , en tanto se considera que el rendimiento académico del grupo experimental presenta diferencia significativa con respecto al grupo control; por lo cual aceptamos la  $H_a$ .

La prueba t de student demuestra que el promedio del puntaje del post test es mayor que en pre test y que éste se ubica fuera de la región de aceptación, por lo cual se procede a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).

Concluimos que existe diferencia altamente significativa entre las dimensiones del pre test y post test, es decir que el programa aprendizaje del aula invertida permite mejorar significativamente el rendimiento académico en los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana del Norte en el curso de alimentos funcionales.

### **3.2. Análisis y discusión**

#### **DISCUSIÓN**

En la investigación realizada, cuyo objetivo fue determinar cómo la metodología de aula invertida mejora el rendimiento académico de los alumnos de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana del Norte de Cajamarca, en el tema alimentos funcionales; se encontró después del análisis estadístico comparativo de las pruebas escritas en el grupo experimental pre y post prueba que el promedio es definitivamente significativo como se expuso en el capítulo anterior.

Esto demuestra que efectivamente hubo una influencia de la metodología del aula invertida para la mejora del rendimiento académico; resultado que concuerda con el objetivo general y la hipótesis del presente estudio. Así mismo de acuerdo a la contrastación de hipótesis del presente estudio por la prueba de Alfa de Cronbach de  $-0.684$ , prueba de  $V$  de Cramer =  $0.633$ , implica que hay una correlación relativamente intensa, queda demostrado que la metodología de aula invertida influye significativamente elevando el rendimiento académico.

De igual forma compartimos lo confirmado por Toivola (2014) donde en la clase invertida el estudiante adquiere conocimientos a través de diferentes materiales proporcionados por el profesor y mediante herramientas de TIC. El ritmo de aprendizaje sigue determinado por el profesor.

De igual forma compartimos lo confirmado por García (2013), en su estudio con estudiantes de la carrera de Administración y Gestión Comercial, primer ciclo, en el semestre académico 2013-I, de la Universidad Privada del Norte, Trujillo –Perú se aplicó un instrumento validado denominado “Prueba objetiva”, tanto a nivel de pre-test como de pos-test a un Grupo experimental y un Grupo control. aplicó criterios de inclusión y exclusión, para el grupo control se utilizan métodos tradicionales como inducción, debate y para el experimental se utilizó clases preparadas con videos, semi presencial, monitoreo con herramientas tecnológicas combinando Internet y medios digitales, ejercicios de

simulación, participar de discusiones grupales, enlaces de sitios de Internet, trabajos colaborativos, etc. El Grupo experimental presentó un promedio mayor en el post test (16.10), que el Grupo control (13.09), también se pudo apreciar que el 95% de los estudiantes del grupo experimental, aprobaron exitosamente el curso, con notas mayor a 12. Así mismo, la variabilidad que se pudo apreciar (19%) en este grupo es menor al del grupo control (36%)., empleando la metodología Clase Invertida, ya sea en forma parcial o total en asignaturas de ámbito académico. los estudiantes pertenecientes al grupo control en el Pre Test la evaluación previa selección el grupo control tuvo un promedio de 11.55 y el grupo experimental 12.4 de promedio. En el Post Test en la evaluación previa selección el grupo control tuvo un promedio de 14.25 y el grupo experimental 16.85 luego de utilizar estrategias y metodologías del aula invertida

Así mismo en el trabajo de Valta (2014). Los profesores que habían experimentado con los nuevos métodos opinaron que podrían reforzar las competencias necesarias en los grupos multidisciplinarios y las clases presenciales se dedicarían a las preguntas de los estudiantes y a la aplicación del conocimiento.

También concuerdo con (Kawa 2015), donde utilizamos una herramienta digital: el examen electrónico y los grupos decidieron su propio ritmo, modo y método. La profesora estaba en el aula para aclarar dudas y estaba disponible por Moodle durante los días laborables.

De igual modo concuerdo con Toivola (2014). Cuando el aprendizaje invertido es el Método basado en el socio-constructivismo, en el que el estudiante determina su ritmo de aprendizaje sin el control del profesor. Sigue el sendero de aprendizaje que le proporciona las fechas límite para cursar cada apartado, pero tiene la opción de avanzar más rápido si lo desea.

Coincido con Hall (2013). El Aula Invertida. En el enfoque tradicional de enseñanza/aprendizaje, los estudiantes escuchan la exposición del profesor en el aula y luego van a casa a desarrollar proyectos, tareas, resolver problemas y otras actividades prácticas, las cuales realizan con la ayuda mínima del profesor. En el Aula Invertida, el enfoque tradicional se invierte; es decir, la exposición que el docente hace en el salón de

clase se intercambia por actividades exclusivamente prácticas que los estudiantes realizan en un contexto interactivo y colaborativo facilitado y supervisado por el profesor.

Coincido con Bergmann (2011) que el método de aula invertida es un sistema de aprendizaje en que el estudiante debe haber estudiado la materia correspondiente con antelación a la clase presencial mediante vídeos en los que se exponen los diferentes conceptos. Después asiste a la clase para aclarar dudas, relacionar, reforzar conceptos y realizar ejercicios prácticos.

Coincido con López (2015) que el aula invertida es la concepción de que el alumno puede obtener información en un tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesor.

No se trata de un nuevo método o modelo de dar clases, sino de un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno en la enseñanza haciendo que forme parte de su creación, permite que el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom):

De igual forma compartimos según Alemany (2015). El b-learning es referido de distintas formas: aprendizaje semipresencial, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado, aprendizaje híbrido. En todos los casos se refiere al trabajo combinado en modalidad presencial y en línea para lograr un aprendizaje eficaz. El gran reto está en encontrar el balance adecuado entre las actividades que se realizan de manera virtual y las que se hacen de manera presencial.

Concuerdo con Luque (2015) que la metodología sextante debe reunir los cuatro pilares incorporados: pedagógico, tecnológico, mobiliario y digital para generar la gestión de cambio institucional y poder construir un plan de innovación digital.

Coincido con Kilpatrick (1949), propuso cuatro tipos de trabajo por proyectos según qué se persiguiera conseguir: que viene a ser elaborar un producto final; donde el objetivo se fija

en conocer un tema y disfrutar con su conocimiento o experiencia; mejorar técnicas o habilidades concretas; donde la resolución de un problema intelectual que resulte desafiante para el estudiante puede conseguir un estímulo decisivo para su aprendizaje significativo.

Coincido completamente con Benítez (2014). La Clase Teórico-Práctica. El objetivo principal de las sesiones teórico-prácticas, es hacer que los temas presentados tengan una adecuada proyección hacia la realidad educativa en la que estamos centrados. En este tipo de sesiones, se emplean los métodos de discusión y de indagación, en los cuales el énfasis no recae en la explicación del docente sino en la tarea a realizar, en su ejecución y en los métodos de elaboración, a través de los cuales el alumnado es estimulado para descubrir determinados conceptos por sí mismo.

Coincido completamente con Ciprian (2012), grupos de discusión y debates. Para el uso de esta estrategia de aprendizaje se necesita que los alumnos posean conocimientos previos acerca del tema a tratar se les suele considerar como una técnica específica dentro de la categoría más amplia de entrevistas grupales orientadas a la obtención de información cualitativa.

Coincido completamente con Benítez (2014), el Aprendizaje por Proyectos tiene como objetivos: desarrollar competencias, mejorar las habilidades de investigación, incrementar las capacidades de orden superior, aprender a usar las TIC, aprender a autoevaluarse y evaluar a los demás.

Concuerdo parcialmente con Ciprian (2012), el constructivismo de teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y la psicología cognitiva. El constructivismo se centra en el desarrollo cognitivo y la formación del conocimiento y como se adquiere el aprendizaje, sin embargo actualmente tenemos nuevos retos de capacidades, habilidades, aptitudes y el desarrollo de nuevas estructuras mentales.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusion

1. La aplicación de la metodología del aula invertida mejora el proceso de enseñanza aprendizaje, contribuyendo de esta forma a elevar el rendimiento académico de la investigación e innovación de los alimentos funcionales a estudiantes del V semestre de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016.
2. El nivel de rendimiento académico antes de aplicar la metodología del aula invertida fue deficiente, notándose una gran mejora con significancia después de aplicado la metodología.
3. La mayoría de los estudiantes después de la aplicación de la metodología del aula invertida, logran una mejoría en su rendimiento académico ubicándose en niveles bastante aceptables (bueno y muy bueno).
4. Existe influencia altamente significativa entre la nota inicial, en el rendimiento de los estudiantes comparado con la nota final de la asignatura de procesos industriales en alimentos funcionales.

## 5. Recomendaciones.

1. Para aplicar el aula invertida los docentes debemos actualizarnos con la combinación de metodologías, métodos y estilos de aprendizaje considerando los cuatro pilares: pedagógico, tecnológico, mobiliario, digital.
2. Cambiar los esquemas presenciales, actualizar las enseñanzas aprendizajes a b-learning (semipresenciales y en línea), e-learning (virtuales en línea), sextante de formar interactiva, teórico-práctico, aprendizaje por proyectos.
3. Al contemplar metodologías mixtas, híbridas podemos alcanzar con éxito la aplicación del aula invertida.
4. El objetivo de esta tesis es dotar a los profesores de las mejores fórmulas para que organicen sus clases. Así, pueden compartir contenidos, crear debates y realizar tareas de una manera en la que puedan asumir el pleno control de la conducta activa de sus alumnos. Es una solución integral para toda la comunidad educativa: alumnos, docentes, centros educativos y familias.

**9. Agradecimientos:**

Agradezco a mi esposa Tania, por ser la fortaleza y soporte

Mis hijas Kathia, Ariana, Estrellita por ser mi alegría y perseverancia.

A mi nieta María Paz por permitirnos mejorar, entender y disfrutar nuestro rol de abuelos.

A mis hermanos Fernando, Carola, Mariela por compartir consejos

A los que siempre los agradeceré porque fueron los ángeles que inspiraron mi educación Samuel, María Eduarda, Fabiola

A los docentes de la UPSP por compartir conocimientos, experiencias y dedicación.

## 10. Referencias bibliográficas

- Aebli H. (1988): *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*. Madrid: Narcea.
- Aleman M. Dolores. «*Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos*». Consultado el 24 de septiembre de 2015.
- Area, M. y Adell, J. (2009): «—*eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*.» En J. De Pablos (coord): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, pp. 391-424.
- Adell, Jordi. «*e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales*». *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Consultado en Enero del 2015.
- American Dietetic Association. *Position of the American Dietetic Association. Functional foods*. J Amer Diet Assoc 1999; 99: 1278-1285.
- Adler, N. & Matthews, K. (1994). *Health Psychology: Why do some People Get Sick and some Stay Well? Annual Review of Psychology*, 45, 229-259.
- Bagés, N. (1990). *Estrés y salud. El papel de los factores protectores. Comportamiento*, 1 (1), 16-27.
- Bagés, N., Feldman, L., Chacón, G., Pérez, M. & Guarino, L. (1990). *Factores psicosociales de riesgo y protectores asociados a enfermedades cardiovasculares. (Reporte interno no publicado)*. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- Barbara F. *Critical Thinking Across the Curriculum Project*, Longview

Community College, Missouri, Estados Unidos. "Quick Flip Questions for Critical Thinking", basado en la taxonomía de Bloom y desarrollado por Linda G. Barton. Última modificación: 02/08/02. Fecha de publicación en EDUTEKA: Septiembre 28 de 2002.

Bello J. 1995. *Los alimentos funcionales o nutraceuticos. Nueva gama de productos en la industria alimentaria*. Alimentaria. 265: 25-29.

Benítez, o et al. (2011). *En búsqueda de la calidad provincial en ciencias*, Revista TED. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.

Benítez: et al, (2014).La IEP, *Una apuesta a la actualización docente. Construcción de tejido social para la consolidación de una comunidad Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación*. Colciencias, Universidad Pedagógica Nacional, Gobernación de Cundinamarca

Bergmann, J.; Overmyer, J.; Wilie, B.: *The flipped class: Myths vs. reality*. The Daily Riff,1-4. (2011)

Bolívar, A. (1994): "*Evaluación del contenido curricular*", en L.M. Villar (coord.): Manual de entrenamiento: evaluación de procesos y actividades educativas. Barcelona: PPU.

Bruner( 1960), en <http://tip.psychology.org/bruner.html>). Adaptado de: Brunner, 1996 (en <http://tip.psychology.org/bruner.html>) y Rodrigo y Arnay, 1997.

Camps, Victoria. (1997). *La igualdad en educación*. En: Intervención Psicosocial, 1(6), 1-5.

Cannod, G., Burge, J., Helmick, M.: *Using the Inverted Classroom to Teach Software Engineering*. In: *Proceedings of ICSE '08*, Leipzig, Germany

(2008)

Castejón, C., Pérez, S. (1998). *Un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico.*

En: Revista Bordon. Sociedad Española de Pedagogía. 2(50), 170-184.

Carretero (1993).(John Abbott y Terence Ryan, 1999, "*Constructing Knowledge and Shaping Brains*" en <http://www.21learn.org>).

Ciprian, Jenny. (2012). La investigación como estrategia pedagógica de construcción de ciudadanía en los niños, niñas y jóvenes del programa ondas y las relaciones que se construyen con los adultos acompañantes, Fundacion Universitaria Juan de Castellanos.

Clark R.C., Lyons, C. Graphics for Learning: Proven Guidelines for Planning, Designing, and Evaluating Visuals in Training Materials, Pfeiffer 2011

Jerome Bruner y Noam Chomsky (en Brooks y Brooks, 1999)

Jonassen(1994), en <http://www.coe.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/constr.htm>)

Carrión Pérez, Evangelina. (2002, Enero- Marzo). *Validación de características al ingreso como predictores del rendimiento académico en la carrera*

*de medicina. Revista Cubana de Educación Medica Superior*, 1(16),

Artículo 1. Extraído el 20 de enero, 2007 de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412002000100001&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412002000100001&lng=es&nrm=iso)

Cohen, Ernesto. (2002). *Educación, eficiencia y equidad: una difícil convivencia.* En: Revista Iberoamericana CSIC. 30, Setiembre-Diciembre, 105-124.

Coufal, K. (2014). *Flipped learning instructional model: perceptions of video*

*delivery to support engagement in eighth grade math.* (Tesis doctoral).  
recuperado de ProQuest, UMI Dissertations Publishing (UMI3634205)

De Pablos, J. (2004): “*Métodos de enseñanza*”, en F. Salvador, J.L.

Doyle, W. (1986): “*Investigación sobre el contexto en el aula: hacia un conocimiento básico para la práctica y la política de formación del profesorado*”. *Revista de Educación*. 277, 29-42.

Fainholc, Beatriz (1999). *Formación del profesorado para el nuevo siglo*. Lumen. pp. 208-209.

Feldman, L. (2001). *Social Roles, Psychosocial Factors and Health in Venezuelan Working Women*. Tesis de PhD aprobada y no publicada, Universidad de Southampton, Reino Unido.

Garrison, D.R.; Heather Kanuka. *Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education*. *The internet and higher education* 7.2: 95-105, (2004).

García Barrera, A. (2013). *El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes*. *Avances en Supervisión Educativa*, 19.

González Mariño, J. (2006). *B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior*. *Revista Complutense De Educación*, 17, 121 - 133.

Hannan, A. y Silver, H. (2005): *La innovación en la enseñanza superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales*. Madrid: Narcea.

Hall, M.: *Flipping Your Class*, <http://ii.library.jhu.edu/2013/01/23/flipping-your-class/>

Heinze, A. & C. Procter (2004). *Reflections on the Use of Blended Learning*.

*Education in a Changing Environment conference proceedings*,  
University of Salford, Salford, Education Development Unit,  
[http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah\\_04.rtf](http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah_04.rtf)

William H. Kilpatrick, Introduction: the underlying philosophy of cooperative activities for community improvement [Introducción: la filosofía subyacente en las actividades cooperativas para el progreso de la comunidad], en: Paul R. Hanna, *Youth serves the community*, págs. 3-4, Nueva York, D. Appleton-Century Company, 1936. Para una discusión sobre la incompatibilidad entre el individualismo liberal clásico y la democracia, y sobre las contradicciones entre democracia y capitalismo, ver Landon E. Beyer y Daniel P. Liston, *Curriculum in conflict: social visions, educational agendas, and progressive school reform* [los currículos en conflicto: visiones sociales, agendas de la educación y reforma escolar progresista], Nueva York, Teachers College Press, 1996.

Kim, M.K.; Kim, S.M.; Khera, O.; Getman, J.: *The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. The Internet and Higher Education*, Vol. 22, pp. 37-50, July (2014).

Lage, M., Platt, G., Treglia, M.: *Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. Journal of Economic Education*, Vol. 31, 30-43 (2000)

Lamarra Fernández, Norberto. (2004). *Hacia la convergencia de los sistemas de educación superior en América Latina*. En: *Revista Iberoamericana*

de Educación OEI, 35, Mayo-Agosto, 1-14.

Lindblom-Ylänne, S., Nevgi A., Hailikari T. y Wager M. (2009). «*Oppimisen arvioinnin teoriaa ja käytäntöä*» en Yliopisto-opettajan käsikirja. Eds. S. LINDHOLM- YLÄNNE Y ANNE NEVGI. Helsinki: WSOYproOy. 156-191.

Lopez, Moreno Miguel. Curso MOOC “*Fundamentos de Informática*” en la *plataforma abiertaUGR:2016*

López Moreno, M. (2015). «*Qué es el aula invertida?* ». Disponible en <<http://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>> (fecha de consulta 27.7.2016).

López, J.J. y otros (1984): *Diseño de la Formación. Vol. II. Series sobre Metodología y Didáctica para la formación profesional ocupacional.* Madrid: INEM.

Luque Calderón. Francisco Javier. disponible en <http://fdetonline.com/comunidad-fdet/> (fecha de consulta 27.7.2016).

Marino, L. Pozo. C(2015): *Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas.* Universidad Marcelino Champagnat . Santiago de Surco - LIMA

Marchesi, Álvaro. (2000). *Un sistema de indicadores de desigualdad educativa.* En: Revista Iberoamericana de Educación, 23, Mayo-Agosto, 1-22.

Matikainen, J. (2014). “*Käänteinen luokkahuone nostaa opiskelijan pääosaan*”. Documento de Intranet de la Universidad de Turku, Finlandia disponible en <<https://intranet.utu.fi>> (fecha de consulta 2.6.2015).

Monereo, C. y Pozo, J.J. (2003): “*La cultura educativa en la Universidad: nuevos retos para profesores y alumnos.*” En C. Monereo y J.J. Pozo

(Eds): La Universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía. Madrid: Síntesis.

Monerero, C. y Castelló M. (1997): *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona: Edibé.

Montero Rojas, Eilena, Villalobos Palma, Jeannette. (2004). *Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico y a la repetición estudiantil en la Universidad de Costa Rica*. Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica.

Murphy, L., Wolf, D.: *Creating Video Podcast for CSI: Lesson Learned*. Journal of Computing Sciences in Colleges, Vol. 25, 152-158 (2009)

Pelegrina, Saniago García, Linares M. C, Casanova, Pedro F. (2002). *Parenting styles and adolescents' academic performance*. En: *Infancia y aprendizaje*. (Revista electrónica USAL), 25(2), 147-168.

Pérez-Luño, A., Ramón Jerónimo, J., Sánchez Vázquez, J. (2000). *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*. Sevilla, España: Universidad Pablo de Olavide.

Pérez-Luño, A., Ramón Jerónimo, J., Sánchez Vázquez, J. (2000). *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*.

Pujol, J. y Fons, J.L. (1981): *Los métodos de Enseñanza Universitaria*. Pamplona: Eunsa.

Repo-Kaarento, S. (2009). «*Yhteistoiminnallinen oppiminen ja ryhmäopetus*» en *Yliopisto-opettajan käsikirja*. Eds. S. Lindholm-Ylänne y Anne

- Nevgi. Helsinki: WSOYproOy. 280-299.
- Roberfroid MB. 2000. *Concepts and strategy of functional food science: the European perspective*. Am. J. Clin. Nutr. 71(6): 1669S-1664S.
- Rodríguez, S., Fita, S., Torrado, M. (2004). *El rendimiento académico en la transición secundaria-universidad*. En: Revista de Educación. Temas actuales de enseñanza, 334, Mayo-Agosto.
- Rosenberg, T.: *Turning Education Upside Down*. New York Times.9 Octubre (2013).
- Rosenshine, B. (1985): *Direct instruction*. En *International Encyclopedia of Education* (Vol. 3). Oxford: Pergamon Press.
- Seibold, J. R. (2000). *¿Equidad en la Educación? Reflexiones sobre un nuevo concepto de calidad educativa que integre valores y equidad educativa*. En: CSIC Revista Iberoamericana de Educación, 23, Mayo-Agosto, 1-12.
- Stenhouse, L. (1984): *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- Talbert, R. (2012). *Inverted classroom*. Colleagues, 9(1), Article 7. Recuperado de: <http://scholarworks.gvsu.edu/colleagues/vol9/iss1/7>
- Talbert, R. (2014) *Inverting the Linear Algebra Classroom*. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24 (5), 361-374, doi:10.1080/10511970.2014.883457
- Tobias Müller-Prothmann, Nora Dörr (2009). *Innovationsmanagement. Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse*. ver p. 7. Cita: „Innovation = Idee + Invention +

Diffusion" (Innovación = idea + invención + difusión. München: Hanser. ISBN 978-3446417991.

Toca, M. T., Tourón, J. (1989). *Factores del rendimiento académico en los estudios de arquitectura*. En: Revista de Investigación Educativa. 14(7), 31-45.

Toivola, M. (2014). «*Flipped learning – lääke matematiikan opiskelun motivaatioongelmiin* ». eDimensio. Revista disponible en <<http://edimensio.fi/content/flipped-learning>> (fecha de consulta 8.12.2014).

Tucker, B. (2012). *The flipped classroom*. *Education Next*, 12(1), 82-83.

Valta, J. (2014). «*Vuorovaikutteinen opetus haastaa luennot*». Documento de Intranet de la Universidad de Turku, Finlandia disponible en <<https://intranet.utu.fi>> (fecha de consulta 2.6.2016).

Valle Arias, A.; González Cabanach, R.; Núñez Pérez, J.; Martínez Rodríguez, S; Pineñor Aguin, I. (1999). *Un modelo causal sobre los determinantes cognitivo-motivacionales del rendimiento académico*. En: Revista de Psicología General Aplicada. 52(4), 499-519.

Zabalza, M.A. (1995): *Diseño y Desarrollo Curricular*. Madrid: Narcea.

Zabalza, M.A. (2002): *La enseñanza universitaria: el escenario y los protagonistas*. Madrid: Narcea.

## 11. Apéndices y anexos.

### ANEXO N° 1 : LA TAXONOMÍA DE BLOOM Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO

La taxonomía de Bloom divide en tres dominios la forma en que las personas aprenden. Uno de esos dominios es el Cognitivo, que hace énfasis en los desempeños intelectuales de las personas. Este dominio a su vez está dividido en categorías o niveles. Las palabras claves que se usan y las preguntas que se hacen pueden ayudar en establecer y estimular el pensamiento crítico, especialmente en los niveles superiores.

#### **Primer Nivel: CONOCIMIENTO**

Recordar material aprendido con anterioridad como hechos, términos, conceptos básicos y respuestas.

*Palabras Claves:* quién, qué, porqué, cuándo, omitir, donde, cuál, escoger, encontrar, como, definir, rotular, mostrar, deletrear, listar, parear, nombrar, relatar, contar, recordar, seleccionar.

#### *Preguntas:*

¿Qué es...? ¿Cómo es ....?

¿Donde es ....? ¿Cuándo\_\_\_\_\_ pasó?

¿Cómo\_\_\_\_\_pasó? ¿Cómo explicaría usted?

¿Por qué ...? ¿Cómo lo describiría usted ...?

¿Cuándo fue ...? ¿Puede usted recordar ...?

¿Como lo demostraría usted ...? ¿Puede usted escoger ...?

¿Cuáles son los principales ...? ¿Puede listar tres ...?

¿Cuál ...? ¿Quién fue ...?

## **Segundo Nivel: COMPRENSIÓN**

Demostrar el entendimiento de hechos e ideas organizando, comparando, traduciendo, interpretando, haciendo descripciones y exponiendo las ideas principales.

### ***Palabras Claves:***

Comparar, contrastar, demostrar, interpretar, explicar, extender, ilustrar, inferir, extractar, relatar, rephrasear, traducir, resumir, demostrar, clasificar.

### ***Preguntas:***

¿Cómo clasificaría usted el tipo de ...?

¿Cómo compararía usted ...? ¿Cómo contrastaría usted ...?

¿Cómo expondría o compararía usted en sus propias palabras ...?

¿Cómo rephrasearía usted el sentido, el significado ...?

¿Qué hechos o ideas se evidencian ...?

¿Cuál es la idea principal de ...?

¿Qué evidencias soportan ...?

¿Puede explicar que está pasando con/en ...? ¿Qué significa ...?

¿Qué puede decir al respecto ...?

¿Cuál es la mejor respuesta ...?

¿Podría usted resumir ...?

### **Tercer Nivel: APLICACIÓN**

Resolver o solucionar problemas aplicando el conocimiento adquirido, hechos, técnicas y reglas, de manera diferente.

#### ***Palabras Claves:***

Aplicar, construir, escoger, realizar, desarrollar, entrevistar, hacer uso de, organizar, experimentar con, planear, seleccionar, resolver, utilizar, modelar, identificar.

#### ***Preguntas:***

¿Cómo usaría usted ....?

¿Qué ejemplos podría usted encontrar para ....?

¿Cómo resolvería usted \_\_\_\_\_ utilizando lo que ha aprendido sobre ....?

¿Cómo organizaría usted \_\_\_\_\_ para demostrar ....?

¿Cómo demostraría usted su entendimiento de ....?

¿Qué aproximación o punto de vista, utilizaría para ....?

¿Cómo aplicaría usted lo que ha aprendido para desarrollar ....?

¿De qué otra manera planearía usted ....?

¿Qué pasaría si ....?

¿Podría usted utilizar algunos hechos para ....?

¿Cuáles elementos cambiaría usted ....?

¿Qué hechos seleccionaría para demostrar ....?

¿Qué preguntas haría al hacer una entrevista con ....?

#### **Cuarto Nivel: ANÁLISIS**

Examinar y fragmentar la información en diferentes partes mediante la identificación de causas y motivos; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen generalizaciones.

##### ***Palabras Claves:***

Analizar, categorizar, clasificar, comparar, contrastar, descubrir, disecar, dividir, examinar, inspeccionar, simplificar, tomar parte en, examinar para, encuestar, distinguir, listar, relacionar, funcionar, motivar, diferenciar, inferir, asumir, concluir, componer.

##### ***Preguntas:***

¿Cuáles son las partes o características de ...?

¿Cómo es \_\_\_\_\_ en relación a ...?

¿Por qué cree usted ...?

¿Cómo se compone ...?

¿Qué razones, motivos, existen para ...?

¿Puede listar los componentes ...?

¿Qué inferencias puede hacer usted ...?

¿A qué conclusiones puede llegar ...?

¿Cómo clasificaría usted ...?

¿Cómo categorizaría usted ...?

¿Puede usted hacer un listado de las partes ...?

¿Qué evidencia encuentra usted ...?

¿Que relación existe entre ...?

¿Puede usted diferenciar entre ...?

¿Cuál es la función de ...?

¿Qué ideas justifican ...?

## **Quinto Nivel: SÍNTESIS**

Compilar información y relacionarla de diferente manera combinando elementos con un nuevo patrón o proponiendo distintas alternativas de solución.

### ***Palabras Claves:***

Construir, escoger, combinar, compilar, componer, crear, fabricar, diseñar, desarrollar, estimar, formular, imaginar, inventar, originar, planear, predecir, decidir, proponer, resolver, solucionar, suponer, discutir, modificar, cambiar, originar, implementar, adaptar, minimizar, maximizar, teorizar, elaborar, examinar, eliminar, implementar, suceder, cambiar.

### ***Preguntas:***

¿Qué cambios haría usted para resolver ....?

¿Cómo mejoraría usted ....?

¿Qué pasaría si ....?

¿Puede elaborar la razón para ....?

¿Puede proponer una alternativa ....?

¿Puede usted inventar ....?

¿Cómo adaptaría usted \_\_\_\_\_ para crear un situación o cosa diferente ....?

¿Cómo cambiaría, modificaría, el terreno, plano ....?

¿Qué haría usted para minimizar (o maximizar) ....?

¿Qué diseñaría usted ...?

¿Qué combinaciones se podrían hacer para mejorar o cambiar ....?

¿Suponga que usted puede \_\_\_\_\_ qué haría ....?

¿Cómo examinaría, evaluaría, usted ....?

¿Podría usted formular una teoría para ....?

¿Podría predecir usted el resultado de ....?

¿Cómo estimaría usted los resultados de ....?

¿Qué hechos puede usted compilar ....?

¿Podría usted contruir un modelo que cambiara ....?

¿Podría pensar usted en una forma original para ....?

## **Sexto Nivel: EVALUACIÓN**

Exponer y sustentar opiniones realizando juicios sobre información, validar ideas sobre trabajo de calidad en base a criterios establecidos.

### ***Palabras Claves:***

Premiar, escoger, concluir, criticar, decidir, defender, determinar, disputar, evaluar, juzgar, justificar, medir, comparar, marcar, categorizar, recomendar, reglamentar, seleccionar, aceptar, interpretar, explicar, avaluar, priorizar, opinar, dar importancia, establecer criterios, aprobar, reprobar, valorar, influenciar, percibir, significar, estimar, influenciar, deducir.

### ***Preguntas:***

¿Está usted de acuerdo con las acciones o procedimientos ....? ¿con los resultados ....?

¿Cuál es su opinión de ....?

¿Cómo aprobaría (desaprobaría) usted ....?

¿Puede usted establecer el valor o importancia de ....?

¿Sería mejor si ....?

¿Por qué cree usted que (tal persona) escogió ....?

¿Qué recomendaría usted ....?

¿Qué valor daría usted a ....?

¿Qué argumentaría usted para defender tales acciones ....?

¿Cómo evaluaría usted ...?

¿Cómo podría usted determinar ....?

¿Qué elección habría hecho usted ....?

¿Cómo seleccionaría usted ....?

¿Cómo daría usted prioridad ....?

¿Qué juicio haría usted sobre ....?

¿En base a lo que usted sabe, cómo explicaría ....?

¿Qué información usaría usted para justificar tal punto de vista ....?

¿Cómo justificaría usted ....?

¿Qué datos se usaron para llegar a determinada conclusión ....?

¿Por qué sería mejor esto que ...?

¿Cómo daría prioridad a determinados hechos ....?

¿Como compararía ideas ....? ¿personas ....?

## ANEXO N° 2.

### CUESTIONARIOS

#### CUESTIONARIO I

Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios

	Determinantes Personales	1:Nada 2:Regular 3:Bueno 4:Exelente
	Competencia cognitiva Motivación Condiciones cognitivas Autoconcepto académico Autoeficacia percibida Bienestar psicológico Satisfacción y abandono con respecto a los estudios Asistencia a clases Inteligencia Aptitudes Sexo Formación académica previa a la Universidad Nota de acceso a la universidad	

## CUESTIONARIO II

Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios

	Determinantes Sociales	1:Nada 2:Regular 3:Bueno 4:Exelente
	Diferencias sociales Entorno familiar Nivel educativo de los progenitores o adultos responsables del estudiante Nivel educativo de la madre Contexto socioeconómico Variables demográficas	

### CUESTIONARIO III

Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios

	Determinantes Institucionales	1:Nada 2:Regular 3:Bueno 4:Exelente
	Elección de los estudios según interés del estudiante Complejidad en los estudios Condiciones institucionales Servicios institucionales de apoyo Ambiente estudiantil Relación estudiante - profesor Pruebas específicas de ingreso a la carrera Determinantes Institucionales	

**ANEXO N° 3: PRE TEST (PRUEBA DE ENTRADA)  
Y POST TEST (APLICANDO LA METODOLOGIA DE AULA INVERTIDA)  
LA TAXONOMÍA DE BLOOM Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO**

**Primer Nivel: CONOCIMIENTO**

Recordar material aprendido con anterioridad como hechos, términos, conceptos básicos y respuestas.

**Palabras Claves:** quién, qué, porqué, cuándo, omitir, donde, cuál, escoger, encontrar, como, definir, rotular, mostrar, deletrear, listar, parear, nombrar, relatar, contar, recordar, seleccionar.

**Capacidades:** *Definir, listar, nombrar*

**Preguntas:**

¿Qué es alimento funcional...?

¿Cuáles son los principales componentes de los alimentos funcionales...?

¿Puede listar tres ejemplos de alimentos funcionales...?

**Segundo Nivel: COMPRENSIÓN**

Competencia: clasificar, resumir, demostrar

**Preguntas:**

¿Cómo clasificaría usted el tipo de alimentos funcionales ...?

¿Podría usted resumir los alimentos funcionales...?

¿Cómo expondría o compararía usted en sus propias palabras los alimentos funcionales....?

**Tercer Nivel: APLICACIÓN**

**capacidades: aplicar, resolver**

**Preguntas:**

¿Cómo aplicaría usted lo que ha aprendido para desarrollar alimentos funcionales....?

¿Cómo resolvería usted nuevos productos utilizando lo que ha aprendido sobre alimentos funcionales...?

**Cuarto Nivel: ANÁLISIS**

**Capacidades: categorizar, clasificar, listar, funcionar**

**Preguntas:**

¿Cuáles son las partes o características de los alimentos funcionales...?

¿Puede listar los componentes de los alimentos funcionales...?

¿Cuál es la función de los alimentos funcionales..?

### **Quinto Nivel: SÍNTESIS**

**Capacidades: inventar, diseñar, formular, suponer, implementar**

***Preguntas:***

¿Qué diseñaría usted con alimentos funcionales...?

¿Puede usted inventar un alimento funcional....?

¿Podría usted formular una teoría para alimentos funcionales....?

¿Suponga que usted puede implementar un alimento funcional qué haría ....?

### **Sexto Nivel: EVALUACIÓN**

**Capacidades: concluir, recomendar, seleccionar**

***Preguntas:***

¿Qué datos se usaron para llegar a determinada conclusión de alimentos funcionales....?

¿Qué recomendaría usted con los alimentos funcionales....?

¿Cómo seleccionaría usted el alimento funcional....?