



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

**“APRENDIZAJE INVERTIDO” COMO METODOLOGÍA ACTIVA PARA
LOGRAR HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES
DEL SEXTO CICLO DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA Y
PARASITOLOGÍA DE LA UNPRG 2017.**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

AUTOR:

BACH. MANUEL AGUSTÍN FARCIO VILLARREAL

ASESOR:

M. Sc. JORGE ANTONIO FUPUY CHUNG

LAMBAYEQUE. PERÚ. 2018

**APRENDIZAJE INVERTIDO” COMO METODOLOGÍA ACTIVA PARA
LOGRAR HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES
DEL SEXTO CICLO DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA
DE LA UNPRG 2017.**

PRESENTADA POR:

Bach. MANUEL AGUSTÍN FARCIO VILLARREAL
AUTOR

M. Sc. JORGE ANTONIO FUPUY CHUNG
ASESOR

APROBADA POR:

Dra. ADELA GREGORIA CHAMBERGO LLONTOP
PRESIDENTE

Dr. EDUARDO JULIO TEJADA SÁNCHEZ
SECRETARIO

Dra. GIANINA LLONTOP BARANDIARÁN
VOCAL

Lambayeque, Febrero del 2018

DEDICATORIA

*A mi amada esposa **Maria Esther**, a quien le agradezco por ser mi fiel y amada compañera en esta gran aventura de superación en mi vida y ser también ese sólido cimiento sobre el que construimos nuestro hogar y el eje principal en el que sostiene nuestra familia.*

A mis amados Hijos Diego Alejandro, Santiago Nicolás y Sergio Agustín, por ser el motivo de mi vida y la inspiración para seguir superándome y afrontar los retos de la vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi Dios de Amor, de Ciencia y Misericordia, por haberme permitido llegar hasta este punto, por haberme dado salud y fortaleza para lograr mis objetivos, y brindarme su protección en cada etapa de mi vida.

Al Alma Mater “Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo”, por abrirme sus puertas para formarme como profesional al servicio de mi País.

A mis amados Padres Agustín y Yolanda; por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante y su ejemplo de perseverancia y constancia que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi hermanos Marita y David, por ser ellos un ejemplo a seguir; por compartir conmigo los momentos más felices de nuestra niñez y juventud y por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi Asesor MSc. Jorge Antonio Fupuy Chung, por su amistad, sus enseñanzas y contribuir con su patrocinio en la realización del presente trabajo de investigación.

A mis buenos Amigos y colegas, José Ayasta Varona y Ana Juárez Chunga por su valioso e incondicional apoyo y por hacer suyo también el reto de culminar el presente trabajo de investigación.

A mis Colegas Biólogos, Colegas Docentes y compañeros maestrantes, por su valioso apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I: ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Ubicación del Objeto de estudio.....	7
1.2. Análisis Histórico – Tendencial.....	7
1.3. Metodología.....	9
1.3.1. Método.....	9
1.3.2. Técnicas.....	9
1.3.3. Procedimientos para la recolección de datos.....	9

CAPITULO. II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema.....	10
2.2. Base Teórica.....	16
2.2.1. Descripción del modelo del Aprendizaje invertido.....	16
3.2.1.1. Elementos básicos que conforman el modelo.....	17
3.2.1.2. Dinámica del modelo de aula invertida.....	18
3.2.1.3. Rol del docente en el aula invertida.....	21
3.2.1.4. Teorías que apoyan el modelo de aula invertida.....	22
3.2.1.5. Las Habilidades Investigativas.....	24
2.3. Definición De Términos.....	26

CAPITULO III. RESULTADOS

3.1. Preparación y Desarrollo Del Proceso Metodológico.....	28
3.2. Resultados Sobre La Aplicación De La Metodología Del Aprendizaje Invertido (Antes Y Después).....	31
3.3. Resultados Sobre La Percepción De La Metodología Del Aprendizaje Invertido.....	42
3.4. Evaluación Del Logro De Habilidades Investigativas.....	50

CAPITULO. IV. DISCUSION.....

CAPITULO. V. CONCLUSIONES.....

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....

CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....

ANEXOS67

RESUMEN

Se aplicó un proceso metodológico activo basado en el “aprendizaje invertido” con empleo de material audiovisual, para la mejora del logro de las habilidades investigativas en los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la UNPRG, 2017, bajo un método pre-experimental, con una medición antes y después, teniendo como resultados más relevantes el incremento de la motivación del estudiante, la mejora de la comprensión de los contenidos y del rendimiento académico, luego de aplicada la metodología. Como parte de la aplicación del aprendizaje invertido, se planificó un diseño del proceso metodológico basado en el modelo ADDIE, destacando en este proceso la “inversión” de los momentos del plan de clase, extendiendo previamente la socialización de un video. Se evaluó el logro de habilidades investigativas, en cuatro áreas: Habilidades relativas al trabajo con las fuentes de información científicas, las cuales mejoran 48,39 % y además son aceptadas por un 88 % de los estudiantes; las habilidades relativas al diseño del trabajo investigativo y desarrollo experimental, reflejadas en las habilidades de trabajo de laboratorio, obteniéndose un 68% de logro; las habilidades relativas a la evaluación experimental, medidas de acuerdo a la fundamentación de resultados con un logro del 66 %, lo cual resulta un nivel alto, teniendo en cuenta que, la formación de pregrado muchas veces es repetitiva, sin la necesidad de fundamento científico y habilidades relativas a la información y comunicación, donde el logro corresponde al 92 % de los alumnos; lo que lleva a inferir que es un reflejo del logro de las capacidades trabajadas en el laboratorio.

ABSTRACT

An active methodological process was applied based on the "invested learning" with audiovisual material, for the improvement of the investigative abilities in the students of the sixth cycle of the area of microbiology and parasitology of the UNPRG, 2017, under a pre-experimental method, with a measurement before and after, having as the most relevant results the increase of the student's motivation, the improvement of the comprehension of the contents and of the academic performance, after applying the methodology. As part of the application of invested learning, a design of the methodological process based on the ADDIE model was planned, highlighting in this process the "inversion" of the moments of the class plan, previously extending the socialization of a video. The achievement of investigative skills was evaluated in four areas: 48.39% and that approved by 88% of the students; the skills related to the design of the research work and experimental development, reflected in the skills of laboratory work, obtaining a 68% achievement; the skills related to the experimental evaluation, the measures according to the foundation of results with an achievement of 66%, which is a high level, taking into account that, the undergraduate training is often repetitive, without the need of foundation scientific and skills related to information and communication, where achievement corresponds to 92% of the students; Which leads to infer that it is a reflection of the achievement of the capacities worked in the laboratory.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación universitaria, es necesario generar un cambio sustancial de actitudes por parte de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje, cuya pieza clave, es la participación activa del docente en el uso de nuevas metodologías (García y Hernández, 2010). Dichas metodologías se deben adaptar a un sistema de aprendizaje basado en competencias, cuyo objetivo no consiste únicamente en una acumulación progresiva de conocimientos generales y específicos, sino en adquirir capacidades y habilidades para la consecución de resultados académicos efectivos (López, 2011). El proceso de formación de nuevos profesionales definido en el modelo propuesto en este estudio, se plantea desde un enfoque constructivista del aprendizaje, siendo necesario para ello contar con saberes previos significativos y útiles en la práctica cotidiana.

Desde el punto de vista de la formación, esta realidad nos lleva a abordar el papel del aprendizaje universitario, cada vez más definida por su complejidad y diversidad, y que introduce en los modelos formativos importantes cambios. En este sentido, existen ciertas tendencias en la naturaleza de los “saberes” que la universidad gestiona que se deben considerar, ya que constituyen verdaderos retos a la enseñanza y al aprendizaje universitario.

Como lo indican Machado-Ramírez, Montes de Oca-Recio y Mena-Campos, 2008, el proceso de formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado ha sido reconocido como “una de las vías que permite integrar el conocimiento a la vez que sirve como sustento de autoaprendizaje constante”. Guerrero (2007), por su parte, le confiere vital importancia considerando “el papel estratégico de la educación superior, tanto en la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas, como en la formación de profesionales capaces de estudiar y aportar a la comprensión y solución de los problemas del entorno.

La educación en la región norte del país, y en especial en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en la mayoría de los casos, es conductista, donde el alumno es receptor de conocimientos, no se considera sus intereses y no puede opinar ni criticar los temas a estudiar; sólo el profesor es capaz de proponer los temas de acuerdo a su interés o motivación personal, lo que conlleva a la insatisfacción por la calidad de los aprendizajes en la enseñanza de las ciencias, lo cual ha sido una constante a nivel mundial durante las pasadas décadas (Sifredo, 2016); sin embargo, en la actualidad, dicha insatisfacción es parte de una preocupación más general: los estudiantes no adquieren los conocimientos, las experiencias y los modos de pensar y comportarse que resultan imprescindibles en la sociedad contemporánea; adquiriendo por lo general solamente conceptos básicos deficientes, superficiales y basados en la repetición (Tesouro, 2006).

En este contexto, es muy relevante el protagonismo del docente, el cual en la mayoría de los casos ha sido asignado sin tener en cuenta su experiencia vivencial profesional. Si en el siglo XIX muchos profesionales se preparaban de una sola vez, es decir, los conocimientos que adquirirían en la universidad alcanzaban prácticamente para toda la vida; en nuestros días, debido al inusitado ritmo de desarrollo de la ciencia y la tecnología, la situación es totalmente distinta. Las instituciones docentes han reaccionado ante esta realidad

incrementando el volumen de los conocimientos que deben ser aprendidos, frecuentemente sin tomar en consideración las posibilidades reales de tiempo de los estudiantes. También se ha recurrido a los cursos de especialización y superación postgraduada, que en las condiciones actuales resultan solo un paliativo (Valdés y Valdés, 2004), siendo indispensables cambios de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. La educación superior tiene hoy el encargo social de desarrollar individuos capaces de prepararse toda la vida, de manera autodidacta, para resolver los problemas de la época apoyados en una sólida formación básica, siendo imposible cumplir esta tarea sin transformar profundamente la metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La problemática que presenta la UNPRG es el tener metodologías de enseñanza aprendizaje que se diseñaron en el siglo XIX se desarrollaron en el siglo XX y se continúa aplicando a estudiantes del siglo XXI, que no por antiguas se debe cambiar, si no por ser verticales en su modo de operación. Urge la necesidad de aplicar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje que tengan en cuenta al estudiante como ente que puede plantear situaciones problemáticas y generar nuevos conocimientos y no solo dejar esta función a una sola persona en el aula que es el docente, claro está, que, el con sus conocimientos y experiencia es el mejor guía de los nuevos retos planteados en un modelo más participativo y dialectico de comunicación vertical y horizontal en el aula cuyo propósito es el de fomentar la adquisición de conocimientos en forma vivencial y así adquirir competencias que nos permitan generar nuevos conocimientos en forma ordenada y sistematizada que la ciencia lo requiere, esto es adquirir habilidades para la investigación.

En nuestro medio, los estudiantes de ciencias biológicas, en especial del área de microbiología, manifiestan la misma problemática de todos los estudiantes de educación superior; trabajan compitiendo con los otros en la consecución de una meta, formando una interdependencia

negativa entre la nota final y el aspecto cognitivo, dejando de lado los procesos de logro de sus objetivos, muchas veces generando desánimo y/o abandono del curso (De Miguel, et. al., 2009) y otras veces con resultados insatisfactorios de las evaluaciones sumativas, aun cuando puede existir un contexto de estudiantes motivados y con buenos perfiles de aprendizaje (Hechenleitner, et. al., 2008). Además, constituye un factor fundamental negativo en este proceso la escasa o inadecuada comunicación alumno-docente (Giles, 2017).

En la educación científica y tecnológica, suele utilizarse una gran diversidad de estrategias y técnicas de enseñanza, contribuyendo así a motivar más a los estudiantes en sus aprendizajes, Aunque, ninguna es exclusiva de la enseñanza con orientación científica y tecnológica, la variedad metodológica de las clases de ciencia y tecnología es mayor que en otros casos. Estas técnicas y estrategias van más allá de lo que se suele hacer habitualmente en la enseñanza de las ciencias: conferencias magistrales, demostraciones experimentales, sesiones de preguntas, resolución tradicional de problemas y trabajos prácticos en el laboratorio, generalmente concebidos como comprobaciones experimentales. La enseñanza de contenidos de ciencia y tecnología, supone utilizar, entre otras, las estrategias de enseñanza-aprendizaje como constitutivas de actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje como actividades potencialmente conscientes y controlables (Sevillano-García, 2005) y como procedimientos aplicables de modo intencional y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas ni del docente ni de los estudiantes.

Ante esta situación se desarrolló la metodología activa denominada “aprendizaje invertido” con el fin de proporcionar a los estudiantes del área de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, una herramienta de enseñanza-aprendizaje para desarrollar el proceso de logro de habilidades investigativas (procedimentales y actitudinales) relacionadas con los contenidos cognitivos propios de su especialidad, partiendo de la problemática descrita anteriormente, sobre la cual se enuncia el

problema científico de la siguiente manera: ¿El empleo de un proceso metodológico activo basado en el “aprendizaje invertido”, mejorará el logro de las habilidades investigativas en los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017?, teniendo como objetivo principal: Aplicar un proceso metodológico activo basado en el “aprendizaje invertido” para la mejora del logro de las habilidades investigativas en los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017, desarrollando los siguientes objetivos específicos: Desarrollar un Proceso metodológico activo basado en el aprendizaje invertido según los criterios del modelo genérico ADDIE con los alumnos del sexto ciclo del área de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo así como evaluar el logro de habilidades investigativas en los alumnos después de haber aplicado el aprendizaje invertido teniendo en cuenta las destrezas de diseño, desarrollo experimental, pensamiento crítico y comunicación científica.

Además, es importante destacar que el presente estudio está basado en la Teoría Epistemológica de la Complejidad de Morin (2004), en la se plantea la existencia de un objeto (el mundo) y sujeto, los cuales existen de manera recíproca e inseparable, donde el mundo aparece como un eco-sistema dispuesto para un sujeto pensante. Morín plantea la necesidad epistemológica de encontrar un punto de vista que pueda considerar nuestro propio conocimiento como objeto de conocimiento, que deba permitir la auto-consideración crítica del conocimiento, enriqueciendo la reflexividad del sujeto cognoscente.

La aplicación de la Teoría de la Complejidad de Morín en este estudio, se basa en que en el proceso de aprendizaje se deben plantear temas relacionados a nuestro medio; así como la necesidad de motivar a los estudiantes a investigar y crear conocimientos que le sirvan como base y objeto de otros conocimientos propios de su necesidad como individuos al servicio de su sociedad.

CAPITULO I: ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 UBICACIÓN:

La Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo es una institución de formación profesional del más alto nivel académico en la región; así como es la principal universidad del Departamento de Lambayeque. En el marco de su estructura organizativa cuenta actualmente con 14 facultades y 30 escuelas profesionales, entre las cuales destaca la Facultad de Ciencias Biológicas; constituida por la Escuela Profesional de biología, la cual se organiza en 4 departamentos académicos: Biología General, Botánica, Pesquería y Zoología y Microbiología y Parasitología, teniendo como principal interés formar profesionales en el campo de las ciencias biológicas, desarrollando con mayor énfasis la investigación científica y humanista, desarrollando el pensamiento científico y crítico de las situaciones referentes a las diferentes formas de vida. El área de Microbiología y Parasitología, se encarga de la formación de profesionales biólogos en diversos campos relacionados con los microorganismos, desde los aspectos de análisis microbiológicos, parasitología, control de calidad, microbiología industrial, microbiología de suelos, biotecnología microbiana, etc, teniendo como base para el desarrollo de éstos, el curso de Microbiología General, impartido en el VI ciclo de estudios.

1.2 ANALISIS HISTORICO – TENDENCIAL:

El mundo de hoy se caracteriza por su incesante cambio. Los desafíos que plantea este cambio han sido objeto de amplios estudios, siendo parte de esta gama de cambios la socialización del aprendizaje o mejor conocida como la sociedad del conocimiento. Esta idea está íntimamente ligada a la comprensión de toda educación en un contexto más amplio: el aprendizaje a lo largo de toda la vida, donde el sujeto precisa ser capaz de manipular el conocimiento, de ponerlo al día, de seleccionar lo que es apropiado para un contexto específico, de aprender permanentemente, de entender lo que se aprende y, todo ello de tal forma que pueda

adaptarlo a nuevas situaciones que se transforman rápidamente (Esteve, 2003). Desde el punto de vista de la formación, esta realidad nos lleva a abordar el papel del aprendizaje universitario en esta sociedad del conocimiento, cada vez más definida por su complejidad y diversidad, y que introduce en los modelos formativos importantes cambios. En este sentido, sin profundizar en los rasgos que caracterizan a esa nueva cultura del aprendizaje y la enseñanza, hay ciertas tendencias en la naturaleza de los “saberes” que la universidad gestiona que se deben considerar, ya que constituyen verdaderos retos que la sociedad del conocimiento plantea a la enseñanza y al aprendizaje universitario. En primer lugar, el saber es cada vez más extenso. En segundo lugar, el conocimiento presenta una tendencia a la fragmentación y especialización y, en tercer lugar, el ritmo de producción de ese conocimiento es cada vez más acelerado y, por tanto, su obsolescencia también crece; asimismo, Álvarez de Zayas (1999) en su análisis sobre la Investigación Científica en la educación superior, sintetiza la significación de este proceso cuando expone la doble función que realiza: contribuir a la formación del profesional y constituir una vía para resolver los problemas que se presentan en la sociedad.

El objeto de estudio en esta investigación, finalmente, corresponde al aprendizaje invertido como metodología activa en estudiantes del área de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. El aprendizaje invertido, implica la aceptación del “aula invertida”, la cual es un conjunto de estrategias en las cuales se 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 (Lage, Platt y Treglia, 2000).

1.3. METODOLOGÍA:

1.3.1. METODOS:

De acuerdo a la investigación pedagógica (Fiallo, Cerezal, y Huaranga, 2004), el estudio se desarrolló conforme los criterios de los métodos: Analítico Sintético e Inductivo – Deductivo, permitiendo estudiar los factores que influyen en las habilidades investigativas, en especial la motivación y el interés para llevar a cabo las mismas.

De acuerdo a los criterios de investigación cuantitativa, se utilizará el método experimental que se inicia en la observación directa de los cambios en las actitudes de los estudiantes y la manera como se relaciona con las habilidades investigativas, bajo la forma de investigación pre-experimental, haciendo un diseño de pre-prueba/pos prueba con un solo grupo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

1.3.3. TÉCNICAS:

Se empleó una técnica mixta (híbrida) de aplicación de metodologías activas con uso de materiales tradicionales y audiovisuales y una específica llamada “flipped classroom” (FC) o aula invertida (Bergmann, 2012), sobre los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la UNPRG, Lambayeque.

1.3.4. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Población, muestra y muestreo:

La población estuvo representada por todos los estudiantes del sexto ciclo del área de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, durante el año 2017.

La muestra correspondió a los estudiantes de la asignatura de Microbiología General de dicha área durante el año 2017.

La muestra ha sido obtenida de manera no probabilística, bajo la forma intencional selectiva, ya que ha sido seleccionada deliberadamente con el criterio de inclusión de ser alumno que desarrolla el curso mencionado.

Instrumentos de recojo de información:

El recojo de información se realizó utilizando en primer lugar un cuestionario de satisfacción dividido en dos partes, con preguntas antes y después de la aplicación de la técnica del aprendizaje invertido en donde plasmaron sus opiniones con respecto a la metodología previa, la resolución de preguntas sobre los temas desarrollados, la utilización de la video fuera/dentro de la clase, etc. (Anexo I) asimismo se utilizó un instrumento evaluativo según las habilidades del cuadro de operacionalización de la variable dependiente, la que incluye preguntas de conceptos (nombrar, definir, identificar); preguntas de comprensión (relacionar, ejemplificar, diferenciar,) y preguntas de análisis (explicación, aplicación, análisis, evaluación,). Finalmente se tienen en cuenta los ítems y criterios de evaluación de cada sesión de práctica resaltando los criterios de manejo de materiales, reactivos y equipos, la fundamentación de los resultados y el aporte de información de manera relevante (Anexo I).

CAPITULO. II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

Existe abundante información teórica acerca de las aplicaciones del Aprendizaje invertido, así como información de los cambios significativos que esta conlleva en estudiantes de diferentes especialidades y niveles.

En el ámbito de las ingenierías y matemáticas merecen citarse a Toto y Nguyen (2009), quienes desarrollan la investigación relacionada a la apreciación del modelo de aprendizaje invertido en estudiantes de ingeniería industrial en Texas, Estados Unidos; considerando como conclusión que el tiempo óptimo de los videos utilizados, debería de establecerse en un máximo de 30 minutos de duración, de lo contrario generaba distracción; sin embargo, se evaluaba muy positivamente el tiempo ganado en clase para la resolución de preguntas y el trabajo práctico.

Asimismo, Johnson (2013), realiza un estudio sobre el modelo de aprendizaje invertido para la Universidad British Columbia (Okanagan, Canadá) con su alumnado de matemáticas. Las clases eran grabadas en video y su visualización no se hacía en casa, sino que se permitía al alumnado reservarse un tiempo de clase para su observación. Su estudio, demostraba que los estudiantes que habían experimentado el modelo de aprendizaje invertido disfrutaban más en clase y preferían ver los videos, en oposición a la clase tradicional. Además, se sentían mejor con su propio aprendizaje, había incrementado su motivación (97%) y sus conocimientos de matemáticas (94%).

Chipps (2013), por su parte, desarrolla su tesis con la demostración de la validez del modelo de Aprendizaje invertido con dos grupos de la materia de Cálculo en Granada (California). El grupo experimental recibía su instrucción a través de videos *online* y las horas de clase se dedicaban a la resolución de problemas en pequeños grupos. Al finalizar

el semestre en el que se instituyó el modelo, los resultados de la clase experimental, fueron significativamente mejores.

Salinas, Quintero y Rodríguez, (2015), analizan los elementos y resultados sobre el diseño e implementación del curso híbrido y aula invertida de “Introducción a las matemáticas universitarias”, desarrolladas en el norte de México, donde concluyen que este tipo de metodología sirvió para profundizar en el conocimiento matemático, donde la asesoría, la colaboración y el uso de tecnología estaban dispuestos para lograrlo, y la rutinaria ansiedad de estudiar para los exámenes quedó neutralizada, al cambiar por logros de aprendizaje cada día.

Fornons y Palau, (2016), aplican la metodología flipped classroom en la asignatura de matemática en alumnos de tercer año de educación secundaria obligatoria; constatando que el grupo que realizó las clases siguiendo la metodología Flipped Classroom ha aumentado en un 20 % los resultados académicos y ha mejorado el ambiente de trabajo y la actitud de los alumnos.

En el campo de las ciencias sociales, Lanuez y Pérez (2005), sostienen que la formación para la investigación pensada desde las habilidades investigativas supone una utilización creativa de los conocimientos y hábitos adquiridos para brindar una solución exitosa a determinadas tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado; asimismo, Ruiz-Bolívar y Torres-Pacheco (2005), abordan el problema de la enseñanza del curso de Metodología de la Investigación en universidades venezolanas, llegando a la conclusión general que el enfoque instruccional utilizado por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la investigación responde a un paradigma clásico o tradicional de enseñanza que, como tal, se aplica a cualquier asignatura del plan de estudio. De la misma manera Chirino-Ramos (2012), analiza la problemática de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado de las universidades de

ciencias pedagógicas llegando a concluir que la formación investigativa debe partir de lograr la motivación profesional como premisa para el desarrollo de la identidad y el compromiso profesional, así como cualidades de la personalidad que impulsen a los estudiantes a buscar conscientemente alternativas de solución a los problemas de la profesión.

Mingorance, et. al., (2017), realizan un análisis de la mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación, en la universidad de Granada, España, indicando que los datos indican que los estudiantes que realizan un aprendizaje invertido aumentan sus calificaciones con respecto a los alumnos que desarrollan un aprendizaje tradicional. Del mismo modo, esta metodología consigue descender drásticamente el número de no presentados a la materia, lo que a priori mejora el abandono de la misma. A su vez, este nuevo enfoque se apoya en la tecnología Moodle que ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo las calificaciones finales.

Sabater-Mateu, et. al., (2017), evalúa la estrategia de aula invertida como innovación docente a fin de poder contrastar los resultados con grupo con docencia tradicional, aplicando su trabajo a la asignatura Ciencias Psicosociales Aplicadas a la Salud de la escuela de enfermería de la Universidad de Barcelona, destacando que el aula invertida se mostró claramente favorable para la adquisición de conocimientos en la asignatura de Enfermería. Asimismo, en Ecuador, Molina (2017), propone un proceso didáctico del modelo de “aprendizaje invertido” en la enseñanza de derecho administrativo en el cuarto semestre de la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad UNIANDES, destacando, que con la Implementación de la aplicación del proceso didáctico denominado “Aprendizaje Invertido” se mejorará la enseñanza del Derecho Administrativo en el cuarto semestre de la Facultad de Jurisprudencia de la UNIANDES, ya que con el trabajo individual y grupal

se incentivará a los discentes el aumento investigativo para el crecimiento del conocimiento de cada uno de ellos.

En el campo de las ciencias naturales, se tienen como metodología activa audiovisual el uso del cine, el cual se fue acortando (microcine), especialmente para las sesiones con estudiantes de medicina. Al respecto, Merino, Esquivel y Lifschitz, 2008, desarrollan un trabajo sobre la pertinencia de la metodología bajo la estrategia “cine-debate” en la enseñanza de la Microbiología. Se refleja la experiencia utilizando contenidos relacionadas con la Virología General. El cine resultó ser un método docente activo, dinámico y pertinente en el que se conjugan eficacia con eficiencia.

Marcey y Brint (2011), estudiaron un modelo de Aprendizaje invertido en la Universidad Luterana de California con dos grupos paralelos de Introducción a la Biología, uno conducido de manera tradicional y el segundo con el modelo aprendizaje invertido. Ambos recibieron los mismos contenidos y las mismas tareas y realizaron los mismos cuestionarios y el mismo examen. La clase con el modelo de Aprendizaje invertido obtuvo unos resultados considerablemente mejores tanto en los cuestionarios como en el examen final, después de realizar el análisis cuantitativo de los datos recaudados.

Vera, et.al., (2015), plantean consecutivamente a la aplicación de aprendizaje invertido en estudiantes de Química, en España, que un alto porcentaje de visualización de los videos y la utilidad manifestada estaría mostrando la predisposición favorable de los estudiantes al uso de recursos tecnológicos como apoyo al aprendizaje, evitando muchas veces la necesidad de tener que asistir a consultas presenciales. Opazo, Acuña y Rojas (2016), evalúan el uso y la percepción de la metodología flipped classroom (clase invertida) en alumnos de asignatura de Hematología Clínica de la carrera Tecnología Médica de la Universidad Santo Tomás Santiago de Chile, planificando actividades para la etapa previa a las clases, de clases y post clase por 4 semanas; teniendo como

resultados que los estudiantes prefieren esta metodología en vez de las clases tradicionales. Asimismo, se observó que ellos perciben que aprenden más y mejor con esta dinámica de clases, lo que se ve reflejado en el rendimiento académico, el cual aumentó aproximadamente un 5%. Por otro lado, se logra crear interés en el aprendizaje activo, haciendo uso de esta nueva forma de transmisión de información y generación de conocimiento y permite generar mayor autonomía en el aprendizaje de los estudiantes.

Prieto et. al., (2017), aplican el modelo flipped classroom a la enseñanza de la inmunología en alumnos de la universidad de Alcalá, concluyendo que los alumnos reconocen desarrollar competencias con las actividades realizadas en los seminarios. El grado de satisfacción de los alumnos también ha aumentado dedicando más trabajo no presencial al estudio de sus asignaturas y a consecuencia de ello sus calificaciones en las pruebas de evaluación del aprendizaje mejoran significativamente.

En el ámbito local, Giles (2017) realiza una investigación con estudiantes de la asignatura de Microbiología identificando los factores que dificultan la aplicación de la metodología basada en problemas, encontrando que los estudiantes consideran que existen dificultades en el trabajo extraclase, así como en la motivación y comunicación docente-estudiante. Asimismo, otra dificultad notoria constituye la coherencia de los temas. Aun así, consideran que con la aplicación de esta metodología se logró un aprendizaje significativo y es considerada útil, asimismo, de una manera indirecta pero guardando relación con el empleo de metodologías tradicionales en el estudiante de Biología, Chambergó y Alvitres (2011) realizan un análisis minucioso de los manuales de laboratorio que se emplean en el desarrollo de dicho curso, concluyendo que mantienen formatos metodológicos tradicionales por lo que es necesario realizar esfuerzos para modificar la actuación del docente y de los alumnos en el proceso de formación a fin de lograr un aprendizaje significativo.

3.2 BASE TEÓRICA:

3.2.1. Descripción del modelo del Aprendizaje invertido:

El aula invertida o modelo invertido de aprendizaje (aprendizaje invertido), 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 (Lage, Platt y Treglia, 2000).

El término “aula invertida”, originalmente acuñado por Lage, Platt y Treglia (2000) como *inverted classroom* (IC) 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 (Tucker, 2012). La diferencia propuesta en el aula invertida es el uso de tecnología multimedia (video conferencias, presentaciones, microcine, etc) para acceder al material de apoyo fuera del aula, lo cual lo clasifica dentro de los modelos mediados por tecnología. 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 (Coulal, 2014). La expansión del modelo se debió a la difusión de los videos de Bergmann y Sams en la Red, ganando adeptos hasta formalizar la organización denominada The Flipped Learning Network (Bergmann y Sams, 2014). La propuesta de Bergmann y Sams no fue fundamentada en teoría de la educación o en investigación previa, si no que durante la implementación se realizaron ajustes sustentados en factores tales como: abarcar los diferentes estilos de aprendizaje del estudiantado, promover un ritmo individual de avance y desarrollar habilidades de aprendizaje auto-dirigido.

La propuesta se basa además en la necesidad de emparejar los diferentes tipos de aprendizaje de los múltiples estudiantes congregados en un grupo y el estilo de enseñanza del docente. Con dicha premisa, el uso del multimedia es considerado como un instrumento que permite al estudiante elegir el mejor método y espacio para adquirir el conocimiento declarativo a su propio ritmo (Lage, Platt y Treglia, 2000), especialmente si el material se encuentra en la Web o es de fácil acceso; transfiriendo la responsabilidad de la aprehensión de contenidos al aprendiz; y al profesor, la organización de su práctica a fin de guiar las actividades hacia la meta trazada (Bristol, 2014).

3.2.1.1. Elementos básicos que conforman el modelo:

El modelo del aula invertida, considera como elemento central, la identificación de competencias-meta que se han de desarrollar en el estudiante (Figura 1). En este punto, el docente debe clasificar los contenidos que requieren ser aprendidos por instrucción directa (video-conferencia) y aquellos que se sitúan mejor en la experimentación. Para llegar a los objetivos planteados se debe proceder con una metodología centrada en el alumno; lo que conlleva a la planeación de tareas activas y colaborativas que impliquen el despliegue de actividades mentales superiores dentro del aula, donde el profesor funge como auxiliar o apoyo.



Figura 1. Componentes de un aula invertida (Tomado de Bristol, 2014).

Además, requiere que, desde el inicio del ciclo, se notifiquen los objetivos, la planificación del módulo, entrenamiento en el uso del modelo,

lo cual permite el avance del grupo a ritmos personalizados e idealmente, evaluaciones acordes al avance de cada estudiante. Dicha estructura provee al alumno de numerosas oportunidades para demostrar, con la práctica, la aprehensión del contenido.

Invertir los quehaceres del aula (contenidos extra-clase, tareas en el aula) se justifica en el hecho de que el repaso de contenidos declarativos se basa, conforme la Taxonomía de Bloom, en tareas cognitivas de bajo nivel, tales como recordar y entender, mientras que la práctica de actividades implica tareas de alto nivel como aplicar, analizar, evaluar y crear. De esta manera, se dispone de un método que integra a los estudiantes con distintos niveles de competencia permitiéndoles avanzar a su ritmo fuera del aula, repitiendo el contenido tantas veces les sea necesario y, practicar presencialmente con el apoyo adecuado tanto del profesor como de sus pares, ofreciendo atención mayormente individualizada, así como el espacio para retroalimentar y enriquecer participaciones. Son tales sus características que han situado al modelo como una instrucción relacionada con el aprendizaje activo, centrado en el estudiante.

3.2.1.2. Dinámica del modelo de aula invertida:

Para dimensionar el uso del modelo en el aula, se presentan las propuestas de Lage et al. (2000). La primera refiere que una vez seleccionados y distribuidos alentar los temas a abordar, la secuencia incluye: En una primera sesión presencial, a los estudiantes para que revisen el material multimedia preparado (en formatos variados a fin de que los estudiantes tengan la oportunidad de elegir los que mejor se ajusten a su estilo de aprendizaje), recomendando sea de fácil acceso ya sea en el centro educativo, replicado en dispositivos portátiles o bien descargado desde la Web. Proporcionar material impreso y cuestionarios donde se tomen notas desprendidas de la visualización de las presentaciones. Al inicio de las sesiones presenciales, despejar dudas, si se externan, en un aproximado de 10 minutos. Enseguida, abordar situaciones experimentales de uso práctico del tema en cuestión, variando los niveles de complejidad.

Posteriormente, revisar en pequeños grupos los cuestionarios asignados (que han sido trabajados individualmente en el tiempo fuera de clase) y una vez discutidas las respuestas, se prepara una pequeña exposición al grupo. Se propone aplicar cuestionarios (y material similar) periódica y aleatoriamente, lo cual permite incitar el compromiso de preparación previa y recolectar evidencias de trabajo. Eventualmente, se requiere evaluar con ejercicios donde los estudiantes apliquen los conceptos revisados, para lo cual se propone el intercambio de ideas en grupos reducidos, presentando sus conclusiones al grupo. Para terminar la sesión, el docente debe indagar sobre nuevas dudas o inquietudes. Para el soporte del curso, los autores proponen la creación y uso de un sitio Web donde se pueda acceder al material de trabajo (presentaciones, videos, cuestionarios, evaluaciones de práctica, etc), al plan del curso, y a espacios de interacción para despejar dudas o ampliar información.

A nivel de diseño instruccional, la clase invertida, puede tomar varios modelos: modelo de Gagné, (1985); modelo de Jonassen (1994), modelo ASSURE de Heinich, et. al. (2003), etc., pero la mayoría contienen los elementos básicos del modelo genérico conocido como ADDIE, un acrónimo de los pasos clave: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

- **Análisis:** Analizar los estudiantes, el contenido que se desea invertir y el entorno. El resultado será una descripción de un problema y una solución propuesta, el perfil de los alumnos y la descripción de los recursos con los que se cuenta.
- **Diseño:** Planificar la estructura de la clase invertida.
- **Desarrollo:** Producir o seleccionar los contenidos y materiales que se usarán en la clase invertida.
- **Implementación:** Ejecución y puesta en práctica del proyecto. Incluye publicar y distribuir materiales, formar a otros docentes, implementar espacios de apoyo a estudiantes y docentes, etc. En tanto que la clase invertida está basada en contenidos y plataformas digitales variadas, se agrega a esta etapa mantenimiento,

administración de sistemas, revisión y actualización de contenidos y plataformas, apoyo técnico para estudiantes y docentes.

- **Evaluación:** Consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la clase invertida.

Asimismo, existen diversas estructuras que se pueden seguir para implementar la clase invertida (Margulieux, Majerich & McCracken, 2013), como la siguiente:

- **Seleccionar o producir el material digital:** Supongamos que deseamos invertir la clase con un video. Hay varios sitios Web de donde podemos elegir distintos videos, desde páginas de contenido general a específicamente educativos. En el caso de que deseemos producir nuestro propio video, podemos utilizar cualquier software de edición de video comercial o libre, programas de diapositivas digitales o páginas Web de realización de animaciones.

- **Producir las actividades para asegurar el visionado/lectura y diagnosticar la comprensión del material:** Se puede realizar y administrar un cuestionario con las herramientas de encuestas en línea. A su vez, existen plataformas educativas en donde se pueden editar, agregar preguntas y narración en *off* a los videos que se deseen emplear en la inversión.

- **Distribuir el material digital:** Puede emplearse el correo electrónico, o las plataformas de producción de videos educativos.

Las anteriores etapas se desarrollan fuera del aula. En ellas, el docente cumple un rol central, ya que actúa como curador y/o productor de contenidos digitales educativos, distribuidor de esos mismos materiales y evaluador del aprendizaje de los estudiantes. Las siguientes etapas de este esquema de clase invertida son dentro del aula, las cuales van a tener a

los estudiantes como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. El docente, por su parte, asume un papel de guía en dicho proceso.

- **Introducción:** El docente presenta los contenidos que los estudiantes han trabajado con el material digital y que seguirán trabajando en el aula.

- **Resolver dudas y puesta en común:** El docente responde las preguntas de los estudiantes con respecto a los temas que se desarrollaron en el material digital. A su vez, se realiza una puesta en común del cuestionario o de las actividades que fueron administradas de forma *online*.

- **Actividades en el aula:** Esta puede considerarse la etapa central de la clase invertida. Luego de haber trabajado con el material digital, los estudiantes profundizan la comprensión de los contenidos a través de actividades en el aula basadas en un aprendizaje activo y colaborativo, en donde se potencia además la corrección entre pares y la retroalimentación permanente entre los estudiantes y entre ellos y el docente. Existen múltiples actividades didácticas y estrategias de enseñanza que se pueden desarrollar, entre las cuales podemos mencionar el aprendizaje basado en problemas, los proyectos de investigación y los debates.

-**Cierre:** El docente realiza la puesta en común de la actividad central y anuncia y describe el próximo material digital que publicará y/o distribuirá.

3.2.1.3. Rol del docente en el aula invertida:

Entre las características deseables para el docente que implementa el aula invertida se encuentran:

- Es diestro en los contenidos de su cátedra, para facilitar las experiencias de aprendizaje y atender las necesidades individuales de los alumnos, ya que, al variar los ritmos, la supervisión se dificulta.
- Muestra disposición para el trabajo colaborativo, pues el diseño inicial de un curso requiere numerosas horas de preparación que pueden aminorarse con la colaboración y el trabajo interdisciplinario, permitiendo la creación de contenido original.

- Al menos, maneja equipo de cómputo, presentadores multimedia, navegación en internet y uso de redes de comunicación.
- Ser diestro en un tema no implica conocerlo todo, pero aceptar las propias limitaciones y promover la investigación para resolver las dudas que surjan, contribuye a crear ambientes de aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Muestra disposición de cambio, abandonando el control del proceso enseñanza-aprendizaje y depositando la responsabilidad en el alumnado, permitiendo el acceso de los dispositivos digitales al aula.
- Es hábil en el diseño de unidades de aprendizaje activo (resolución de casos, elaboración de productos y/o proyectos de carácter colaborativo).
- Practica la evaluación formativa, para rediseñar el curso y brindar el apoyo que requiera cada estudiante para cubrir la materia a su ritmo.

3.2.1.4. Teorías que apoyan el modelo de aula invertida:

El aula invertida se considera un sub-modelo de los entornos mixtos. **El aprendizaje mixto** o híbrido es definido como: un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte, con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo; supervisado, al menos parcialmente, de manera tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectada para proporcionar un aprendizaje integrado.

Además de considerarse los elementos tecnológicos, el sustento teórico de aprendizaje está relacionado con el **modelo constructivista** (Davies, Dean y Ball, 2013), específicamente **de Vygotsky**, en cuanto al proceso de construcción colaborativa, cuestionamiento y resolución de problemas en un trabajo conjunto. Así mismo, la **Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb** basada en “un ciclo de aprendizaje continuo en el que se experimenta, reflexiona, contempla y actúa sobre lo que se aprende” (Coufal, 2014) es considerada como parte esencial de los enfoques del aprendizaje centrado en el alumno. El modelo de aprendizaje experiencial describe dos modos relacionados de comprender: la Experiencia Concreta (CE) y las Conceptualizaciones Abstractas (AC), y a su vez, dos modos de

transformar las experiencias: la Observación Reflexiva (RO) y la Experimentación Activa (AE), relacionándose con los estilos de aprendizaje al implicar 4 momentos en la construcción del conocimiento (experimentar, reflexionar, pensar y actuar), sobre los que cada individuo elige preferentemente.

Este tipo de investigación se apoya también en el **Pensamiento Complejo**, de Edgar Morín cuando se trata de construir un método nuevo sobre la base de las ideas complejas que emanan de las ciencias y su conjugación con el pensamiento humanista, político social y filosófico; definiendo un método de pensamiento nuevo, válido para comprender la naturaleza, la sociedad, reorganizar la vida humana, y para buscar soluciones a las crisis de la humanidad contemporánea (Morín, 2004).

Otro sustento pedagógico lo encontramos en la **Pedagogía Crítica** de Paulo Freire, en la que plantea que la enseñanza se basa en la investigación y la investigación en la enseñanza, el pensamiento crítico y reflexivo es una exigencia que plantea la curiosidad metódica, que va desde la ingenuidad hacia la curiosidad epistemológica, la curiosidad ingenua que caracteriza al sentido común: el saber hecho de pura experiencia. Respetar los saberes previos de los estudiantes, superarlos con procedimientos metodológicos, hacen que la curiosidad sea mucho más crítica y reflexiva, llevándonos a terrenos epistemológicos. Enseñar exige tomar riesgos de nuevos conocimientos y el rechazo de cualquier forma de discriminación de lo viejo que encarna una tradición y presencia en el tiempo: los saberes previos y la identidad cultural (González, 2007).

3.2.1.5. LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS:

Aunque diversos autores mencionan el concepto de habilidades investigativas en sus trabajos no todos ofrecen una definición del mismo. De igual forma, la manera de denominarlas varía según los contextos y campos de acción de la investigación. Para Machado et al. (2008) el

concepto de habilidad investigativa se define como “el dominio de la acción que se despliega para solucionar tareas investigativas en el ámbito docente, laboral y propiamente investigativo con los recursos de la metodología de la ciencia”. Por su parte, Pérez y López (1999) plantean que las habilidades investigativas expresan dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten la regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee para ir a la búsqueda del problema y a la solución del mismo por la vía de la investigación científica. Moreno (2005) considera que: con la expresión *habilidades investigativas* se hace referencia a un conjunto de habilidades de diversa naturaleza, que empiezan a desarrollarse desde antes de que el individuo tenga acceso a procesos sistemáticos de formación para la investigación, que en su mayoría no se desarrollan sólo para posibilitar la realización de las tareas propias de la investigación, pero que han sido detectadas por los formadores como habilidades cuyo desarrollo, en el investigador en formación o en funciones, es una contribución fundamental para potenciar que éste pueda realizar investigación de buena calidad.

La definición del concepto de habilidades investigativas ha estado relacionada a diversos aportes en el campo de la Pedagogía, y específicamente al de la Psicología de la educación. La realización de la acción (habilidad) se concreta en la realización de tareas que permiten orientar su objetivo en función de los conocimientos y condiciones necesarias para su ejecución y control, tal como propone la **teoría de la Formación Planificada y por Etapas de las Acciones Mentales de Galperin** (García, et. al., 2009).

Tipos de habilidades investigativas:

- Habilidades intelectuales y prácticas para el trabajo investigativo (Lanuez & Pérez, 2005).
- Habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento, de construcción conceptual, de construcción metodológica, de construcción social del conocimiento y metacognitivas (Moreno, 2005).

- Habilidades investigativas integradoras tales como modelar, ejecutar (obtener, procesar, comunicar información) y controlar (Machado et al., 2008).
- “Las habilidades intelectuales para el trabajo investigativo son aquellas que se pueden emplear en las distintas etapas de la investigación, por ejemplo: Sintetizar, analizar multilateralmente, defender ideas científicas, criticar, partir de presupuestos objetivos, fundamentar, modelar, valorar, comparar y otras”. (Lanuez &Pérez, 2005)

Las habilidades prácticas para el trabajo investigativo son aquellas que van a la solución de problemas metodológicos prácticos y propios del proceso investigativo. Entre ellas tenemos: Identificar situaciones problemáticas, diseñar cuestionarios, guías de observación y de entrevistas, seleccionar métodos de investigación e instrumentos, realizar diagnósticos de investigaciones, formular problemas científicos y el resto de los elementos del diseño de la investigación, búsqueda y procesamiento de información, defender proyectos de investigación, escribir artículos científicos, tesis y tesinas, entre otras. (Lanuez &Pérez, 2005).

La clasificación de Moreno responde a un perfil de habilidades investigativas, donde los tres primeros grupos reúnen habilidades asociadas a procesos cognitivos desde la siguiente clasificación: habilidades de percepción, instrumentales y de pensamiento.

En los grupos siguientes, se incorporan al perfil “habilidades cuya forma de planteamiento revela ampliamente el enfoque constructivo desde el que es entendida la práctica de la investigación en este estudio; se trata de las habilidades de construcción conceptual, de construcción metodológica y de construcción social del conocimiento.” (Moreno, 2005)

En el último grupo se hace referencia a las habilidades metacognitivas que expresan metafóricamente “haber alcanzado la mayoría de edad intelectual, la cual se refleja en la forma en que el investigador puede autorregular los procesos y los productos que genera mientras produce conocimiento”. (Moreno, 2005: 530)

Las habilidades investigativas integradoras se componen según Machado et al. (2008) de la siguiente manera:

- **MODELAR:** observar la situación; precisar los fines de la acción; establecer dimensiones e indicadores esenciales para ejecutar la acción; anticipar acciones y resultados.
- **OBTENER:** localizar; seleccionar; evaluar; organizar; recopilar la información.
- **PROCESAR:** analizar; organizar, identificar ideas claves; re-elaborar la información, comparar resultados.
- **COMUNICAR:** analizar la información; seleccionar la variante de estilo comunicativo según el caso; organizar la información; elaborar la comunicación.
- **CONTROLAR:** observar resultados; comparar fines y resultados; establecer conclusiones esenciales; retroalimentar sobre el proceso y los resultados de la acción.

En el trabajo se considera que las tipologías de habilidades investigativas representan invariantes del sistema de acciones y operaciones que componen la actividad científico-investigativa en sentido general.

3.3. DEFINICION DE TERMINOS:

3.3.1. Clase invertida: (en inglés *flipped classroom*), es un modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase presencial expositiva a través del empleo de tecnologías de información y comunicación. En el modelo de la “clase invertida”, antes de la clase, el docente produce o selecciona un material digital (video, presentación audiovisual, infografía, línea de tiempo, página Web, etc.), en donde se exponen determinados contenidos del curso y se desarrollan distintos tipos de actividades para verificar la comprensión de los temas. Luego, el docente distribuye el material de forma *online* a sus estudiantes y posteriormente procesa y evalúa el aprendizaje (Margulieux, Majerich and Mc Cracken, 2013).

3.3.2. Aprendizaje invertido: (en inglés: *flipped learning*), es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia (Bergmann y Sams, 2014).

3.3.3. Metodologías activas: estrategias pedagógicas y de formación basados en competencias que buscan innovar e incorporar al aula nuevos enfoques al proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la diversificación del aprendizaje, optimizar los tiempos de encuentro del docente con el estudiante, centrarse en niveles de aprendizajes superiores, focalizándose en el aprendizaje significativo, pensamiento crítico, y no solo en la memorización y repetición de contenidos.

3.3.4. Habilidades investigativas: constituyen habilidades de orden crítico que implican acciones tales como: **La creatividad** como innovación asociada a la solución de problemas principalmente; **El pensamiento crítico** como autorreflexión rigurosa y lógica; **Acciones interpretativas:** son las acciones orientadas a encontrarle sentido a un texto, de una proposición, problema, grafica, etc. Se fundamenta en la reconstrucción de los textos; **Acciones argumentativas:** son aquellas acciones que tienen por fin dar las razones de una afirmación. Son el porqué de la expresión de una proposición; y finalmente las **Acciones propositivas:** son las acciones que implican la presentación de alternativas de trabajo, generación de hipótesis, resolución de problemas, confrontación de perspectivas, deducciones, conclusiones, entre otras (Talízina, 1984).

IV. RESULTADOS:

4.1. PREPARACIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO METODOLÓGICO:

Desarrollo de los elementos básicos del modelo genérico conocido como ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación, evaluación).

4.1.1. Análisis:

Se tuvo como población a los alumnos del sexto ciclo de la Facultad de Ciencias Biológicas, matriculados en el curso de Microbiología General, ciclo 2017-II distribuidos en 3 grupos de práctica de 4 horas académicas de 50 minutos. Resulta una población más o menos homogénea, ya que los alumnos aún desarrollan cursos generales, los que son comunes a todas las áreas, llamados cursos formativos. Las expectativas de los estudiantes son afines a los objetivos del curso, el aprendizaje y comprensión de la estructura y funcionamiento de los microorganismos y su importancia de manera general.

4.1.2. Diseño: Planificación de la estructura de la clase invertida, para lo cual se elaboró la Sesión de Aprendizaje de la Práctica de Laboratorio (cuyo resumen se presenta en la Tabla 1), correspondiente a la prueba de sensibilidad a los antimicrobianos.

4.1.3. Desarrollo: Se seleccionaron los contenidos planteados en la sesión de aprendizaje y se desarrollaron los temas correspondientes (fase de construcción del conocimiento).

4.1.4. Implementación: Puesta en práctica de la metodología de aprendizaje invertido; es decir desde la socialización de los materiales (videos previos), medios utilizados y la interpretación de los procedimientos conforme a los objetivos de la práctica.

4.1.5. Evaluación: Corresponde al momento sociocrítico y de evaluación formativa de cada uno de los procesos (en paralelo o al final de la sesión) y de las pruebas específicas para analizar los resultados de la clase invertida. Este también fue el momento de la aplicación de los instrumentos de evaluación (encuestas y cuestionarios), así como la hoja de evaluación de prácticas del curso (Anexo I).

Tabla 1. Momentos de una sesión de Aprendizaje de la Práctica de Laboratorio utilizado como parte de la investigación.

Fase o Momento	Descripción detallada de estrategias y metodología
Motivación, exploración y problematización:	<ul style="list-style-type: none"> - El docente saluda a los estudiantes y da a conocer la temática de la semana. - La docente dialoga con los estudiantes sobre los saberes previos: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué importancia tiene el estudio de la microbiología? ¿Cómo es que ha ido avanzando las investigaciones y descubrimientos a lo largo del tiempo? ¿Qué importancia tienen los avances microbiológicos en la actualidad? ¿Qué importancia presenta la resistencia a los antimicrobianos? - Visualizan el video: Estructura y Morfología bacteriana <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Qué opina usted de lo proyectado en clase? ¿El video le permitió tener una idea clara como se da la resistencia microbiana? - El docente plantea la pregunta conflicto: ¿Será importante estudiar la resistencia a los antimicrobianos mediante la prueba de susceptibilidad o antibiograma? ¿Por qué?
Construcción del conocimiento:	<p>Los estudiantes leen la temática (alcanzada por el docente).</p> <p>Estructura y composición de las bacterias: Estructuras de la envuelta celular, estructuras externas y estructuras internas, producción de enzimas cromosómicas y plasmídicas.</p> <p>Resistencia microbiana: Resistencia intrínseca y Adquirida, Mecanismos de resistencia a los antimicrobianos</p> <p>El alumno trabaja de manera individual bajo la supervisión del docente en la realización de la práctica, y discute sus resultados comparando con los de otros compañeros, analizando objetivamente cada etapa del desarrollo de la práctica.</p>
Transferencia	<p>Análisis del trabajo realizado en laboratorio. Lectura e interpretación de los resultados.</p> <p>Recoger la fundamentación y aportes de todos los participantes y hacer una socialización del tema.</p>

4.2. RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO (ANTES Y DESPUÉS):

Tomando como base los ítems del instrumento de evaluación trabajado, (Anexo I), se han dividido los resultados en 4 áreas (indicadores), los que se expresan a continuación:

4.2.1. Sobre el diseño y desarrollo de la clase:

4.2.1.1. En cuanto a la opinión que tienen los alumnos sobre la metodología utilizada por el docente en el desarrollo de la clase teórico-práctica, se tiene que antes de la utilización de la metodología de aprendizaje invertido, el 67,74 % se siente satisfecho; notándose una diferencia significativa de valor positivo después de la aplicación, ya que el 96,77 % de los alumnos se siente satisfecho después de aplicar el video (Figura 2).

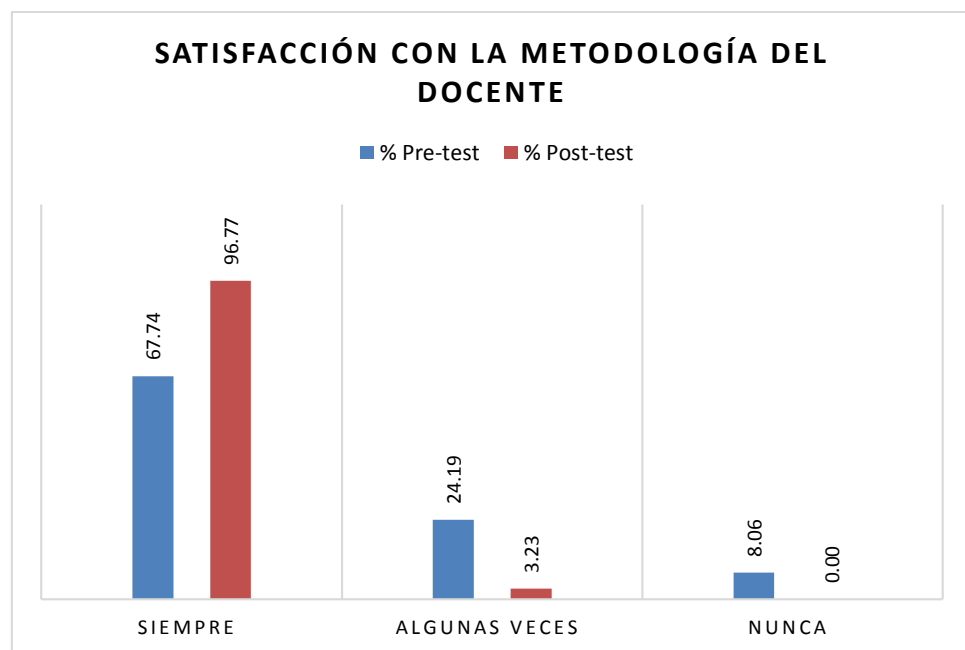


Figura 2. Porcentaje de satisfacción de los alumnos del área de microbiología con la metodología empleada, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.1.2. En cuanto a la opinión que tienen los alumnos sobre los contenidos que son impartidos por el docente, antes de aplicar la metodología, los estudiantes señalaron en un alto porcentaje que

nunca estaban de acuerdo con ellos, ya que les parecían repeticiones de la teoría y no les despertaba el interés de desarrollar las prácticas; sin embargo, luego de la aplicación del aprendizaje invertido, el 80,65 % de los estudiantes están satisfechos con los contenidos desarrollados (Figura 3).

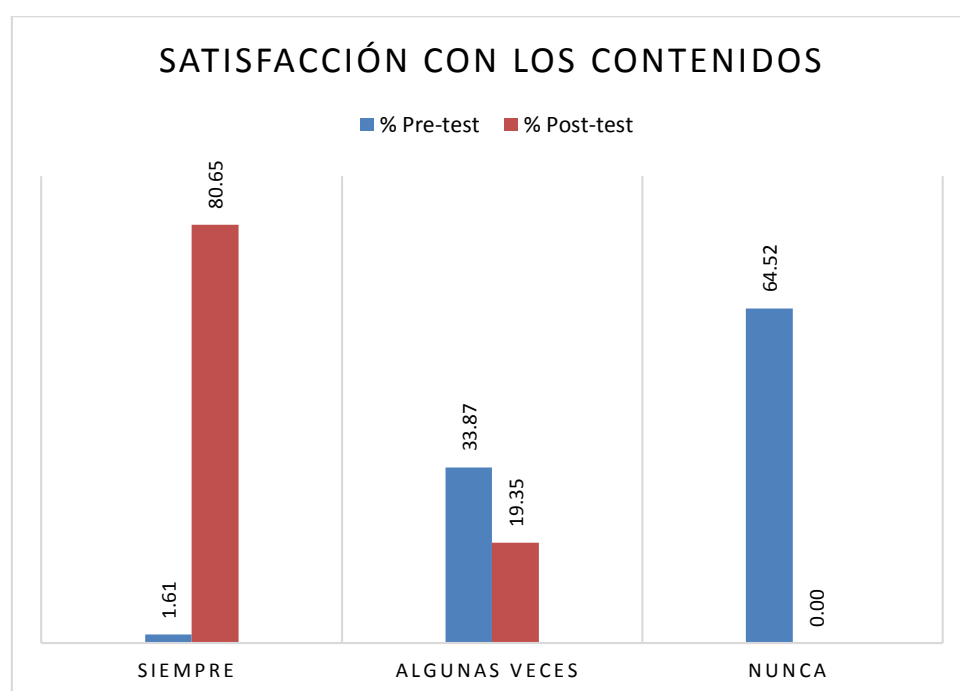


Figura 3. Porcentaje de satisfacción de los alumnos del área de microbiología con los contenidos desarrollados antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.1.3. De acuerdo a la participación de los alumnos durante la clase, la mayoría manifestaron que antes de la aplicación de la metodología, el 85,48 % participaba de forma irregular (algunas veces o solo cuando el docente lo requería), cambiando a la participación constante (siempre) después de la aplicación de la metodología de aprendizaje invertido (58,06 %). (Figura 4).

4.2.1.4. En el ítem de percepción sobre la importancia y utilidad de los conocimientos impartidos durante la clase para la solución de los problemas reales, en ambos casos antes y después de la aplicación de la metodología del aprendizaje invertido, los valores son altos en

la percepción de “siempre son útiles”; sin embargo, la percepción aumenta de 59,68 % a 90,32 %, una vez que se aplicó la metodología (Figura 5).

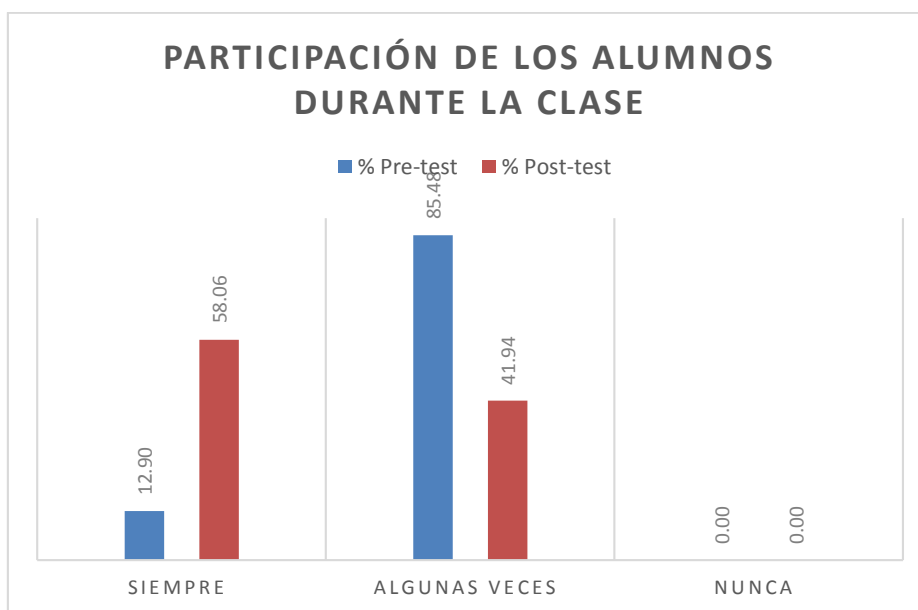


Figura 4. Porcentaje de participación de los alumnos del área de microbiología durante la clase antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

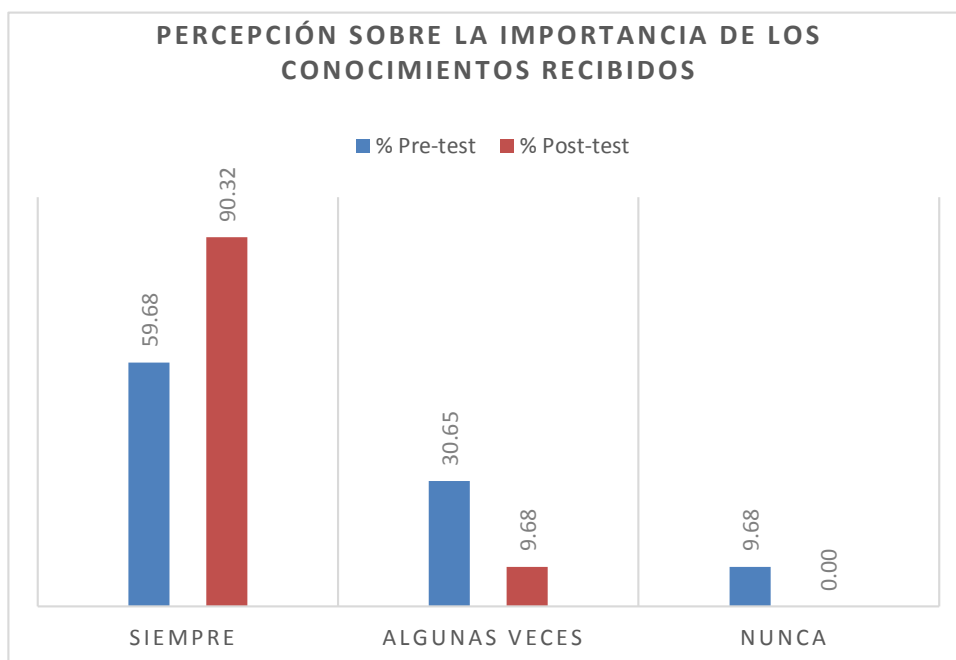


Figura 5. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la importancia y utilidad de los conocimientos recibidos antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.1.5. En cuanto a la percepción de la motivación para continuar investigando acerca del tema abordado por cuenta propia; “algunas veces” los alumnos se sienten motivados, sin aplicación del aprendizaje invertido (48,39 %), mientras que después de la aplicación de la metodología activa, es el 93,35 % resulta “siempre” motivado para continuar investigando (Figura 6).

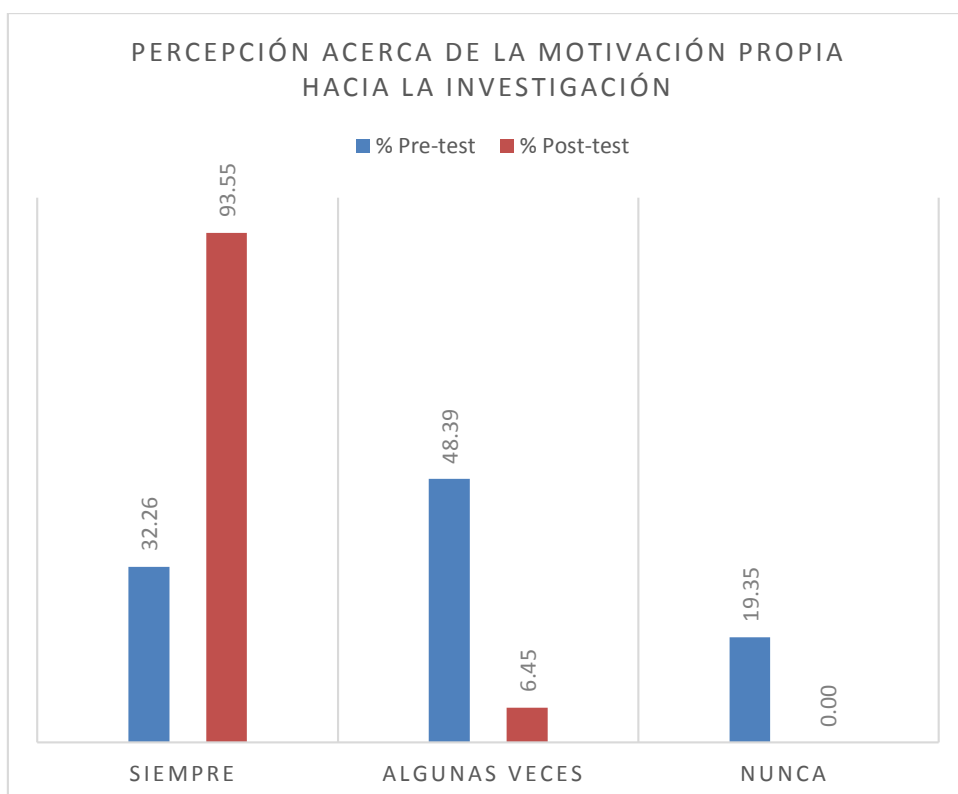


Figura 6. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la motivación propia hacia la investigación antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.2. Sobre la utilización de los medios y materiales:

4.2.2.1. La figura 7, muestra los resultados sobre la socialización de herramientas virtuales por parte del docente para el desarrollo de las clases. Definitivamente, existe un cambio radical en el antes y después de la aplicación de la metodología del aprendizaje invertido, donde antes de ella no se compartía ningún material virtual como herramienta enseñanza-aprendizaje.

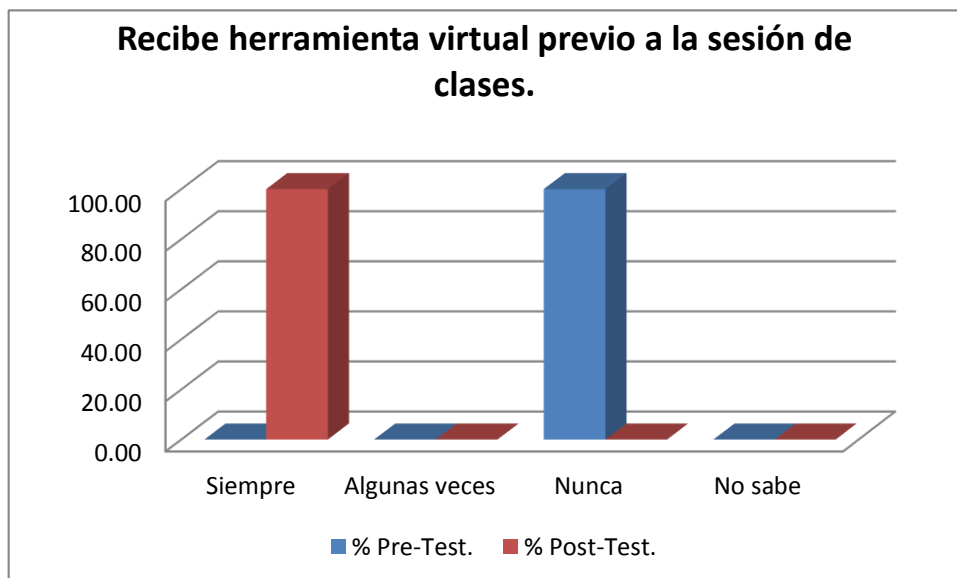


Figura 7. Recepción de herramientas virtuales como material audiovisual por parte de los alumnos del área de microbiología antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.2.2. Sobre la socialización de materiales escritos antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido, los alumnos manifiestan que si se entrega material en forma de guía de prácticas, lo cual es ampliado con el desarrollo de la aplicación del aprendizaje invertido, donde no solamente se comparte la guía de práctica sino material adicional como cuestionarios y fichas de comprensión. (Figura 8).

4.2.3. Sobre la sesión de aprendizaje:

4.2.3.1. En cuanto al primer ítem sobre el desarrollo de la sesión de aprendizaje, antes de la aplicación de la metodología de aula invertida, el 61,29 % de los estudiantes manifestaron que sólo “a veces” se generaba el debate en el laboratorio sobre el tema desarrollado; sin embargo, después de aplicada la metodología, el 88,71 % considera que siempre se debate sobre los temas después de cada sesión (Figura 9).

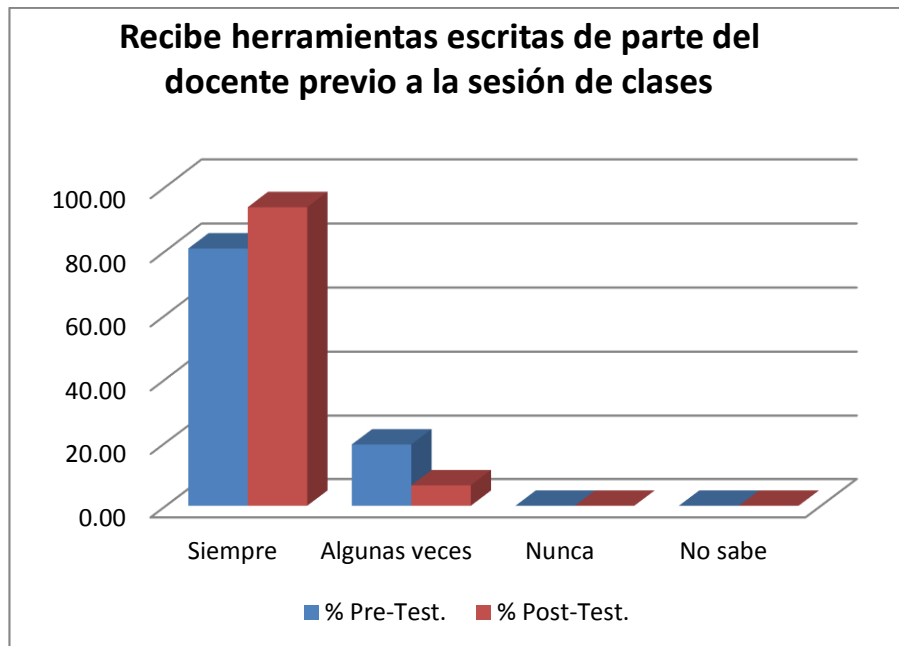


Figura 8. Recepción de material escrito por parte de los alumnos del área de microbiología antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido

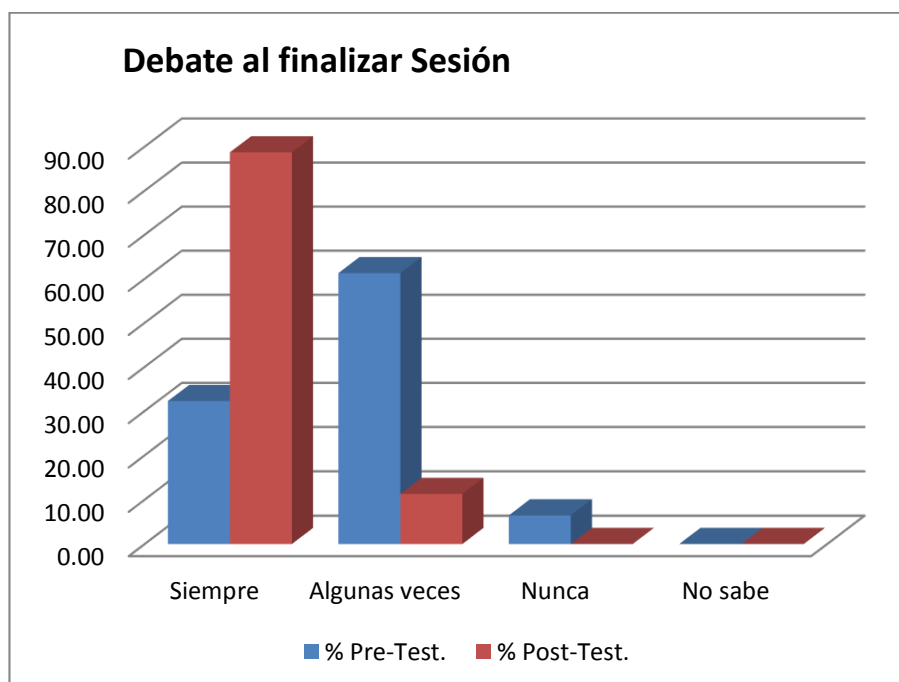


Figura 9. Percepción por parte de los alumnos del área de microbiología sobre la generación del debate antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.3.2. Sobre el ítem de mostrar aplicaciones de los conocimientos teóricos para la solución de problemas reales, antes de la aplicación

de la metodología de aula invertida, los alumnos manifiestan sólo en un 48,39 % que se realiza siempre; sin embargo, después de aplicar la metodología, es el 100 % de los alumnos los que manifiestan esta respuesta (Figura 10).

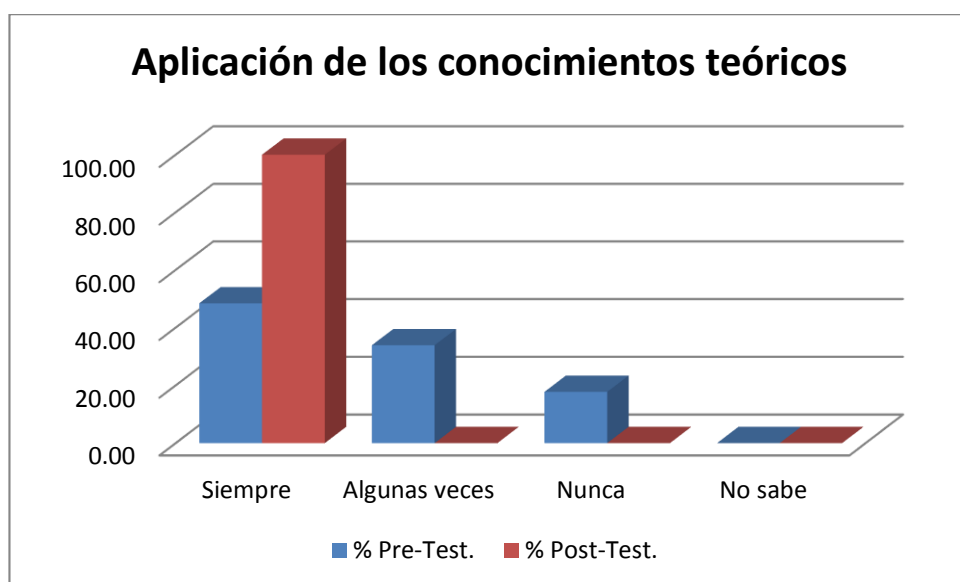


Figura 10. Percepción por parte de los alumnos del área de microbiología sobre la aplicación de los conocimientos teóricos antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.3.3. Con respecto a la pregunta referida al empleo de estudios de casos y simulaciones para potenciar la integración de la teoría con la práctica durante el desarrollo de la clase, antes de la aplicación, los alumnos manifestaron en un 67,74 % que nunca se empleó estudios de caso y el 19,35 % que solo algunas veces, lo que cambia drásticamente después de la aplicación de la metodología llegando los alumnos a manifestar en un 100 % que se emplea el estudio de casos en esta metodología (Figura 11).

4.2.3.4. Sobre la percepción de los estudiantes en cuanto a la evaluación, inicialmente éstos manifiestan en un 64, 52 % que ésta considera únicamente los resultados del alumno y no el proceso de aprendizaje y de esta manera no se podrán identificar errores, que sirvan para introducir las mejoras necesarias. Después de la

aplicación de la metodología, el 69,35 % considera que nunca se valora solamente los resultados del alumno, sino todo el proceso (Figura 12).

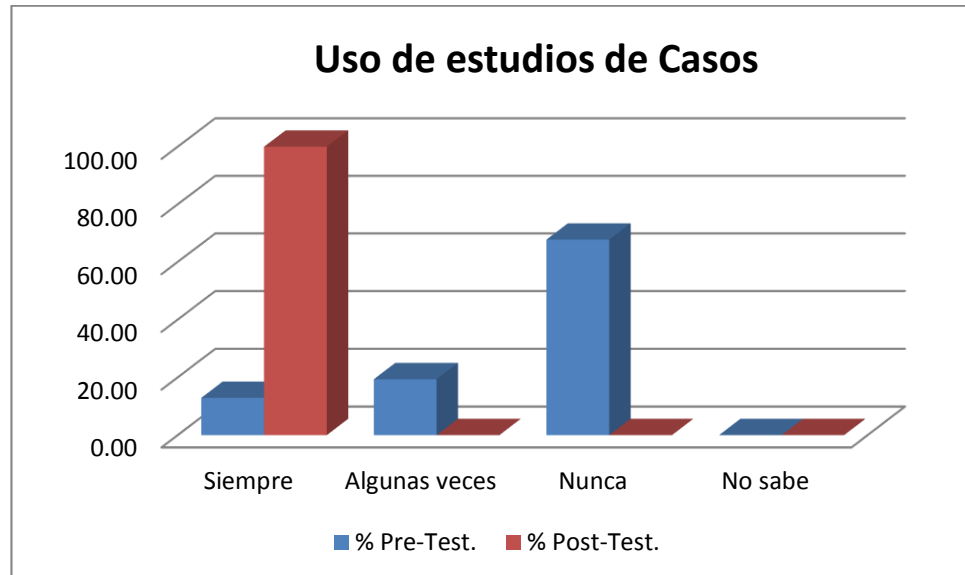


Figura 11. Percepción por parte de los alumnos del área de microbiología sobre el empleo de estudios de caso durante la clase, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

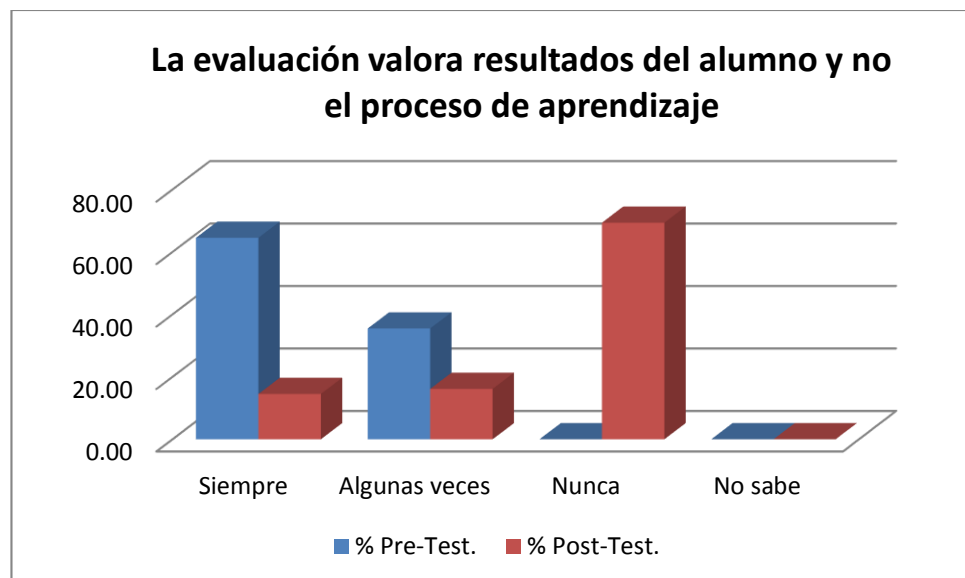


Figura 12. Percepción por parte de los alumnos del área de microbiología sobre la evaluación del alumno y el proceso de aprendizaje, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.3.5. Sobre la percepción de los estudiantes con respecto a la evaluación, los resultados muestran que antes de la aplicación de la metodología, los alumnos consideran en su mayoría que “algunas veces” los conocimientos impartidos sólo sirven para aprobar la materia (58,06 %); sin embargo, después de la aplicación del aprendizaje invertido, la mayoría (62,9 %) considera que “nunca” sirven solamente para ello, sino que son la base para emplearlos en la solución de problemas (Figura 13).

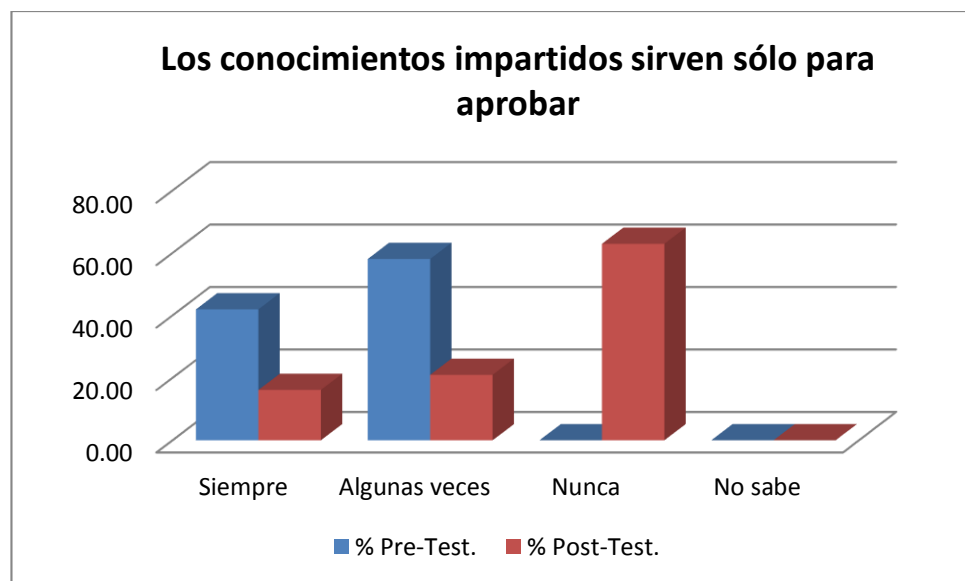


Figura 13. Percepción por parte de los alumnos del área de microbiología sobre la utilidad de los conocimientos con respecto a la evaluación del alumno, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.4. De las capacidades investigativas:

4.2.4.1. Sobre la actividad previa de revisión bibliográfica por parte de los estudiantes, el 51,61 % de ellos manifestaron que antes de la aplicación de la metodología “a veces” realizaban esta práctica, lo cual cambia a un “siempre” (96,77 %), después de aplicar el método (Figura 14).

4.2.4.2. La mayoría de alumnos, en ambos casos, considera que la repetición de las clases, por cualquier medio, más de una vez, ayuda a despejar las dudas fehacientemente (Figura 15).

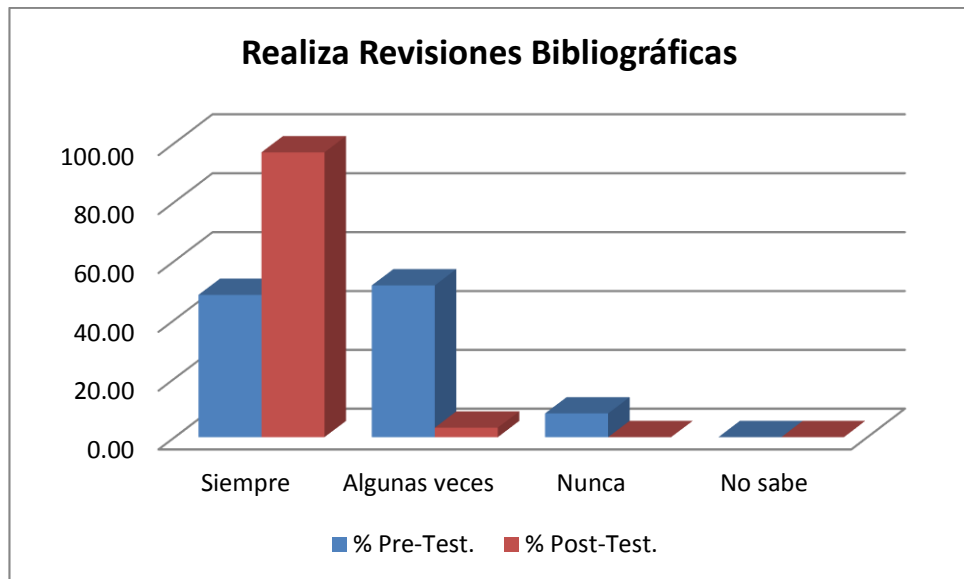


Figura 14. Realización de revisión bibliográfica previa por parte de los alumnos del área de microbiología, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

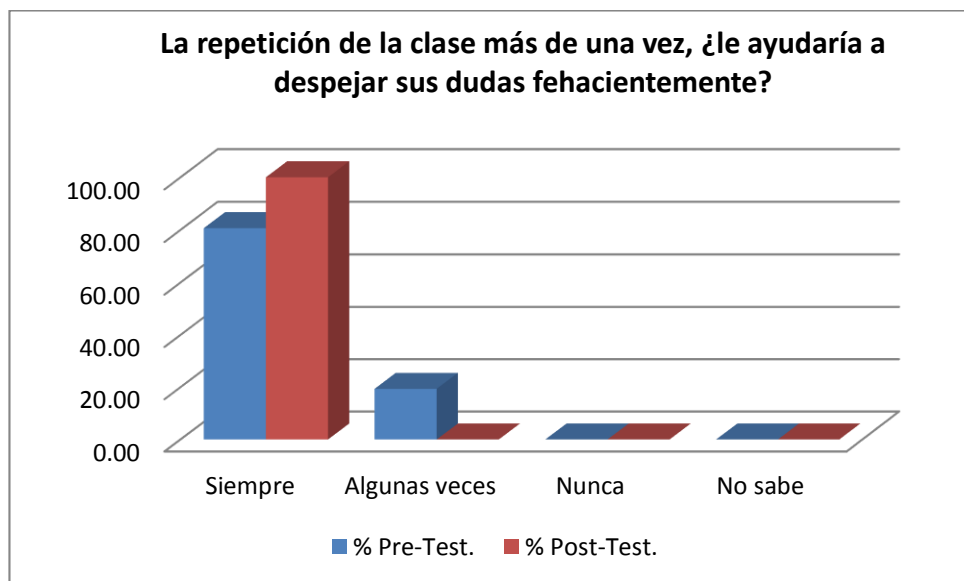


Figura 15. Percepción sobre la repetición de la clase como ayuda para despejar sus dudas fehacientemente, por parte de los alumnos del área de microbiología, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.4.3. Sobre la percepción de los alumnos en cuanto a la metodología utilizada por el docente antes y después de aplicar aprendizaje invertido, el 77,42 % manifiesta que siempre contribuye a conocer mejor los temas, sin embargo, el 100,00 % después de la aplicación considera que la metodología contribuye en gran medida al aprendizaje (Figura 16).

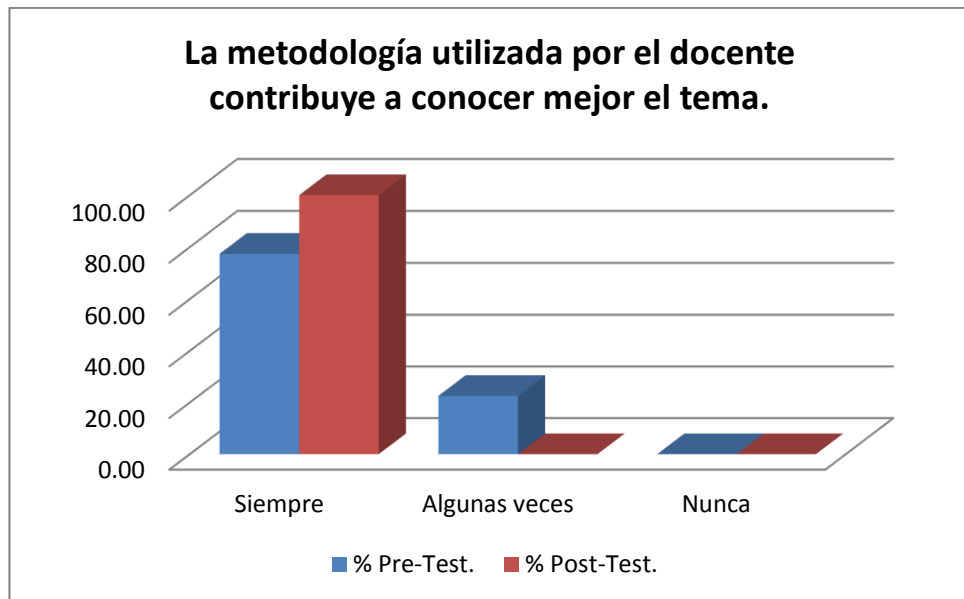


Figura 16. Percepción sobre la contribución de la metodología para conocer mejor los temas de clase, por parte de los alumnos del área de microbiología, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

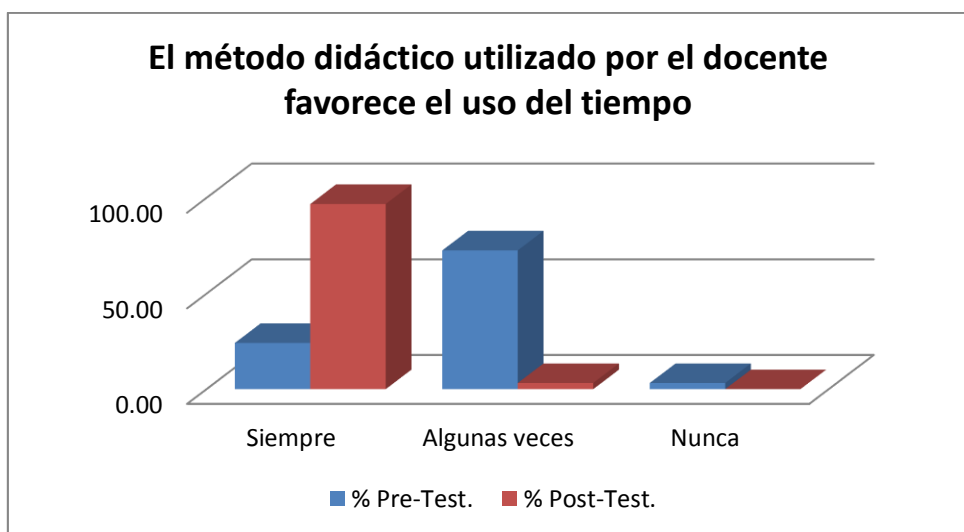


Figura 17. Percepción sobre el uso del tiempo como factor de aprendizaje por parte de los alumnos del área de microbiología, antes y después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.2.4.4. Con respecto a la percepción sobre el uso del tiempo, antes de aplicar la metodología, los estudiantes consideran que “algunas veces” (72,58 %), el método del docente facilita el ahorro del tiempo como un factor para el aprendizaje rápido y significativo de los temas; sin embargo, después de la aplicación de la metodología, el

96,77 % de los estudiantes consideran que favorece el aprendizaje rápido de los contenidos (Figura 17).

4.3. RESULTADOS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE INVERTIDO:

4.3.1. De la pregunta, Esta Ud. de acuerdo con la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente que incluyó una clase por video, el 80% de los alumnos contestaron estar totalmente de acuerdo y 20 % parcialmente de acuerdo, quedando un 0 % en total desacuerdo (Figura 18).

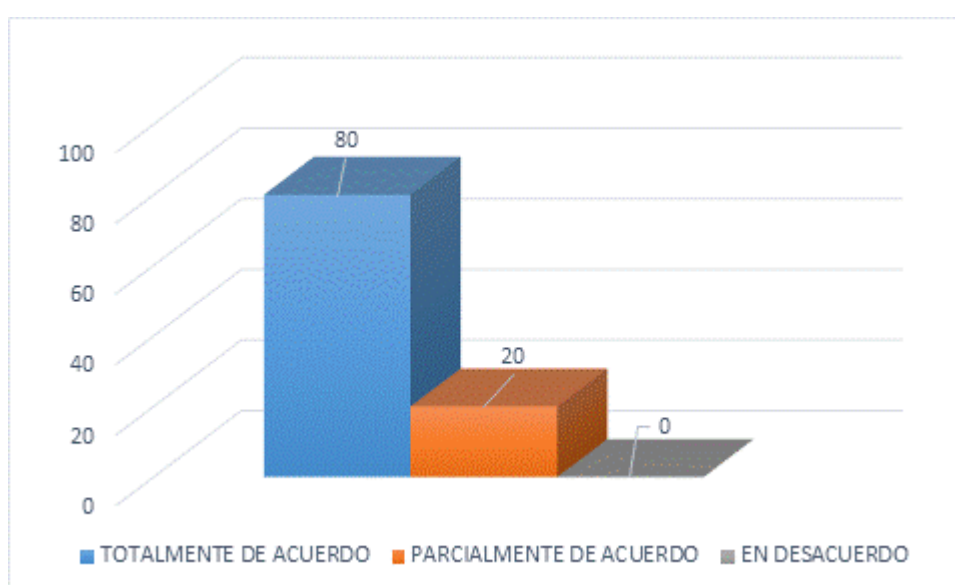


Figura 18. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente.

4.3.2. Según la pregunta ¿Esta Ud. satisfecho con las herramientas de ayuda interactivas brindadas por el docente para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje? Se obtuvo que un 96,00 % del total estuvo Totalmente de acuerdo, mientras que solo un 4,00 % se manifestaron parcialmente de acuerdo (Figura 19).

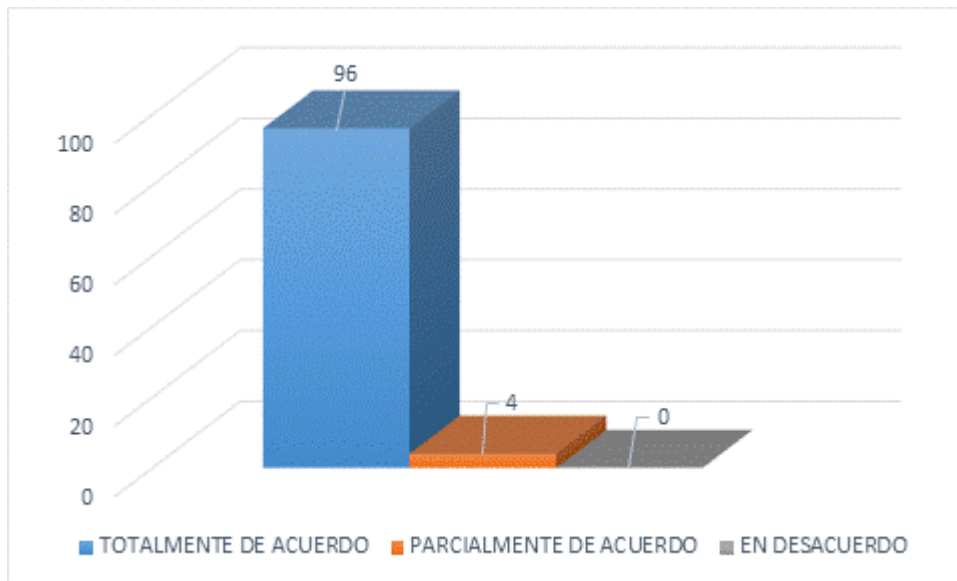


Figura 19. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la satisfacción del uso de herramientas de ayuda interactivas brindadas por el docente para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.

4.3.3. Según la pregunta sobre El uso de la metodología del “aprendizaje invertido”, utilizada por el docente fomentó la participación, interactividad e interés por el tema desarrollado, el 100% de los alumnos manifestó estar totalmente de acuerdo (Figura 20).

4.3.4. Según la pregunta Después del desarrollo de las clases se sintió Ud. motivado para continuar investigando acerca del tema abordado por cuenta propia, el 90 % afirmó estar totalmente de acuerdo, mientras que el 10 % considera estar parcialmente de acuerdo (Figura 21).

4.3.5. Ante la pregunta sobre el uso de la metodología del “aprendizaje invertido” acerca del tema le permitió prepararse, realizando lecturas previas acerca del tema a desarrollar, el 83 % respondió estar totalmente de acuerdo y el 12 % parcialmente de acuerdo (Figura 22).

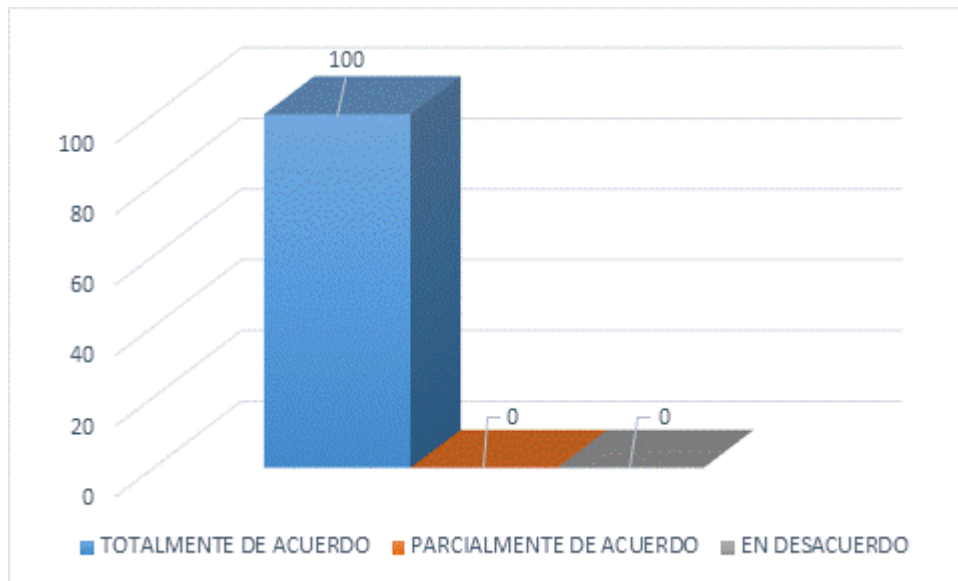


Figura 20. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre uso de la metodología del “aprendizaje invertido”, utilizada por el docente fomentó la participación, interactividad e interés por el tema desarrollado

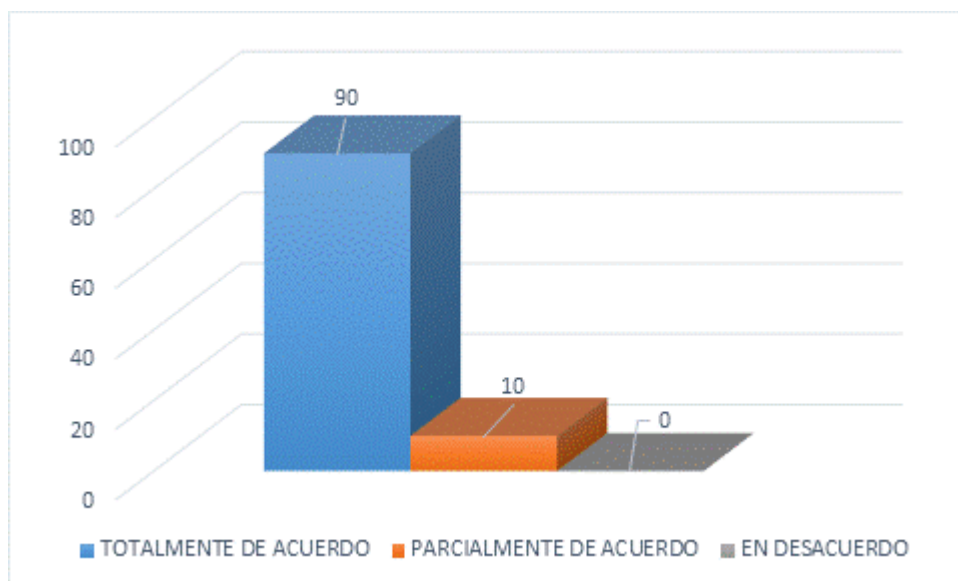


Figura 21. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la motivación después del desarrollo de las clases.

4.3.6. De la pregunta sobre el uso de la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente fomentó la participación, interactividad e interés por el tema desarrollado, la totalidad de los alumnos coinciden en estar totalmente de acuerdo en el uso de la metodología (Figura 23).

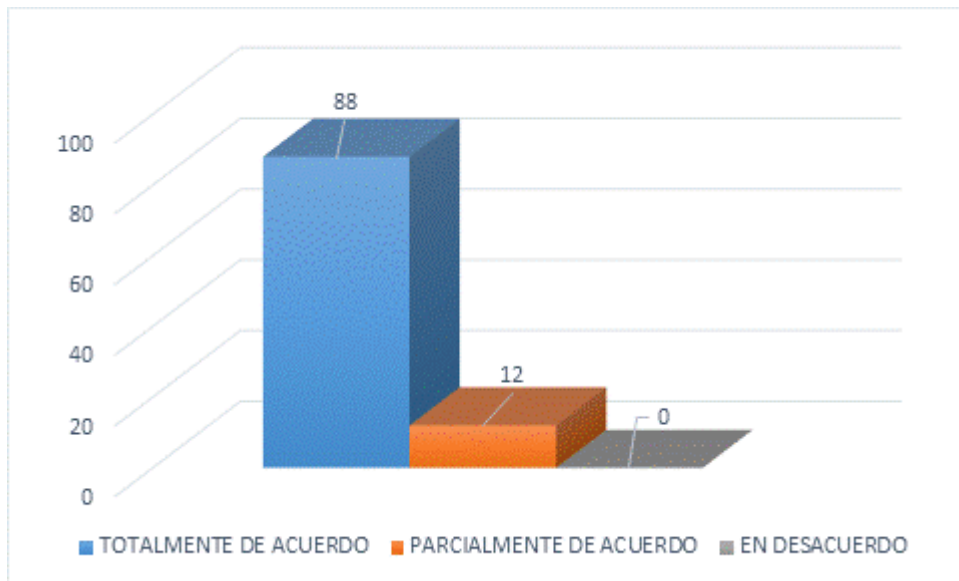


Figura 22. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la preparación previa que le permite el aprendizaje invertido.

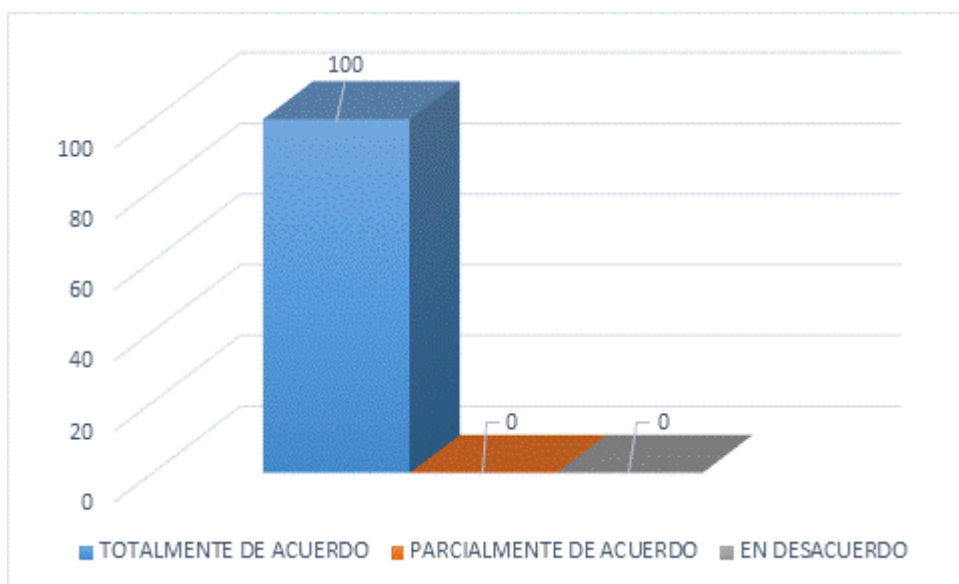


Figura 23. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre el fomento a la participación en clase.

4.3.7. A la pregunta: considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente le ayudó a conocer mejor el tema y lo motivó a realizar revisiones bibliográficas sobre el mismo, el 87 % manifiesta estar totalmente de acuerdo con que le ayudo y el 13 % se mostraron parcialmente de acuerdo (Figura 24).

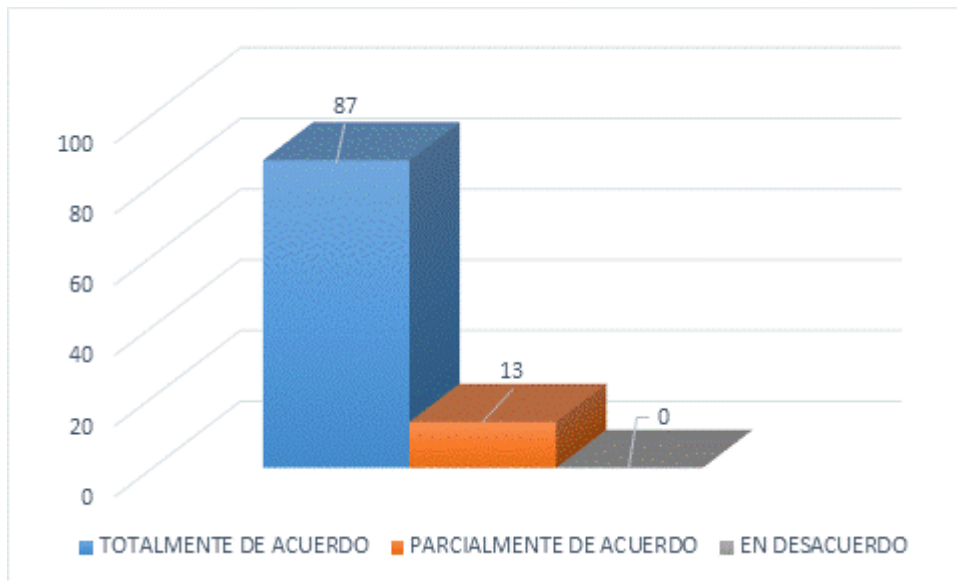


Figura 24. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la mejor comprensión del tema.

4.3.8. Según la pregunta: considera que el método del “aprendizaje invertido” utilizado por el docente en el desarrollo de la clase, favoreció el uso del tiempo y es una manera más fácil y rápida de aprender, se obtuvo que el 66 % considero totalmente de acuerdo, el 25% parcialmente de acuerdo y el 9 % en desacuerdo (Figura 25).

4.3.9. A la pregunta: considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente mejoro su interés en el tema desarrollado y favoreció su aprendizaje, el 82 % respondió totalmente de acuerdo y un 18 % parcialmente de acuerdo (Figura 26).

4.3.10. En cuanto a la pregunta considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada en desarrollo de la clase, mejoró la comunicación con su maestro y contribuyó en la interacción con sus compañeros, se manifestaron completamente de acuerdo el 80 % y el 14 % refiere estar parcialmente de acuerdo (Figura 27).

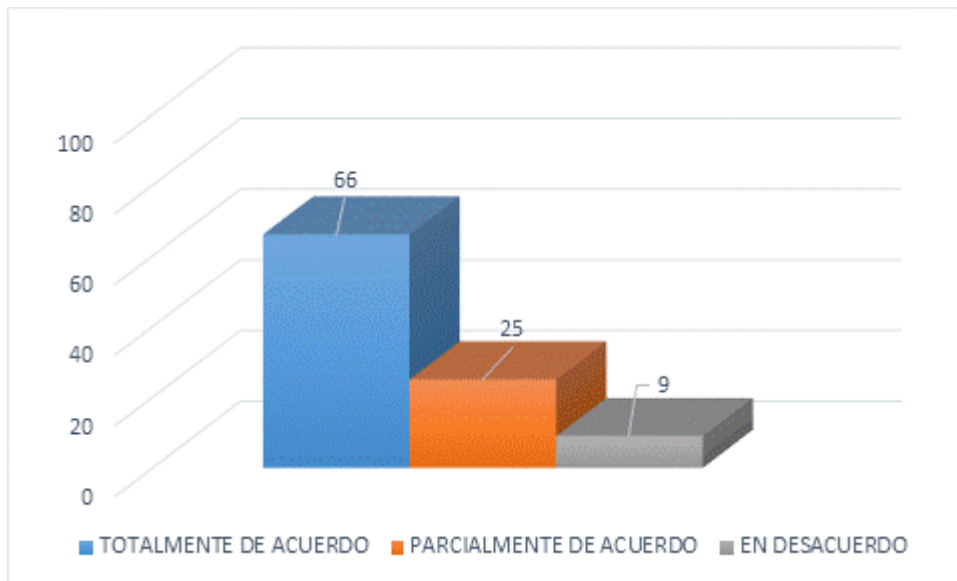


Figura 25. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre el mejor uso del tiempo con la metodología del aprendizaje invertido.

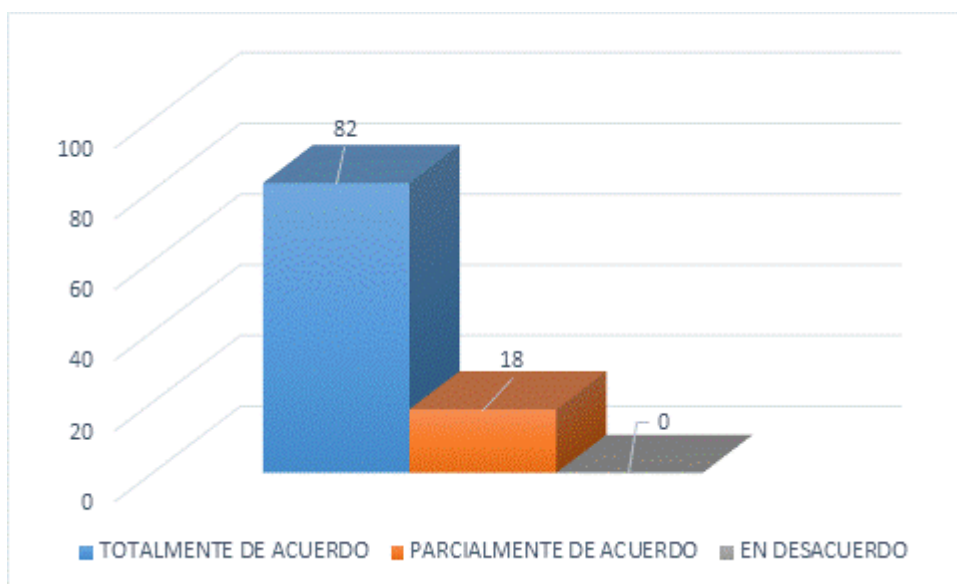


Figura 26. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la mejora en el interés de los temas tratados.

4.3.11. A la pregunta: considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente mejoro su desempeño académico durante el desarrollo del curso, el 93 % de los alumnos refiere estar totalmente de acuerdo y el 7 % parcialmente de acuerdo (Figura 28).

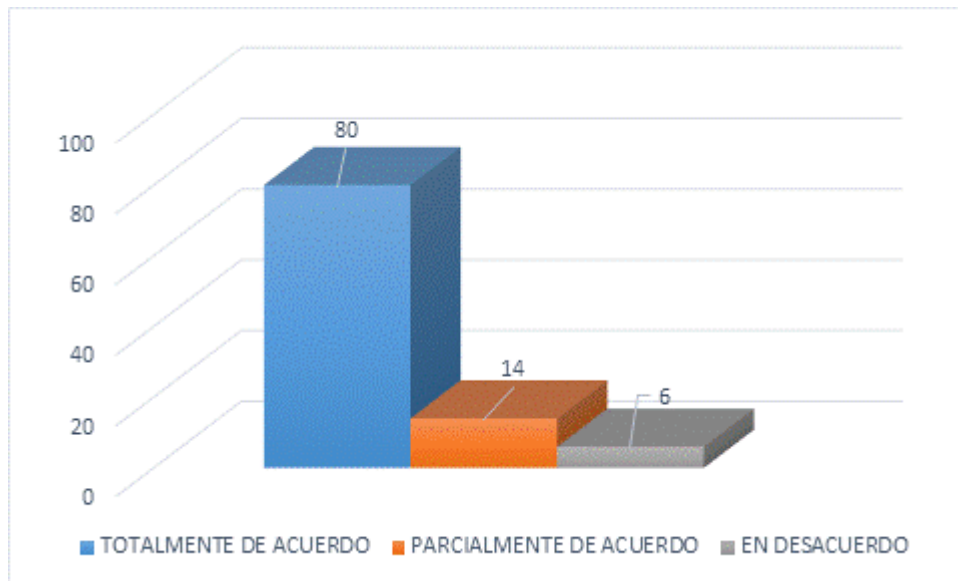


Figura 27. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la comunicación entre alumnos y docente

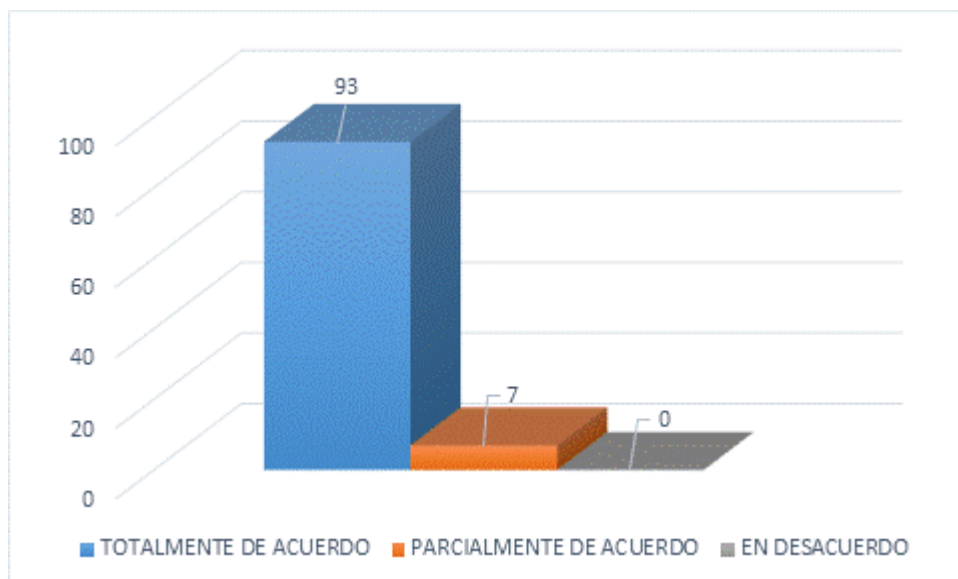


Figura 28. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la mejora del desempeño académico.

4.3.12. A la pregunta Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente debería aplicarse en desarrollo de otras asignaturas, el 95,00% de los alumnos manifiesta estar totalmente de acuerdo y solo un 5,00 % refiere estar parcialmente de acuerdo (Figura 29).

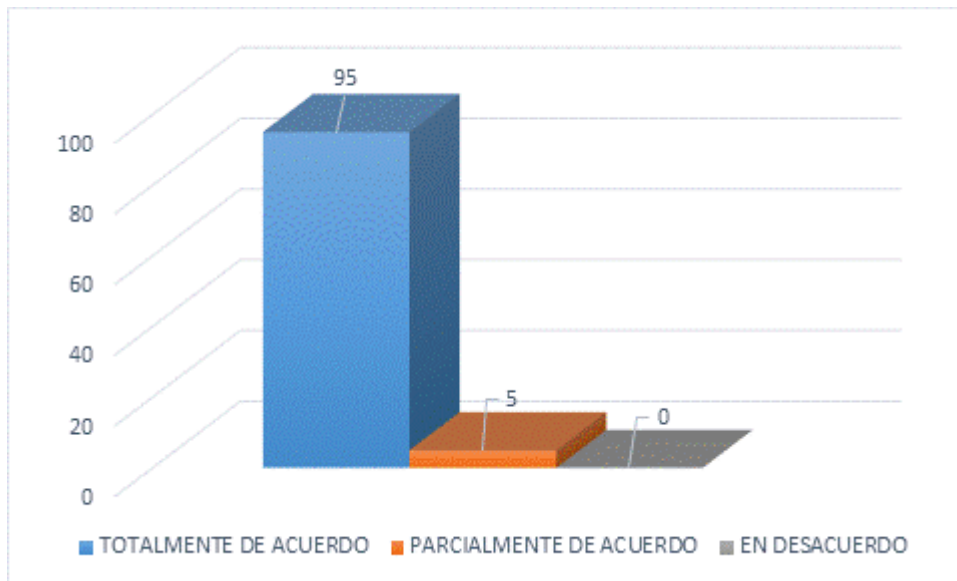


Figura 29. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la aplicación de la metodología en otras asignaturas.

4.3.13. Según la pregunta: considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente resultó accesible y no representó mayor grado de dificultad, los alumnos respondieron en su totalidad estar totalmente de acuerdo (Figura 30).

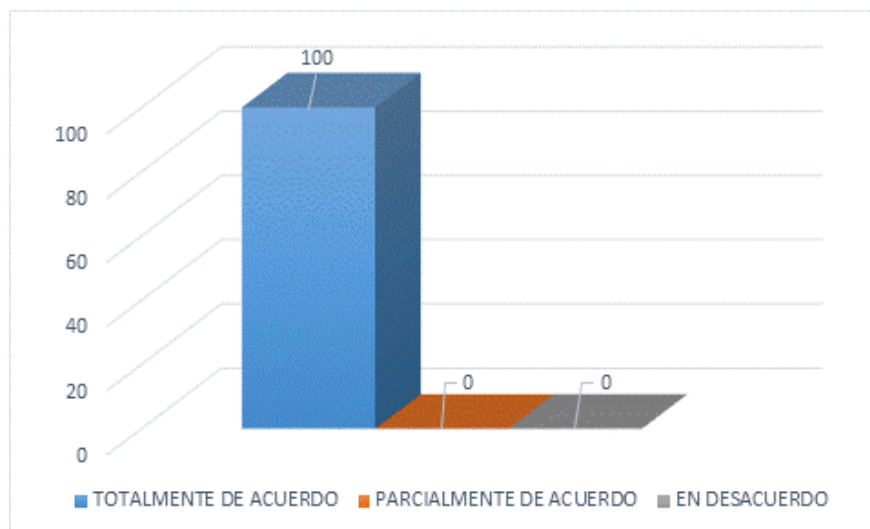


Figura 30. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la accesibilidad y grado de dificultad de la metodología.

4.3.14. A la pregunta: considera usted que fue agradable utilizar video como herramientas de apoyo en el desarrollo del curso y permitió adquirir mayor conocimiento, los alumnos manifestaron estar totalmente de acuerdo en un 100,00%. (Figura 31).

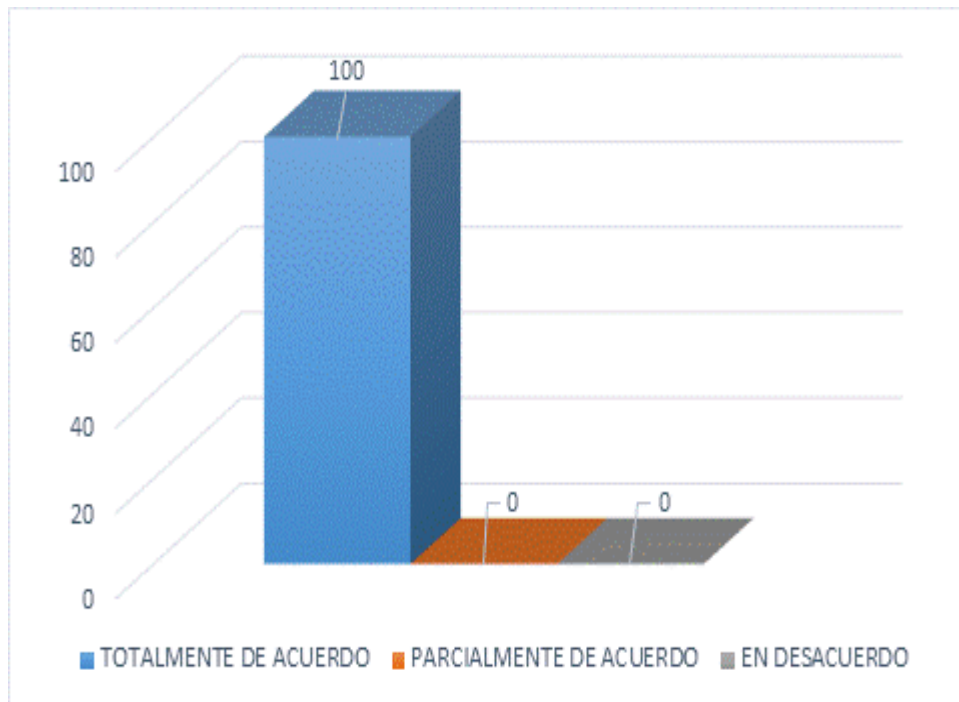


Figura 31. Percepción de los alumnos del área de microbiología sobre la adquisición de mayor conocimiento con la aplicación del aprendizaje invertido.

4.4. EVALUACIÓN DEL LOGRO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS:

4.4.1. Habilidades relativas al trabajo con las fuentes de información científicas:

Para el logro de estas habilidades se tuvieron en cuenta los ítems desarrollados antes y después de la aplicación de la metodología de aprendizaje invertido, mostrados en la figura 14, y el grado de aceptación (figura 22), donde se expresa que los estudiantes mejoran en el logro de las habilidades en un 48,39 % y además es aceptado por un 88,00 % de los estudiantes (Figura 32).

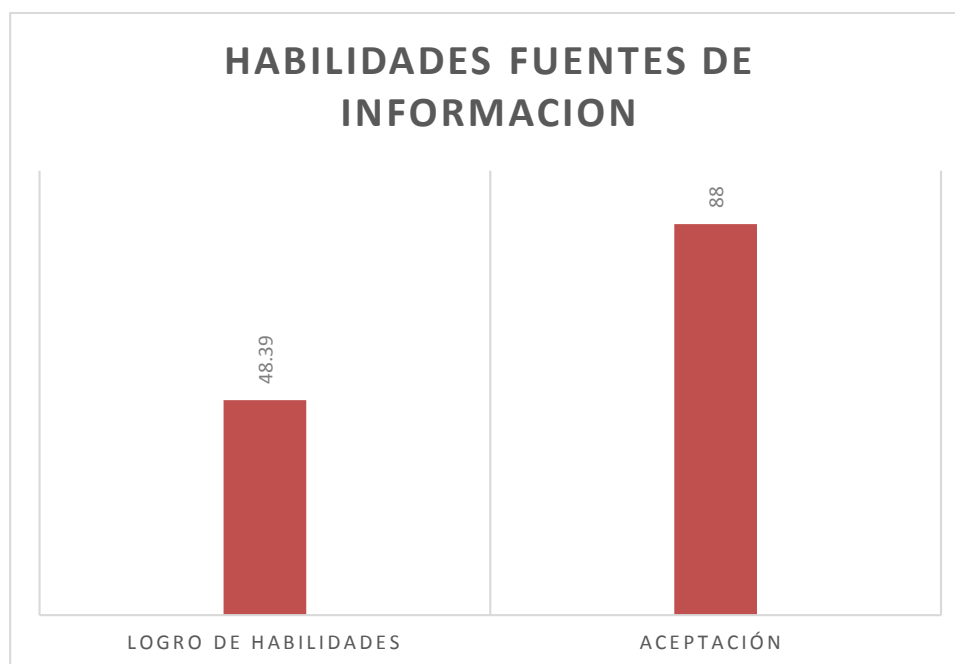


Figura 32. Logro de habilidades investigativas referentes a la búsqueda de información y aceptación de la misma por parte de los alumnos del área de microbiología, después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.4.2. Habilidades relativas al diseño del trabajo investigativo y desarrollo experimental:

4.4.2.1. En cuanto a las habilidades de orden en el trabajo de laboratorio se obtuvo que el 68,00% logró el mayor objetivo propuesto trabajando ordenadamente, y cumpliendo las normas de bioseguridad establecidas; el 18,00% trabajó cumpliendo medianamente los objetivos propuestos, y un 14,00% trabajó de manera desordenada, mientras que ningún alumno mostro desinterés (Figura 33).

4.4.2.2. En cuanto al manejo de materiales, reactivos y equipos se presentó el 82% de alumnos aportan materiales, siguen procedimientos, reconocen y manipulan correctamente el material y los equipos de laboratorio, y el 18,00%, reconocen y manipula con dificultad equipos de laboratorio, siguiendo los procedimientos con cierta dificultad, alcanzando todos cierto grado las capacidades y destrezas (Figura 34) requeridas⁷.

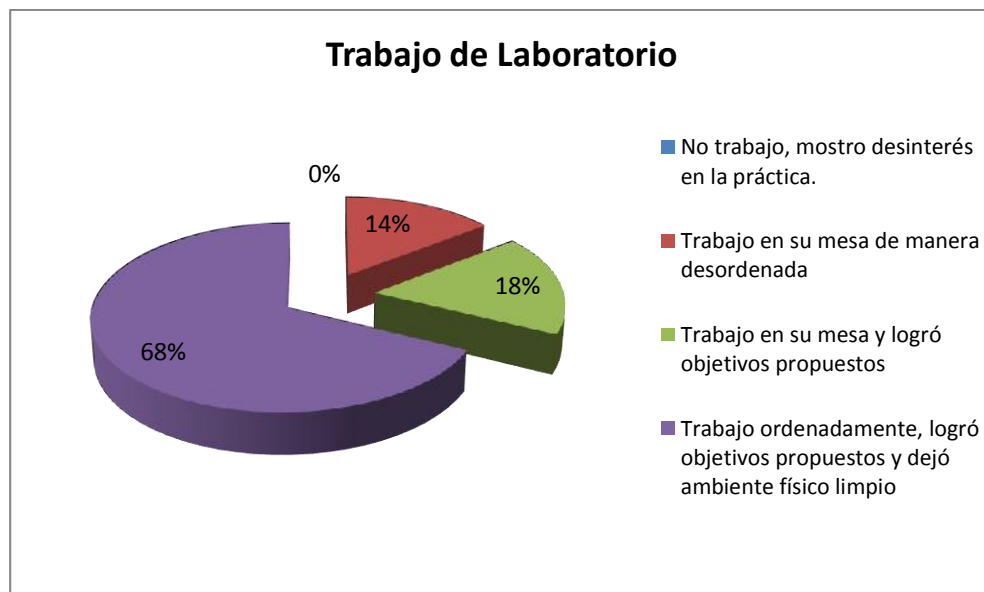


Figura 33. Habilidad del trabajo de laboratorio de los alumnos del sexto ciclo de microbiología, después de la aplicación del aprendizaje invertido.

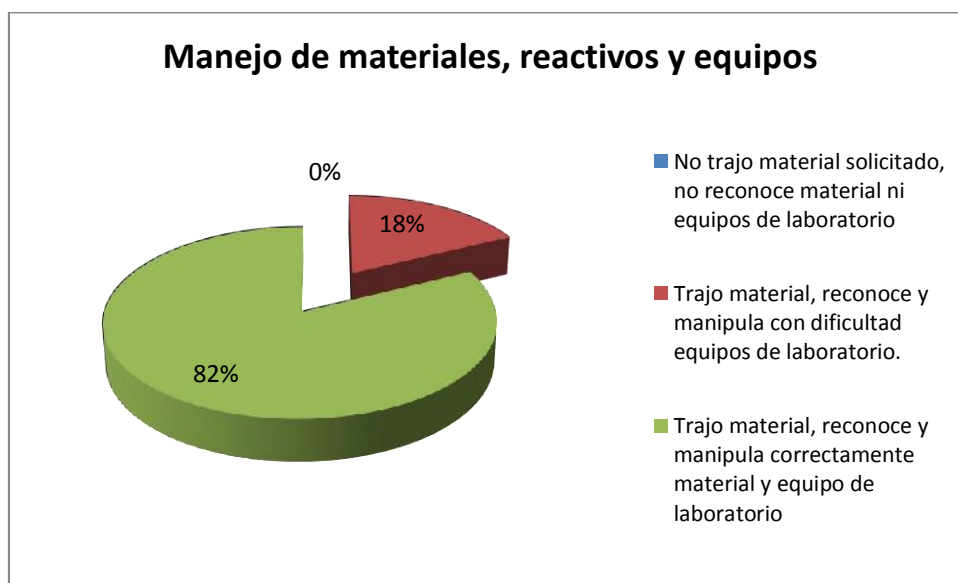


Figura 34. Habilidades relativas al manejo de materiales, reactivos y equipos por los alumnos del sexto ciclo de microbiología, después de la aplicación del aprendizaje invertido

4.4.3. Habilidades relativas a la evaluación experimental:

Estas habilidades se midieron de acuerdo a la evaluación de la fundamentación de resultados por parte de los alumnos con un logro del 66 % (contesta correctamente las preguntas), y el aporte de información de manera relevante; asimismo, el 31 % sólo contestó correctamente las preguntas y un 3 % contestó parcialmente (Figura 35).

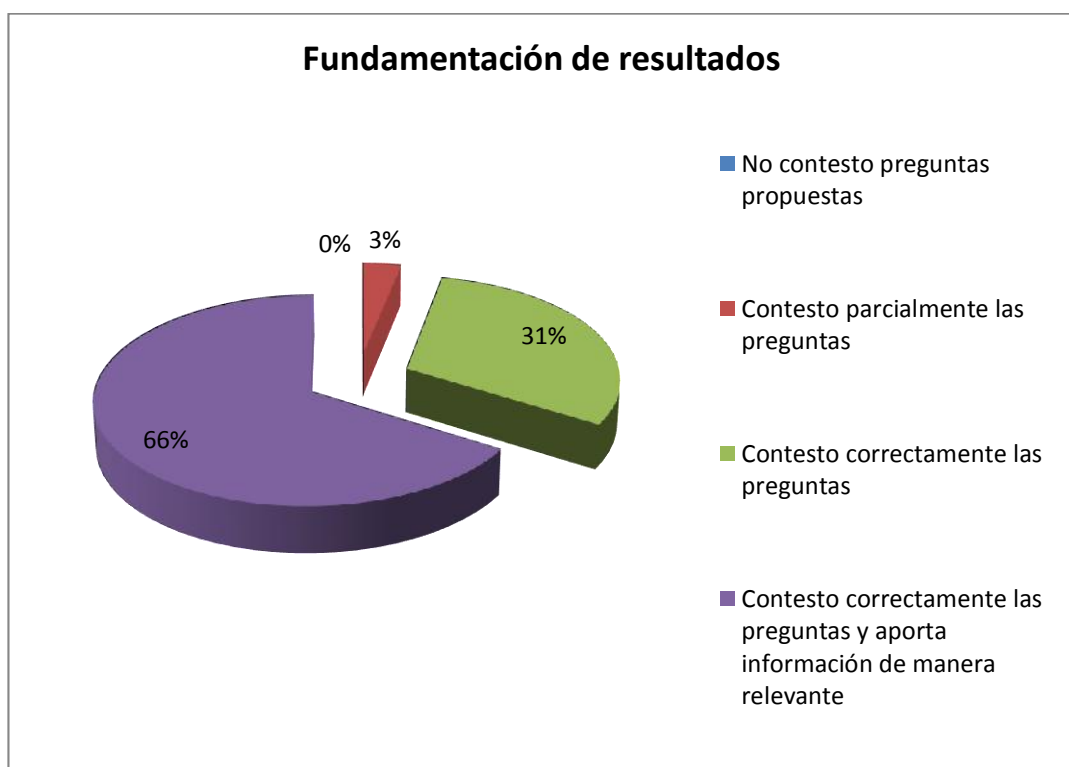


Figura 35. Fundamentación de los resultados por los alumnos del sexto ciclo de microbiología, después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.4.4. Habilidades relativas a la información y/o comunicación:

En cuanto al informe de practica el 92 % presenta sus informes de prácticas puntualmente, (después de la aplicación de la metodología), fundamentando los resultados y objetivos alcanzados, el 8 % presentó informe de prácticas fuera de tiempo, presentando la totalidad de los alumnos el informe requerido (Figura 36)

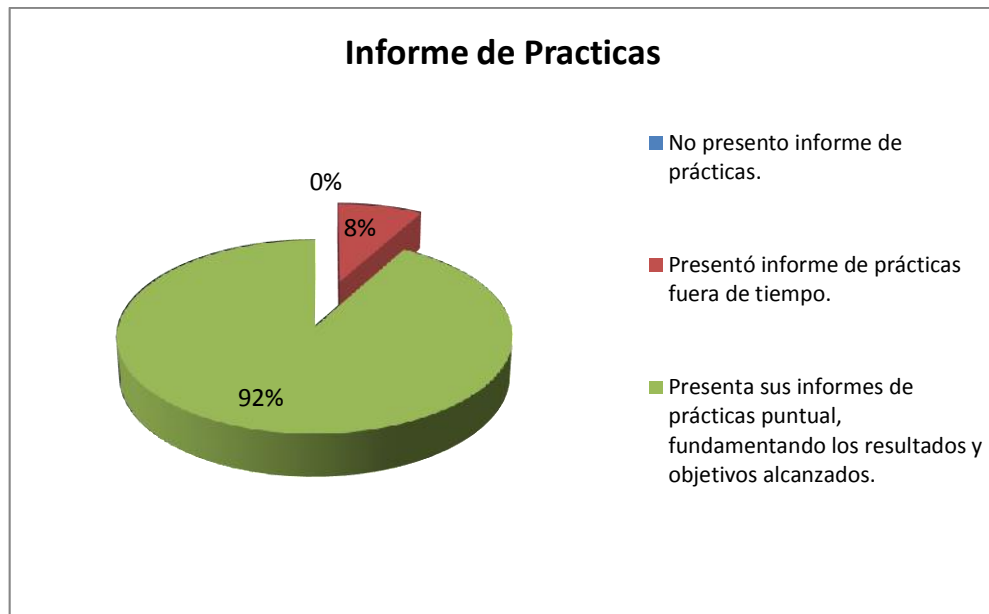


Figura 36. Habilidades relativas a la información/comunicación de los alumnos del sexto ciclo de microbiología, después de la aplicación del aprendizaje invertido.

4.4.5. Prueba de t-students, para descartar hipótesis nula.

Tabla 2. Prueba de t-students, para descartar hipótesis nula.

ITEMS	Promedio pre test	Promedio post test	% variación	p-valor
De acuerdo con metodología "AI"	3.597	3.839	6.726	0.0007
Satisfacción con herramientas interactivas	2.355	3.677	56.164	0.0000
Fomenta participación e interés	3.129	3.419	9.278	0.0000
Motivación a investigar (autónomo)	3.500	3.903	11.521	0.0000
Recibe material interactivo como introducción a la clase	3.129	3.935	25.773	0.0000
Ayuda en solución de problemas reales	2.016	3.984	97.600	0.0000
Uso de casos integran teoría y práctica	3.806	3.935	3.390	0.0038
Permite prepararse previamente	3.258	3.887	19.307	0.0000
Fomenta interés para tema	3.306	4.000	20.976	0.0000
Motiva a revisar bibliografía (autónomo)	2.452	4.000	63.158	0.0000
Favorece manejo de tiempo	3.645	3.919	7.522	0.0000
Favorece aprendizaje	3.419	3.790	10.849	0.0000
Mejora comunicación docente-estudiante	1.984	1.984	0.000	1.0000
Mejora desempeño académico	3.355	3.968	18.269	0.0000
Debe usarse en otros cursos	3.806	4.000	5.085	0.0003
Accesible y poco dificultoso	3.806	4.000	5.085	0.0001
Permite adquirir mayor conocimiento	3.210	4.000	24.623	0.0000
Conocimiento de metodología "AI"	1.839	4.000	117.544	0.0000

Al analizar los resultados mediante la prueba de t-students para muestras pareadas se descarta la hipótesis nula H_0 , ya que los resultados obtenidos en su mayoría son menores a 0.0000, teniendo en consideración el porcentaje de variación encontramos que esta es significativa para el caso de logros obtenidos en el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas interactivas en un 56.1 alcanzando un logro significativo de hasta un 117.5; con lo que se reafirma que el uso de un proceso metodológico activo basado en el “aprendizaje invertido”, mejorará el logro de las habilidades investigativas en los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017 evidenciándose en el incremento de la motivación e interés del estudiante, mejora de la comprensión de los contenidos, solución de problemas de investigación y la consiguiente mejora del rendimiento académico.

CAP IV. DISCUSIÓN

El principal interés de toda institución de formación superior universitaria es formar profesionales competitivos, que trasciendan la enseñanza de las aulas y viertan sus conocimientos a la solución de problemas de interés social. En nuestro medio, la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, cuenta con la Facultad de Ciencias Biológicas, escuela profesional cuya misión es formar profesionales con visión investigativa y humanista desarrollando el pensamiento científico y crítico de las situaciones referentes a las diferentes formas de vida. El área de Microbiología y Parasitología, se encarga de la formación de profesionales biólogos en diversos campos relacionados con los microorganismos, teniendo como base para el desarrollo de éstos, el curso de Microbiología General, impartido en el VI ciclo de estudios, el cual como la mayoría de los cursos ha sido impartido de manera tradicional, es decir de manera conductista, recayendo la responsabilidad de impartir conocimientos de manera vertical y dejando de lado muchas veces el interés que tiene el alumno por el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo a esta problemática, se ha desarrollado la investigación que tiene por objetivo aplicar una metodología activa, denominada aprendizaje invertido, para evaluar finalmente el desarrollo de las capacidades investigativas en los estudiantes de microbiología, con un sentido crítico.

La aplicación de esta metodología condujo a proponer en primer lugar el diseño de una clase basada en el constructivismo, para lo cual se elaboró un diseño mixto de sesión de aprendizaje de laboratorio, donde se armonizó lo tradicional (enseñanza) con la metodología activa de aprendizaje invertido utilizando como medio

la socialización previa de videos referente a los temas desarrollados, de tal forma que el alumno desarrolle en un espacio personal de aprendizaje los conocimientos previos. Esta forma se fundamenta en lo manifestado por Lage, Platt y Treglia, 2000, quienes manifiestan que el estudiante utilizando estos materiales y medios tiene la posibilidad de elegir el mejor método y espacio para adquirir el conocimiento declarativo a su propio ritmo; así como corresponde a un modelo pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia (Bergmann y Sams, 2014).

Sobre el análisis del entorno en el que se desenvuelve el estudiante de microbiología, podemos afirmar que corresponde a un espacio de poco interés del alumno de querer asumir un rol principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje, resultándole cómodo ser el receptor de los conocimientos impartidos de manera muchas veces estática (Tesouro, 2006; Chambergo, 2011); esta observación coincide con la realizada por Giles, (2017), quien analiza una investigación también con estudiantes de microbiología, quienes describen una serie de dificultades sobre todo en el trabajo extraclase, así como en la motivación y comunicación docente-alumno. En este aspecto cabe destacar que son los mismos factores negativos los encontrados en los estudiantes de microbiología de la UNPRG, sobre los cuales se trabajó la metodología de aprendizaje invertido con buenos resultados.

Sobre los resultados concernientes al diseño de clase, los alumnos manifiestan que la metodología utilizada por el docente en el desarrollo de la clase teórico-práctica, resulta poco satisfactoria, de manera tradicional (67,74 %); sin embargo, después de la aplicación

se muestran casi en su totalidad satisfechos, coincidiendo con las apreciaciones de varios autores después de emplear la metodología del aprendizaje invertido en alumnos de educación superior; destacando el mayor disfrute de la clase (Johnson 2013); mejora de la actitud hacia los temas (Vera, et.al., 2015; Fornons y Palau, 2016); mejora del compromiso académico (Chirino-Ramos, 2012); la eficacia y eficiencia de las capacidades generales y específicas (Merino, Esquivel y Lifschitz, 2008), etc.

Los resultados sobre la utilización de los medios y materiales, coincide con trabajos de investigación anteriores, en los aspectos de aceptación de la socialización de las herramientas virtuales por parte del docente y entre alumnos, tal como lo señalan Merino, Esquivel y Lifschitz, 2008, trabajando en temas de virología; asimismo Johnson (2013) y Mingorance, et. al., (2017).

Sobre la sesión de aprendizaje, con la utilización del aprendizaje invertido, se promueve el debate de los temas en un 88,71 %; el estudio de casos en un 100%; la aplicación de conocimientos teóricos en la solución de problemas reales (100%), tal como lo señala Lanuez & Pérez 2005; Chirino-Ramos, 2012.

Sobre la evaluación, se destaca el aprendizaje invertido como una metodología de mejora sustancial del conocimiento y aplicación de éste, habiendo trabajado numerosos autores sobre el tema: Marcey y Brint (2011), Chipps (2013), Vera, et.al., (2015), Salinas, Quintero y Rodríguez, (2015), Fornons y Palau, (2016), Opazo, Acuña y Rojas (2016), Mingorance, et. al., (2017), Sabater-Mateu, et. al., (2017), Molina (2017), Prieto et. al., (2017).

Con respecto a las habilidades que se pueden lograr con la aplicación del aprendizaje invertido, se han trabajado en cuatro grupos: Habilidades relativas al trabajo con las fuentes de información científicas, las cuales mejoran 48,39 % y además son

aceptadas por un 88,00 % de los estudiantes, los cuales buscan y analizan la información de manera previa al desarrollo de la sesión de clase, coincidiendo con Machado-Ramírez, Montes de Oca-Recio y Mena-Campos, 2008 y Bergmann y Sams, 2014, quienes manifiestan además que corresponde a “una de las vías que permite integrar el conocimiento a la vez que sirve como sustento de autoaprendizaje constante”.

Para el caso de las habilidades relativas al diseño del trabajo investigativo y desarrollo experimental, básicamente están reflejadas en las habilidades de trabajo de laboratorio, obteniéndose que el 68,00% logró el mayor objetivo propuesto trabajando ordenadamente, y cumpliendo las normas de bioseguridad establecidas; ya que tuvieron un conocimiento previo de los procedimientos a desarrollar (Lanuez & Pérez, 2005).

Para las habilidades relativas a la evaluación experimental, se midieron de acuerdo a la evaluación de la fundamentación de resultados por parte de los alumnos con un logro del 66,00 %, lo cual resulta un nivel alto, teniendo en cuenta que, en los últimos años, la formación de pregrado se había estancado en ser repetitiva, técnica, sin la necesidad de tener el fundamento científico. Este pensamiento va de la mano con los criterios de Pedagogía Crítica de Paulo Freire, en la que plantea que la enseñanza se basa en la investigación y la investigación en la enseñanza, el pensamiento crítico y reflexivo como una exigencia que plantea la curiosidad metódica, que va desde la ingenuidad hacia la curiosidad epistemológica (González, 2007).

En cuanto a las habilidades relativas a la información y comunicación, se tuvo en cuenta los informes de práctica. Del total de alumnos, el 92,00 % presenta sus informes de prácticas puntualmente, con los requerimientos trabajados (después de la aplicación de la metodología), lo que lleva a inferir que es un reflejo

del logro de las capacidades trabajadas en el laboratorio, tal como lo considera Lanuez & Pérez, 2005, entre las que se encuentran realizar diagnósticos de investigaciones, formular problemas científicos, procesamiento de información, defensa de las teorías, entre otras.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

- Se aplicó un proceso metodológico activo basado en el “aprendizaje invertido” con empleo de material audiovisual, para la mejora del logro de las habilidades investigativas en los estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017, teniendo como resultados más relevantes el incremento de la motivación e interés del estudiante, la mejora de la comprensión de los contenidos y la mejora del rendimiento académico.
- Como parte de la aplicación del aprendizaje invertido, se planificó un diseño del proceso metodológico basado en el modelo genérico ADDIE, destacando en este proceso la “inversión” de los momentos dentro del diseño de plan de clase, extendiendo previamente la socialización de un video para afianzar los conocimientos previos.
- Se logró evaluar el logro de habilidades investigativas en los alumnos, en cuatro áreas: Habilidades relativas al trabajo con las fuentes de información científicas, las cuales mejoran 48,39 % y además son aceptadas por un 88,00 % de los estudiantes; las habilidades relativas al diseño del trabajo investigativo y desarrollo experimental, reflejadas en las habilidades de trabajo de laboratorio, obteniéndose que el 68% logró el mayor objetivo propuesto trabajando ordenadamente; habilidades relativas a la evaluación experimental, medidas de acuerdo a la evaluación de la fundamentación de resultados con un logro del 66 %, lo cual resulta un nivel alto, teniendo en cuenta que, la formación de pregrado llega a ser repetitiva y técnica, sin la necesidad de tener el fundamento científico y habilidades relativas a la información y comunicación, donde el 92,00 % presenta sus informes de prácticas puntualmente, con los requerimientos trabajados (después de la aplicación de la metodología), lo que lleva a inferir que es un reflejo del logro de las capacidades trabajadas en el laboratorio.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

- Extender la aplicación de la metodología del aprendizaje invertido, a otros temas/cursos del área de microbiología, ya que se ha demostrado que es una metodología activa, que es aceptada por el estudiante, es de fácil aplicación y genera casi de manera inmediata la motivación y el interés por la investigación.
- Para un adecuado desarrollo de las habilidades investigativas, se recomienda que los docentes propongan a los estudiantes una planificación de acciones desde básicas hasta avanzadas a fin de que ellos puedan internalizar sus criterios y sobre todo poder aplicarlas en su vida universitaria

CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Sayas, C. (1999). La pedagogía como ciencia. Epistemología de la investigación. Editorial Félix Varela. 2º Edición. La Habana-Cuba.
- Bergmann, J. (2012). To flip or not to flip? Learning and leading with technology. Recuperado de: <http://jonbergmann.com/to-flip-or-not-to-flip/>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2014). Flipped learning: Maximizing face time. *T+ D*, 68(2), 28-31.
- Bristol, T. (2014). Flipping the Classroom. *Teaching and Learning in Nursing*, 9(1), 43-46.
- Chambergo, A. y Alvitres, I. (2011). Las prácticas de laboratorio de biología y el manual de prácticas de biología, en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. *Cienc. Tecnol. Humanid.* 2(2): 71-85.
- Chipps, J. (2013). *The Effectiveness of Using Online Instructional Videos with Group Problem-Solving to Flip the Calculus Classroom* (Tesis de maestría). California State University, Northridge. Recuperado de <http://jchipps.com/docs/thesis.pdf>
- Chirino-Ramos, M. (2012). Didáctica de la formación inicial investigativa en las universidades de ciencias pedagógicas VARONA, núm. 55. pp. 18-24 Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba.
- 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)
- Davies, R., Dean, D., y Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563-580

- De Miguel, T; Tomé, S; Veiga-Crespo, P; Feijoo-Siota, L; Blasco, L; Villa, T. (2009). Aplicación de la técnica de aprendizaje cooperativo *puzzle de aronson* a las prácticas de microbiología. *Edusfarm, revista d'educació superior en Farmàcia*. Núm. 5, 2009.
- Esteve, J. (2003). La tercera revolución educativa. La Educación en la Sociedad del Conocimiento. Paidós Ibérica. Barcelona.
- Fiallo J., Cerezal, J. y Huaranga, O. (2004). Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas Ediciones San Marcos. 1º Edición. Lima.
- Fornons, V. y Palau, R. (2016). Flipped classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de educación secundaria obligatoria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55. Disponible en: <<http://www.edutec.es/revista>>
- Furió, C. 1994.: Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (2) 188 - 199.
- Gagné, R. (1985). *The Conditions of Learning*. 4th ed., New York.
- García, H., Ortiz, A., Martínez, J. y Tintorer, O. (2009). La teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas. *Inter Science Place*. 2 (9).
- García, J. y Hernández, A. (2010). Active Methodologies in a Queueing System Course for Telecommunication Engineering Studies. *IEEE Transactions on Education*, 53(3), 405-412.
- Giles, J. (2017). Aprendizaje Basada en Problemas en la Asignatura de Microbiología, Facultad de Medicina Humana. Universidad de San Martín de Porres, Ciclo Académico 2010-II. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.
- González, J. (2007). La Pedagogía Crítica de Paulo Freire: Contexto Histórico y Biográfico. *En: Anuario Pedagógico*. 2007. Núm. 11. Pag. 53-64
- Guerrero, M. (2007). Formación de habilidades para la formación desde el pregrado. *Acta Colombiana de Psicología*. 10(2). 190-192.
- Hechenleitner, M., Madrid, V., Rojas, P. y Ortiz, L. (2008). Evaluación de una intervención didáctica de la asignatura de microbiología y

- parasitología según opinión de los estudiantes de la carrera de nutrición y dietética. *Rev Educ. Cienc. Salud* 2008; 5 (2): 92-96
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. y Smaldino, Samantha. (2003). *Instructional Media and Technologies for Learning*. 7 ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. Mc Graw Hill. 5° Edición. México.
- Johnson, G. (2013). *Students Perceptions of the Flipped Classroom*. Tesis de Master. University of British Columbia. Recuperado de https://circle.ubc.ca/bitstream/handle/2429/44070/ubc_2013_spring_johnson_graham.pdf?sequence=1
- Jonassen, David H. (1994). Thinking Technology. Toward a Constructivist Design Model. *Educational Technology*, Vol. 34, N° 4, pp. 34-37.
- Lage, M., Platt, G., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Lanuez, M., y Pérez, V. (2005). Habilidades para el trabajo investigativo: experiencias en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). La Habana: IPLAC.
- López, G. (2011). Empleo de Metodologías Activas de Enseñanza para el aprendizaje de la química. *Revista de enseñanza Universitaria*, (37), 13-22.
- Machado-Ramírez, E., Montes de Oca-Recio, N., y Mena-Campos, A. (2008). El desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la universalización de la educación superior. *Pedagogía Universitaria*. 13(1), pp. 156-180.
- Marcey, D. y Brint, M. (2011). *Transforming an Undergraduate Introductory Biology Course through Cinematic Lectures and Inverted Classes: A Preliminary Assessment of the Clic Model of the Flipped Classroom*. Thousand Oaks, CA, Estados Unidos: California Lutheran University.
- Margulieux, Lauren; Majerich, David; and McCracken, Mike. (2013). *C21U's Guide to Flipping Your Classroom*. Atlanta, GA: Georgia Institute of Technology-Center for 21st Century Universities

- Merino L., Esquivel, G.y Lifschitz, V. (2008). El cine como herramienta en la enseñanza de la Microbiología. *Rev Med Cine 4 (2008): 145-147*
- Mingorance, A.; Trujillo, J.; Cáceres, P.; Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. *Journal of Sport and Health Research*. 9(supl 1):129-136.
- Molina, N. (2017). Proceso didáctico del modelo de “aprendizaje invertido” en la enseñanza de derecho administrativo en el cuarto semestre de la facultad de jurisprudencia de UNIANDES”. Tesis. Programa de Maestria en Docencia Universitaria Mención Ciencias Jurídicas. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato-Ecuador.
- Moreno, M. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3 (1), 520-540.
- Morín, E. (2014). *Introducción al pensamiento complejo*. México, D. F.: Editorial Gedisa.
- Opazo, A., Acuña, J., y Rojas, M. (2016). Evaluación de metodología *flipped classroom*: primera experiencia. INNOEDUCA. *International Journal of Technology and Educational Innovation*. 2 (2) 90-99 ISSN: 2444-2925 DOI: <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1966>
- Pérez, M. y Díaz, A. (2008). “Valoración de un programa de docencia para facilitar el aprendizaje activo y autorregulado”. Proyecto FONDECYT N° 1080240.
- Pérez, C. y López, L. (1999). Las habilidades e invariantes investigativas en la formación del profesorado. Una propuesta metodológica para su estudio. *Pedagogía Universitaria*, 4(2), 13-44.
- Pérez, M; Díaz-Mujica, A.; González-Piende, J.A. y Núñez, J.C. (2011). “Autorregulación del aprendizaje en educación superior”. En J. Catalán (Ed.), *Psicología Educativa: proponiendo rumbos, problemáticas y aportaciones*. La Serena: ULS.
- Prieto, A., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Oliva, R. y Barbarroja, J. (2017). Aspectos críticos para aplicar con éxito el modelo flipped classroom a la enseñanza de la inmunología: resultados de 5 años de

experiencias en la Universidad de Alcalá. *Teaching and Learning Innovation Journal* 1:18–23.

Rincón, A. (2016). Opiniones de los docentes en formación inicial acerca del aprendizaje inverso. En Roig-Vila (Ed.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Ediciones Octaedro. Barcelona.

Ruban, L. y Reis, S. (2006). Patterns of self-regulatory strategy among low-achieving and high achieving university students. *Roeper Review*, 28 (3) 148-156.

Ruiz-Bolívar, C., Torres-Pacheco, V. (2005). La enseñanza de la investigación en la universidad: el caso de una universidad pública venezolana. *Investigación y Postgrado*, (20) 2. 13-34 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.

Sabater-Mateu, M., Curto-García, J., Rourera-Roca, A., Oliver-Ferré, C., Costa-Abós, S., Castillo-Ibáñez, S., y Del Pino-Gutiérrez, A. (2017). Aula invertida: experiencia en el Grado de Enfermería. *Revista d'Innovació Docent Universitària*. 9., 115-123.

Salinas, P., Quintero, E. y Rodríguez, J. (2015). Curso híbrido y de aula invertida apoyado en MOOC: experiencia de autoevaluación. *Revista de Innovación Educativa*. 7 (1).

Sánchez, M., Solano, I. y Gonzáles, V. (2016). FLIPPEDTIC: Una experiencia de *Flipped Classroom* con alumnos de Magisterio. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 15(3): 69-81.

Sevillano-García, M. (2005) Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad. Madrid: Pearson.

Sifredo, C. (2016). La enseñanza de las ciencias y las tecnologías es un imperativo estratégico. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. 6 (1): 1-3.

Talízina N. (1984). Conferencia sobre los fundamentos de la enseñanza en la educación superior. La Habana: Universidad de La Habana.

Tesouro, M. (2006). Enseñar a aprender a pensar en los centros educativos, incluso en las actividades de evaluación. *Revista*

Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 9 (1) 1-14.

Toto, R. y Nguyen, H. (2009, Octubre). *Flipping the Work Design in an Industrial Engineering Course*, Conferencia pronunciada en Frontiers in Education Conference, San Antonio, Texas. (DOI):10.1109/FIE.2009.5350529

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

Valdés, P y Valdés, R. 2004. Tres ideas básicas de la didáctica de las ciencias. En: Didáctica de las ciencias. Nuevas perspectivas. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana-Cuba.

Vera, M., Giménez, L., Petris, R., Lucero, I. y Stoppello, (2015). *Aporte de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje del tema formulación y nomenclatura química*. Recuperado de <https://www.aqa.org.ar/pdf102/cd/05-QpOC/05-012.PDF>

Zamora, J. L., y Bello Rodríguez, S. (2014). *Recursos didácticos y estrategias TIC en el ámbito de la docencia del Derecho*.

ANEXO I

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

DE DATOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (PRETST)

I. PRESENTACIÓN.

Mediante el presente reciba mi cordial saludo y a la vez presento ante ustedes el siguiente cuestionario, cuyo objetivo es obtener información con respecto a las metodologías utilizadas en desarrollo de clases teórico-prácticas. El cual servirá para plantear mejoras en la relación docente-estudiante dentro del contexto del proceso de enseñanza aprendizaje, así como lograr un mejor desarrollo de las habilidades investigativas de los mismos.

II. INSTRUCCIONES.

A continuación, se presenta un cuestionario con ítems, el cual deberá leer cuidadosamente y marcar con una (x) según la respuesta que usted crea conveniente.

III. DATOS INFORMATIVOS

1. Facultad a la que pertenece:
2. Escuela profesional:
3. Ciclo de estudios:
4. Nombre del Curso:

IV. CUESTIONARIO

N°	ITEMS	Siempre	Algunas veces	Nunca	No sabe
1	Esta Ud. de acuerdo con la metodología utilizada por el docente en el desarrollo de la clase teórico-práctica.				
2	Esta Ud. satisfecho con el contenido que le brinda el docente durante el desarrollo de la clase.				
3	Participa Ud. con preguntas y/o aportes durante el desarrollo de la clase.				
4	Cree usted que los conocimientos brindados en el desarrollo de la clase son suficientes para solucionar los problemas reales.				
5	Después del desarrollo de las clases se siente Ud. motivado para continuar investigando acerca del tema abordado, por cuenta propia.				
	Recibe Ud. algún tipo de a herramienta virtual, ya sea video y/o imágenes como ayuda e introducción al tema a desarrollar, parte del docente previo a la sesión de clases programada.				

6	Recibe Ud. algún tipo de a herramienta escrita, ya sea guía de práctica, como ayuda e introducción al tema a desarrollar, parte del docente previo a la sesión de clases programada.				
7	Culminada la sesión de aprendizaje se genera el debate en el aula y/o laboratorio sobre del tema desarrollado.				
8	El profesor muestra aplicaciones de los conocimientos teóricos para solucionar los problemas reales en el proceso de enseñanza.				
9	El profesor hace uso de estudios de caso y/o simulaciones para potenciar la integración de la teoría con la práctica.				
10	Considera usted que la evaluación valora únicamente los resultados del alumno y no el proceso de aprendizaje que sirvan para introducir las mejoras necesarias.				
11	Considera usted que los conocimientos impartidos por el docente sirven sólo para aprobar la materia y no para aplicarlos en la solución de problemas.				
12	Presenta algún grado de dificultad en el manejo de herramientas interactivas utilizadas por los docentes en el desarrollo de la sesión de enseñanza.				
13	Realiza revisiones bibliográficas, es decir, investiga acerca del tema programado previa a la sesión de clases.				
14	Cree usted que si la sesión de clase desarrollada, pudiera repetirse más de una vez le ayudaría a despejar sus dudas fehacientemente.				
15	Considera usted que la metodología utilizada por el docente contribuye a conocer mejor el tema.				
16	Considera que el método didáctico utilizado por el docente en el desarrollo de la clase, favorece el uso del tiempo y es una manera más fácil y rápida de aprender.				
17	Le han hecho conocer sobre la metodología del “aprendizaje invertido” y la finalidad que presenta como herramienta para lograr habilidades investigativas.				

V. COMENTARIOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (Post-test)

I. PRESENTACIÓN.

Mediante el presente reciba mi cordial saludo y a la vez presento ante ustedes el siguiente cuestionario, cuyo objetivo es obtener información con respecto a las metodologías utilizadas en desarrollo de clases teórico-prácticas. El cual servirá para plantear mejoras en la relación docente-estudiante dentro del contexto del proceso de enseñanza aprendizaje, así como lograr un mejor desarrollo de las habilidades investigativas de los mismos.

II. INSTRUCCIONES.

A continuación, se presenta un cuestionario con ítems, el cual deberá leer cuidadosamente y marcar con una (x) según la respuesta que usted crea conveniente.

III. DATOS INFORMATIVOS

1. Facultad a la que pertenece:
2. Escuela profesional:
3. Ciclo de estudios:
4. Nombre del Curso:

5. CUESTIONARIO

N°	ITEMS	Totalmente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En Desacuerdo	No sabe
1	Esta Ud. de acuerdo con la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente que incluyó un video.				
2	Esta Ud. satisfecho con las herramientas de ayuda interactivas brindadas por el docente para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.				
3	El uso de la metodología del “aprendizaje invertido”, utilizada por el docente fomentó la participación, interactividad e interés por el tema desarrollado.				
4	Después del desarrollo de las clases se sintió Ud. motivado para continuar investigando acerca del tema abordado por cuenta propia.				
6	Cree usted que con la metodología del “aprendizaje invertido”, el profesor mostró cómo aplicar los conocimientos				

	teóricos para solucionar los problemas reales en el proceso de enseñanza.				
7	Considera Usted que la proposición de estudios de caso y/o simulaciones realizadas por el docente potenciaron la integración de la teoría con la práctica.				
8	El uso de la metodología del “aprendizaje invertido” acerca del tema le permitió prepararse, realizando lecturas previas.				
9	El uso de la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente fomentó la participación, interactividad e interés por el tema desarrollado.				
10	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente le ayudó a conocer mejor el tema y lo motivó a realizar revisiones bibliográficas sobre el mismo.				
11	Considera que el método del “aprendizaje invertido” utilizado por el docente en el desarrollo de la clase, favoreció el uso del tiempo y es una manera más fácil y rápida de aprender.				
12	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente mejoro su interés en el tema desarrollado y favoreció su aprendizaje.				
13	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada en desarrollo de la clase, mejoró la comunicación con su maestro y contribuyó en la interacción con sus compañeros.				
14	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente mejoro su desempeño académico durante el desarrollo del curso.				

15	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente debería aplicarse en desarrollo de otras asignaturas.				
16	Considera usted que la metodología del “aprendizaje invertido” utilizada por el docente resultó accesible y no representó mayor grado de dificultad.				
17	Considera usted que fue agradable utilizar videos como herramientas de apoyo en el desarrollo del curso y permitió adquirir mayor conocimiento.				

COMENTARIOS



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Escuela Profesional de Biología

ASIGNATURA: Microbiología General (MI307-04A)

TEMA : **Fecha:**

SEMESTRE : 2017 - I **Grupo:** 01 – LUNES de 10:50 am. – 2:10 pm

Ítems	Criterio	Instrumentos de Evaluación	
A	Asistencia y puntualidad	0	No asistió a practicas
		1	Asistió después de los 10 minutos de tolerancia
		2	Asistió puntualmente
B	Bioseguridad y vestimenta	0	No viste guardapolvo.
		1	Viste correctamente guardapolvo, aplica parcialmente las medidas de bioseguridad
		2	Cumple con las medidas de bioseguridad
C	Orden en el trabajo de Laboratorio	0	No trabajo, mostro desinterés en la práctica.
		1	Trabajo en su mesa de manera desordenada
		2	Trabajo en su mesa y logró objetivos propuestos
		3	Trabajo ordenadamente, logró objetivos propuestos y dejó ambiente físico limpio
D	Manejo de materiales, reactivos y equipos	0	No trajo material solicitado, no reconoce material ni equipos de laboratorio
		1	Trajo material, reconoce y manipula con dificultad equipos de laboratorio.
		3	Trajo material, reconoce y manipula correctamente material y equipo de laboratorio
E	Fundamentación de resultados	0	No contesto preguntas propuestas
		2	Contesto parcialmente las preguntas
		4	Contesto correctamente las preguntas
		6	Contesto correctamente las preguntas y aporta información de manera relevante
F	Informe de Practicas	0	No presento informe de prácticas.
		1	Presentó informe de prácticas fuera de tiempo.
		4	Presenta sus informes de prácticas puntuales, fundamentando los resultados y objetivos alcanzados.

ITEMS DE EVALUACIÓN REFERIDOS AL DISEÑO Y DESARROLLO DE LA CLASE:

Esta Ud. de acuerdo con la metodología utilizada por el docente en el desarrollo de la clase teórico-práctica.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Esta Ud. satisfecho con el contenido que le brinda el docente durante el desarrollo de la clase.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Participa Ud. con preguntas y/o aportes durante el desarrollo de la clase.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Cree usted que los conocimientos brindados en el desarrollo de la clase son suficientes para solucionar los problemas reales.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Después del desarrollo de las clases se siente Ud. motivado para continuar investigando acerca del tema abordado, por cuenta propia.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		

ITEMS DE EVALUACIÓN REFERIDOS A LA UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS Y MATERIALES ANTES Y DURANTE LA CLASE:

Recibe Ud. algún tipo de a herramienta virtual, ya sea video y/o imágenes como ayuda e introducción al tema a desarrollar, parte del docente previo a la sesión de clases programada.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Recibe Ud. algún tipo de a herramienta escrita, ya sea guía de práctica, como ayuda e introducción al tema a desarrollar, parte del docente previo a la sesión de clases programada.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		

ITEMS DE EVALUACIÓN REFERIDOS A LA SESIÓN DE APRENDIZAJE:

Culminada la sesión de aprendizaje se genera el debate en el aula y/o laboratorio sobre del tema desarrollado.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
El profesor muestra aplicaciones de los conocimientos teóricos para solucionar los problemas reales en el proceso de enseñanza.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
El profesor hace uso de estudios de caso y/o simulaciones para potenciar la integración de la teoría con la práctica.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		

Nunca		
No sabe		
Considera usted que la evaluación valora únicamente los resultados del alumno y no el proceso de aprendizaje que sirvan para introducir las mejoras necesarias.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Considera usted que los conocimientos impartidos por el docente sirven sólo para aprobar la materia y no para aplicarlos en la solución de problemas.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Presenta algún grado de dificultad en el manejo de herramientas interactivas utilizadas por los docentes en el desarrollo de la sesión de enseñanza.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		

ITEMS DE EVALUACIÓN REFERIDOS A LAS CAPACIDADES INVESTIGATIVAS:

Realiza revisiones bibliográficas, es decir, investiga acerca del tema programado previa a la sesión de clases.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Cree usted que si la sesión de clase desarrollada, pudiera repetirse más de una vez le ayudaría a despejar sus dudas fehacientemente.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Considera usted que la metodología utilizada por el docente contribuye a conocer mejor el tema.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		

Considera que el método didáctico utilizado por el docente en el desarrollo de la clase, favorece el uso del tiempo y es una manera más fácil y rápida de aprender		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		
Le han hecho conocer sobre la metodología del “aprendizaje invertido” y la finalidad que presenta como herramienta para lograr habilidades investigativas.		
Momento	Pre	Post
Siempre		
Algunas veces		
Nunca		
No sabe		