

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN  
ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y  
MATEMÁTICA, UNFV- 2021**

**Línea de Investigación:**

Educación para la Sociedad del Conocimiento

Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Educación

**Autora**

Rodrigo Rojas, María Elena

**Asesora**

Aliaga Pacora, Alicia Agromelis

ORCID:0000-0002-4608-2975

**Jurado**

Zorrilla Díaz, José Eduardo

Rojas Elera, Juan Julio

Saavedra López, Juan José

Lima- Perú

2023

### **Dedicatoria**

A mis amados hijos José María y Noah Alberto, quienes son mi orgullo y fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así la vida nos depare un futuro mejor.

A ti mi leal y maravilloso esposo José, por ser el apoyo perfecto para mi vida, por estar siempre conmigo, por los cafés durante las noches de desvelo y por prestarme tu hombro para descansar la cabeza durante los días de agotamiento. Gracias por haber sido mi fuente de inspiración en mi deseo de proseguir con mis estudios de posgrado.

A mi madre Dolores (Abi) por su amor inmensurable e incondicional, mi ejemplo, mi maravillosa madre y amiga, por todo lo que me ha dado y enseñado a lo largo de nuestra vida juntas. Por ser la guerrera en mis batallas y mi línea de defensa ante los problemas y por inculcarme valores que perdurarán mientras tenga vida.

A mi padre José, mi primer maestro y compañero, que me enseñó a trabajar por mis sueños y quien tuvo fe en mí siempre. Aunque hoy no pueda abrazarlo físicamente, lo abrazo con el alma porque su amor seguirá conmigo todos los días de mi vida.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por proteger mi camino y otorgarme la fuerza para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, quien me enseña a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi esposo, por su valiosa paciencia y comprensión en todo el tiempo invertido durante el desarrollo del presente trabajo.

A la Dra. Alicia Aliaga Pacora, por su asesoría y guía en la realización de la presente tesis.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Planteamiento del problema .....	11
1.2. Descripción del problema .....	15
1.3. Formulación del problema .....	17
1.3.1. Problema general .....	17
1.3.2 Problemas específicos.....	17
1.4. Antecedentes .....	17
1.4.1. Antecedentes nacionales .....	17
1.4.2. Antecedentes internacionales.....	21
1.5. Justificación de la investigación.....	25
1.5.1. Justificación práctica.....	25
1.5.2. Justificación teórica .....	25
1.5.3. Justificación metodológica .....	25
1.6. Limitaciones de la investigación.....	26
1.7. Objetivos .....	26
1.7.1. Objetivo general.....	26
1.7.2. Objetivos específicos .....	26
1.8. Hipótesis.....	27
1.8.1. Hipótesis general.....	27
1.8.2. Hipótesis específicas.....	27
II. MARCO TEÓRICO .....	28
2.1. Marco conceptual .....	28

2.2. Bases filosóficas .....	32
2.3. Bases teóricas .....	34
III. MÉTODO .....	49
3.1. Tipo de investigación .....	49
3.2. Población y muestra .....	49
3.3. Operacionalización de variables.....	51
3.4. Instrumentos .....	52
3.5. Procedimientos .....	55
3.6. Análisis de datos .....	55
3.7. Consideraciones éticas .....	55
IV. RESULTADOS .....	56
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	110
VI. CONCLUSIONES .....	113
VII. RECOMENDACIONES .....	114
VIII. REFERENCIAS.....	115
IX. ANEXOS .....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los contenidos.....	46
Tabla 2. Población de estudio .....	50
Tabla 3. Operacionalización de variables .....	51
Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta para medir la variable Aula invertida.....	52
Tabla 5. Validez de la variable (X).....	53
Tabla 6. Estadísticas de fiabilidad-(1) .....	53
Tabla 7. Ficha técnica de la encuesta para medir la variable Aprendizaje significativo .....	54
Tabla 8. Validez de la variable (Y).....	54
Tabla 9. Estadísticas de fiabilidad-(2) .....	55
Tabla 10. Cronograma .....	56
Tabla 11. Primera sesión.....	58
Tabla 12. Segunda sesión.....	61
Tabla 13. Tercera sesión .....	64
Tabla 14. Cuarta sesión.....	67
Tabla 15. Quinta sesión.....	70
Tabla 16. Sexta sesión.....	73
Tabla 17. Séptima sesión .....	76
Tabla 18. Octava sesión .....	79
Tabla 19. Novena sesión.....	83
Tabla 20. Décima sesión.....	86
Tabla 21. Undécima sesión .....	89
Tabla 22. Duodécima sesión.....	92
Tabla 23. Décima tercera sesión .....	95
Tabla 24. Décima cuarta sesión .....	99

Tabla 25. Prueba de normalidad .....	104
Tabla 26. Prueba de muestras emparejadas .....	105
Tabla 27. Estadísticas de muestras emparejadas.....	105
Tabla 28. Porcentajes de las notas del Pre test.....	106
Tabla 29. Escala de evaluación UNFV .....	107
Tabla 30. Porcentajes de las notas del Pos test .....	108

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 1	60
Figura 2. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 2	63
Figura 3. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 3	66
Figura 4. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 4	69
Figura 5. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 5	72
Figura 6. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 6	75
Figura 7. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 7	78
Figura 8. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 8	82
Figura 9. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 9	85
Figura 10. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 10	88
Figura 11. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 11	91
Figura 12. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 12	94
Figura 13. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 13	98
Figura 14. Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 14	101
Figura 15. Saber conceptual	102
Figura 16. Saber procedimental	102
Figura 17. Saber actitudinal	103
Figura 18. Logros porcentuales de los saberes conceptual, procedimental y actitudinal	103
Figura 19. Porcentajes de las notas del Pre test	107

## RESUMEN

La presente tesis, tuvo como objetivo fundamental determinar los efectos de la aplicación del Aula Invertida en el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021. El Aula Invertida o Flipped Classroom, es un modelo pedagógico que se basa en transferir algunas actividades que antes se desarrollaban en el aula, ahora deben ser vistos por los estudiantes con anterioridad libremente, lo que implica ser un aprendizaje activo, ya que los estudiantes preparan las lecciones fuera de clase y en la clase, consolidan el aprendizaje, siendo este más participativo al exponer sus ideas, siempre con la guía del maestro, quien es el que dirige el aprendizaje fomentando y orientando se lleve a cabo un aprendizaje significativo tanto conceptual, procedimental y actitudinal. Se aplicó la investigación aplicada, con diseño pre- experimental Pretest Posttest con un solo grupo, participaron 19 estudiantes, el programa experimental tuvo una duración de 14 sesiones durante el primer ciclo. La hipótesis de investigación quedó demostrada: los resultados evidenciaron que la Media del Pre- test es de 12,37; y del Post test es de 16,47, cuya diferencia es de  $= 4,1$ . Lo que significa que los estudiantes desarrollaron sus capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales mejorando significativamente su aprendizaje significativo, a través de un trabajo libre, autónomo y con responsabilidad.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo, aprendizaje actitudinal, aprendizaje conceptual, aprendizaje procedimental, aula invertida.

## ABSTRACT

The main objective of this thesis was to determine the effects of the application of the Flipped Classroom on meaningful learning in the Biology course, in the students of the first cycle of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of the Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021. The Inverted Classroom or Flipped Classroom, is a pedagogical model that is based on transferring some activities that were previously developed in the classroom, now must be seen by students beforehand freely, which implies being an active learning, since students prepare the lessons out of class and in class, consolidate learning, being this more participatory to expose their ideas, always with the guidance of the teacher, who is the one who directs the learning encouraging and guiding to carry out a meaningful learning both conceptual, procedural and attitudinal. The applied research was applied, with a pre-experimental Pretest-Posttest design with a single group, 19 students participated, the experimental program had a duration of 14 sessions during the first cycle. The research hypothesis was demonstrated: the results showed that the pre-test mean is 12.37 and the post-test mean is 16.47, whose difference is = 4.1. This means that the students developed their conceptual, procedural and attitudinal skills, significantly improving their significant learning, through free, autonomous and responsible work.

**Keywords:** Significant learning, attitudinal learning, conceptual learning, procedural learning, inverted classroom.

## I. INTRODUCCIÓN

La aplicación de diversas metodologías en la educación en estas últimas décadas es muy importante, ya que permite dinamizar el proceso enseñanza aprendizaje, que debe estar centrado en los estudiantes, que son los actores de su propio aprendizaje.

Es la razón fundamental que en todos los niveles de la educación haya cambios que permitan innovar la práctica docente que es el elemento más importante para el desarrollo de la educación.

La presente tesis lleva por título *El aula invertida en el aprendizaje significativo en estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, UNFV- 2021*. El motivo de la investigación, determinar los efectos de la aplicación del Aula invertida en el aprendizaje significativo en el curso de Biología, con la finalidad de conocer las ventajas de la metodología, que tiene por sustento dar con anticipación a los estudiantes el material a fin de que puedan revisarlos como videos, lecturas, que luego en clase serán debatidos y consolidados a fin de favorecer el aprendizaje, lo cual se desarrolló con los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021, obteniendo resultados relevantes que se exponen en el capítulo correspondiente.

Exhortamos a todos los docentes Villarrealinos a seguir innovando nuestra práctica docente con la finalidad de lograr formar profesionales competentes, proactivos y emprendedores.

### 1.1. Planteamiento del problema

La observación directa y el contacto personal con los estudiantes de la asignatura de Biología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, muestran resultados poco favorables en cuanto al aprendizaje significativo a largo plazo, y las metodologías de enseñanza que aplican son las tradicionales, por lo que, se

plantea la alternativa de formular el modelo pedagógico denominado Aprendizaje Inverso conocido también como Aula Invertida o Enseñanza Invertida que constituye un sistema didáctico de reciente implementación en nuestro medio y que, según las experiencias reportadas, han contribuido a optimizar el rendimiento académico en estudiantes de otras asignaturas a nivel de Educación Superior.

El enfoque tradicional plantea que, para un adecuado rendimiento en las asignaturas de Educación Superior, los estudiantes deben primero comprender los conceptos teóricos para luego llevar a cabo con los ejercicios reforzadores correspondientes, culminando con la respectiva evaluación. Al amparo de esta metodología los docentes invierten largo tiempo en la preparación de las sesiones de clases, para poder presentar y explicar estos conceptos, y posteriormente (con el escaso tiempo disponible) hacer participar a los estudiantes en los ejercicios correspondientes, y adicionalmente, ubicar a los estudiantes que requieran un reforzamiento de lo aprendido, desarrollando con este propósito un conjunto de ejercicios para ser desarrollados en casa. Una característica recurrente de este procedimiento es que los estudiantes presenten deficiencias reiterativas ya sea por una baja motivación o desinterés, temor a equivocarse o a consultar al docente o porque esperan que se les presente la oportunidad para copiar las soluciones de otros compañeros o, simplemente no los realizan por las dificultades para efectuar una revisión detallada de las respuestas escritas.

Lo anteriormente reseñado da como resultado un alto porcentaje de estudiantes con bajo rendimiento lo que posteriormente les genera graves dificultades en los cursos subsiguientes. Esta circunstancia induce a reflexionar que, en algunos estudiantes, la explicación de los contenidos pedagógicos impartidos en clase por el docente, no son plenamente asimilados ya sea porque se dan con mucha premura, por los déficits de atención de los estudiantes durante el desarrollo de la clase o porque los estudiantes no se involucran activamente en el desarrollo de las prácticas en el aula o porque no captaron adecuadamente

la exposición del docente. Si esta situación se repite en casa con las deficiencias señaladas y los estudiantes dejan de desarrollar los ejercicios propuestos y se generará un bajo rendimiento que, de persistir, redundará en inasistencias y, probablemente, en abandono.

En las últimas décadas han proliferado estudios que buscan determinar los factores asociados con el proceso de aprendizaje y la mejora del rendimiento académico, mayormente impulsados por los bajos logros académicos logrados, aún en los niveles de Educación Superior. En efecto, el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología en las últimas décadas ha implicado una sustancial modificación de las estrategias didácticas a fin de que la enseñanza de las Ciencias Naturales y Matemáticas se adapte a los nuevos requisitos de una sociedad en constante desarrollo científico y tecnológico. Es evidente que los modelos tradicionales de la enseñanza - aprendizaje de estas asignaturas presentan limitaciones que afectan específicamente el rendimiento académico en el nivel de Educación Superior y que se constata en nuestro caso en estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, cuyo rendimiento académico es susceptible de ser optimizado, no sólo a través de la mejora de las infraestructuras tecnológicas sino aplicando nuevos modelos pedagógicos que fomenten el trabajo grupal, la interacción alumnos-docentes, el trabajo e investigación grupal en casa, la estimulación de la competencia entre grupos. La necesidad de mejorar el rendimiento académico en las asignaturas mencionadas debe ser afrontado a través de nuevos modelos pedagógicos porque esta situación tiende a agravarse tanto a nivel nacional y mundial, constituyendo un grave problema socio – educativo de hondas repercusiones personales, sociales, académicas, laborales y humanas.

Es necesario afrontar los nuevos retos planteados por el bajo rendimiento en las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemática y sus repercusiones en el campo educativo y laboral, sobre todo en el nivel de Educación Superior en las áreas mencionadas, porque de no resolverse adecuadamente, las repercusiones negativas de esta situación pueden llegar a

constituir un problema personal, social y educativo que afectarán -a corto, mediano y largo plazo- principalmente el desempeño de estos alumnos a nivel personal, social y laboral. En este escenario surge y se desarrolla el Aprendizaje Inverso, un modelo pedagógico combina actividades virtuales y presenciales y que está revolucionando la manera de aprender en el mundo, pues se ajusta con bastante precisión a las necesidades de muchos niños, adolescentes y jóvenes, que gracias al internet asimilan conocimientos, aprenden nuevas materias, entre otras cosas, observando tutoriales, videos, imágenes y otros recursos. El modelo de aprendizaje inverso ha tenido un gran éxito a nivel mundial, a pesar de que los tradicionales paradigmas educativos aún se mantienen. Se considera que el modelo de “aula invertida” hace que los estudiantes se involucren de manera más efectiva con las labores académicas que mejora el rendimiento académico, así como propicia la participación más activa en las sesiones presenciales y las clases se desarrollan de manera más dinámica.

Tanto en América Latina, como en EE.UU se mejoró la experiencia educativa aplicando en el aula la enseñanza invertida o Flipped Classroom.

Pineda (2020) realizó una interesante y amplia reseña comparativa sobre el aula invertida planteando sus ventajas y desventajas: Entre sus principales ventajas señala: La clase se adapta al ritmo y necesidades específicas del alumno; se incrementa el trabajo cooperativo entre los estudiantes; el docente presta mayor atención especializada a cada estudiante, adaptándose a su peculiar estilo de aprendizaje; intervienen todos los miembros de la comunidad educativa (docente, estudiantes, familia, institución educativa); se agiliza la entrega de tareas de los estudiantes y su revisión por parte del docente: se reduce el nivel de incumplimiento en clase ya que se trabaja con horarios flexible; se soluciona en parte las dificultades de los estudiantes con problemas de locomoción para asistir al centro educativo; se ahorra tiempo y gastos ya que los recursos pueden emplearse en muchas ocasiones; se promueve la interacción entre estudiantes y docentes; se incrementa la motivación del

estudiante; permite que la comunidad educativa en su totalidad participe activamente en el proceso educativa; la realimentación del proceso educativo es inmediata.

Entre sus principales desventajas Pineda (2020) indica: El docente debe dedicar más tiempo y dedicación mejorar la planificación de sus labores y la metodología a aplicar; no toma en cuenta la carencia de recursos tecnológicos en el centro educativo o de los estudiantes; el docente requiere invertir mucho tiempo para seleccionar y adquirir material digital nuevo; los estudiantes tienen un rol pasivo en la selección y adquisición del material digital; la relación de aprendizaje fuera del aula se realiza entre el estudiante con el docente y muy poco entre los propios estudiantes; los docentes deben ser expertos en TICs, lo cual es una fuerte limitante en algunos casos; hay hogares y centros educativos que no poseen acceso a las TICs, lo cual es un factor de exclusión a veces se produce una escasa conectividad con Internet, lo cual se convierte en un impedimento.

## **1.2. Descripción del problema**

**Diagnóstico.** Se ha observado que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), presentan deficiencias en la adquisición de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales a largo plazo por parte de los estudiantes de la asignatura en referencia, que no han podido superarse con las permanentes mejoras que de buena fe han implementado los docentes. Siendo uno de los principales problemas una baja calidad en la enseñanza en el nivel secundario, así como la falta de dominio de los estudiantes de un aprendizaje autorregulado y el dominio de estrategias que les permita aprender.

**Pronóstico.** El problema continúa de la misma forma y ahora más que nunca en una educación virtual, por motivo de la pandemia del COVID19. A nivel mundial se ha tenido que reorganizar la educación. De una educación presencial a una educación virtual; dónde se necesita motivación, compromiso de los estudiantes para aprender, así como de medios,

como contar con una PC, laptop, internet, que les permitió conectividad a fin de asistir a sus clases virtuales. El Estado de alguna manera ha colaborado con prestar la atención de internet y equipos, sin embargo no es suficiente, porque muchas veces los estudiantes viven en lugares alejados donde el internet no llega con la misma velocidad, trayendo como consecuencia muchas veces dificultades de conexión.

**Control del pronóstico.** Como una forma de afrontar el bajo rendimiento detectado en Ciencias Naturales y Matemática se planteó como recurso didáctico aplicar el modelo pedagógico del aula invertida. Por esta razón se consideró de suma importancia evaluar y determinar la existencia de una relación significativa entre el sistema del Aula Invertida y el mejoramiento correlativo del aprendizaje en las Ciencias Naturales y Matemática, constituye un aporte importante para el afronte y resolución el problema de bajo rendimiento en estas asignaturas.

Ante esta situación, consideramos que la metodología del Aprendizaje Inverso puede conformar una alternativa eficaz y eficiente desde el punto de vista didáctico para afrontar esta situación. En efecto, según diferentes especialistas, el aprendizaje inverso presenta una serie de ventajas significativas, más cuando se cuentan con diversas herramientas tecnológicas como videos, blocks, sistemas multimedia, internet, redes, correo electrónico, aulas virtuales, entre otros.

En principio, es preciso señalar que la clase invertida transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos. El tiempo de clase se libera para lograr la participación de los estudiantes a través de preguntas, discusiones y actividades aplicadas, que fomentan la exploración y estructuración de ideas. El docente cambia su rol de actor protagónico por el de orientador o guía, trasladando al alumno el protagonismo que le corresponde. Así, el alumno pasa de espectador a protagonista. De este

modo, de acuerdo a nuestra experiencia directa en el tema del aula invertida, como alternativa de solución a los problemas, se llevó a cabo un programa experimental de Flipper Classroom o clases invertidas con la finalidad de mejorar el aprendizaje en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, en el curso de Biología, razón que nos llevó a plantear los siguientes problemas a investigar.

### **1.3. Formulación del problema**

#### ***1.3.1. Problema general***

¿Cuáles son los efectos de la aplicación **del Aula invertida** en el **aprendizaje significativo** en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021?

#### ***1.3.2 Problemas específicos***

¿Cuáles son los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021?

¿Cuáles son los resultados del Post test del aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021?

### **1.4. Antecedentes**

#### ***1.4.1. Antecedentes nacionales***

Wendorff (2019). El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo proponer el desarrollo del enfoque de Aula Invertida para el aprendizaje de dominio, en los estudiantes del curso de Metodología de la Investigación del sexto ciclo de la Facultad de Obstetricia, de una universidad privada de Lima. Metodología: El tipo de investigación fue aplicada educacional, se enmarca en el paradigma interpretativo y enfoque cualitativo. Se

trabajó con una muestra intencionada (24 estudiantes y tres docentes). Entre las técnicas aplicadas están la observación abierta no participativa, encuesta a los estudiantes y entrevista a los docentes. Población: La población objeto de estudio estuvo conformada por 120 estudiantes y tres docentes del sexto ciclo de la Facultad de Obstetricia de dicha universidad. Conclusiones: Se concluyó que el estudio tiene una base teórica y metodológica sólida para la superación del problema, promoviendo la responsabilidad del estudiante sobre su propio aprendizaje y la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje para la investigación científica.

Martínez (2019). La presente investigación buscó demostrar cómo la aplicación del modelo pedagógico Clase Invertida (Flipped Classroom) mejora el aprendizaje en la competencia gramatical del idioma inglés en los estudiantes del programa Working Adult, Universidad Privada del Norte, Lima-2018. El tipo de investigación fue aplicada, el método utilizado en la investigación fue el método científico y el método cuasi experimental, de nivel explicativo. El diseño fue el cuasi experimental con dos grupos equivalentes y medición de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes del programa Working Adult; la técnica de recolección de datos fue la evaluación para ambos grupos una Prueba pre test y Prueba Post test con su instrumento la lista de cotejo, con validez y confiabilidad. Se aplicó una Encuesta a los estudiantes del grupo experimental, Ficha de Observación de Sesiones de Aprendizaje. Se realizaron una serie de unidades didácticas utilizando la clase invertida para los dos grupos. Las conclusiones que se aterrizó, la aplicación del modelo pedagógico Clase Invertida (Flipped Classroom) mejora el aprendizaje en la competencia gramatical del idioma inglés en los estudiantes del programa Working Adult, con 5% de margen de error, con P-valor = 0 menor al 0,05 de significancia. La media aritmética en el Post Test para el grupo control fue de 62.5 y para el grupo experimental alcanzó 86,3, con una diferencia significativa para ambas variables.

Minez (2018). El objetivo del presente estudio estuvo orientado a implementar la clase invertida para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de física de la universidad San Pedro en Cajamarca 2016. La metodología consistió en diseñar un curso en Moodle y un blog donde el estudiante pudo descargar documentación acerca del momento de inercia y visualizar videos (YouTube y Khan Academy). El aprendizaje se evaluó por medio de un cuestionario virtual además de un cuestionario de evaluación de conocimientos presencial en la cual se respondieron las interrogantes que hubo de la clase virtual. La flexibilidad entre los dos grupos: uno de control y el otro experimental, les permitió visualizar la comparación que tuvieron los estudiantes para acceder a la documentación y contenidos webs diseñados para la clase invertida del grupo experimental, lo cual fue verificado con las pruebas estadísticas pertinentes, demostrándose que dicha metodología de aprendizaje fue efectiva.

Aire y Vilcahuaman (2019). El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de la metodología aula invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales del área de matemática en estudiantes pre – universitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes, Huancayo, Perú. El enfoque desarrollado fue el cuantitativo con un diseño cuasi-experimental. Hubo dos grupos de observación, uno control y otro experimental. Ambos grupos estuvieron conformados por estudiantes del quinto año de secundaria, último año de la educación básica regular en el Perú. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia donde una sección del quinto año constituía el grupo control y otra sección componía el grupo experimental. se concluyó que la metodología aula invertida influyó en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales, dado que existía una diferencia significativa positiva entre los resultados del grupo experimental respecto a los del grupo

control. Asimismo, la metodología aula invertida influyó significativamente en el aprendizaje de conceptos más no en el aprendizaje de procedimientos.

Pecho (2021). El objetivo fue determinar los efectos de la aplicación de la metodología de Aula Invertida en el aprendizaje de emergencias oculares en este grupo profesional. El trabajo comprendió una muestra de 11 estudiantes de segunda especialidad en Oftalmología del Servicio de Oftalmología del Hospital Alberto Sabogal, a los cuales se aplicaron como instrumentos de medición: una prueba de evaluación escrita con área de conocimientos y procedimientos y un cuestionario de actitudes tipo Likert. Tanto en pre-test y post-test luego de aplicada la metodología en mención. Los resultados permitieron concluir que la aplicación de la metodología de Aula Invertida mejoró significativamente cada uno de los aspectos del aprendizaje por competencias. Para el caso del aprendizaje en general, se obtuvo valores significativos en la prueba de Wilcoxon, para el aprendizaje conceptual se tuvo prueba de Wilcoxon significativa para  $p=0.005$ , en aprendizaje procedimental la prueba de Wilcoxon fue significativa para  $p=0.032$  y para el aprendizaje actitudinal se obtuvo T de student con  $p = 0.000$  que también fue estadísticamente significativo. En todos los puntos analizados se obtuvo resultados estadísticamente significativos que permiten concluir el efecto positivo de la dinámica educativa de Aula Invertida.

Monjaras (2019). El objetivo central de esta investigación fue evaluar los factores que inciden en los niveles de satisfacción o insatisfacción usuaria de los estudiantes del IST Tecsup sede Arequipa. La investigación se categoriza como mixta, conjugando tanto aspectos cuantitativos como cualitativos y de naturaleza estudio de caso. Las entrevistas se realizaron individualmente, considerando a doce (12) profesores de los cursos básicos. Junto a esto, se realizó la aplicación de un cuestionario a una muestra censal de 442 estudiantes de los cursos básicos. La conclusión de la investigación fue que un año de exposición de los

principios de la metodología de Flipped Classroom en el Instituto Superior Tecnológico TECSUP sede Arequipa, no fue suficiente para consolidar totalmente una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, exige un repensar en la postura tanto del cuerpo docente como del cuerpo estudiantil.

#### ***1.4.2. Antecedentes internacionales***

Mafla (2019). El objetivo fue evaluar cómo la metodología de aula invertida podía tener repercusión en el rendimiento académico y en la percepción de las estudiantes del grado sexto del colegio Marymount respecto a su proceso de aprendizaje. Metodología: Este proyecto se desarrolló mediante un enfoque de investigación mixto que buscaba descubrir las potencialidades que una metodología como el aula invertida tendría sobre el rendimiento académico, evaluado de forma cuantitativa, y sobre las percepciones de las estudiantes acerca de la metodología y su proceso de aprendizaje mediante una entrevista semiestructurada (parte cualitativa). Población: la población fue de 67 estudiantes de sexto grado de la básica secundaria del colegio Marymount. Conclusiones: Los resultados pudieron evidenciar que mediante esta metodología se pueden obtener resultados académicos similares a aquellos obtenidos mediante una metodología tradicional, con la ventaja de generar una percepción más positiva respecto a ciertas características del proceso educativo como la confianza, el aprendizaje y la autonomía de las estudiantes.

Salazar (2019). El objetivo de esta investigación fue analizar como la metodología educativa aula invertida articulada con las TIC influye en el proceso de aprendizaje de la química del décimo grado. Metodología: Se trabajó bajo un enfoque mixto y un tipo de investigación descriptiva-explicativa. La muestra está compuesta por 50 estudiantes de décimo grado dividido en dos (2) grupos control y experimental de 26 y 24 estudiantes respectivamente y 4 docentes del área de ciencias naturales. Los principales resultados apuntan a que, al aplicar inicialmente el pretest a ambos grupos, se obtuvo una media

homogénea, y en el pos-test se evidencio que los estudiantes del grupo experimental lograron superar en promedio al grupo control. Como conclusión se determinó que la utilización del Aula Invertida implementada como estrategia pedagógica permitió obtener mejores resultados en el aprendizaje de la química en el uso de conceptos y explicación de fenómenos por parte de los estudiantes.

Sánchez (2017). Este trabajo de investigación se ha realizado con el objetivo de analizar y conocer los resultados obtenidos tras haber llevado a cabo la inversión de distintas asignaturas en diferentes cursos de la universidad de Málaga y analizar la viabilidad didáctica de esta innovación, y su continuidad. Se presentan los resultados, una vez realizado el estudio del grado de satisfacción del alumnado universitario con la metodología flipped classroom, y además se muestra una valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje empleando la clase invertida, destacando las ventajas e inconvenientes de la utilización de esta metodología. Los resultados obtenidos concluyen que el estudiantado ve con satisfacción la introducción de una metodología que le proporciona mayor participación en el aula, que le facilita el acceso a contenidos didácticos en un formato más cercano, que puede consultar cuándo y cómo quiera, adaptándose a sus necesidades y ritmos de aprendizaje. Consideran que el tiempo en el aula es más eficaz, estiman que realizan un mejor aprovechamiento del tiempo y que además mejora su aprendizaje y la comprensión de contenidos. Estos resultados se han podido además contrastar en los distintos grupos en los que se ha llevado a cabo la experiencia.

Pichucho (2017). Planteó como objetivo determinar la influencia de los entornos virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología General de la carrera en Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador en el período 2016- 2017. Esta investigación determinó el uso y aplicación de los entornos virtuales de aprendizaje como una herramienta didáctica

para que los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química tenga un apoyo didáctico, basado en las tecnologías. La modalidad que se siguió en esta investigación es de carácter cuasi experimental y la población investigada consistió en dos grupos, a los cuales se les denominó grupo testigo Iro “A” y grupo experimental Iro “B” respectivamente, para lo cual se utilizó un test post aplicación de los entornos virtuales, para determinar la influencia que tienen en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, además se procedió a realizar una entrevista a los docentes de las asignaturas de Biología y a los especialistas de la carrera, se aplicó clases utilizando los entornos virtuales de aprendizaje como herramienta pedagógica, dentro de estos el Aula Virtual que fue la propuesta implementada, reforzando de esta manera el proceso de enseñanza y aprendizaje en el currículo académico. Se concluye que la influencia de los entornos virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología General de la carrera en Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador es alta debido a que con la aplicación de los ambientes virtuales en clases se desarrolla un aprovechamiento de todos los recursos y herramientas tecnológicas para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje del micro currículo de la asignatura correspondiente.

Loor (2021). El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del aula invertida en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la básica media de la Unidad Educativa “Victoria de Junín” de la Parroquia La Unión del Cantón Santa Ana”. Metodología: El diseño metodológico tuvo un enfoque cuali cuantitativo, documental-bibliográfica, desde una investigación descriptiva y exploratoria, se aplicó encuestas a estudiantes, docentes y entrevista a la autoridad. Conclusiones: Al examinar el nivel de conocimiento de los docentes sobre el aula invertida, se determinó, que los docentes conocen y aplican el método del aula invertida, lo cual es coherente los distintos modelos

pedagógicos que los docentes vienen aplicando con sus estudiantes, avanzando en forma lineal a través de explicaciones que en el desarrollo de los aprendizajes, se concluye que un docente preparado en el manejo del aula invertida como herramienta idónea en la educación en línea, realizará sus prácticas educativas, eficientemente, desde el enfoque de los aprendizajes significativos que requieren sus estudiantes, por ende, mejores resultados académicos. Al utilizar un aula invertida implicaría cambios en la metodología tradicional, la aceptación y mejor desempeño por parte del estudiantado.

Rodríguez (2021). El objetivo general fue aplicar el Aula Invertida para la mejora del aprendizaje de emprendimiento y gestión, en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa 17 de abril. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo cuasi experimental con un alcance correlacional, se pretende medir la relación entre las variables con un grupo control y un grupo experimental. La implementación de la propuesta, se la desarrolló con el grupo experimental conformado por 30 estudiantes de segundo año de bachillerato. Como técnica, se utilizó la encuesta y como instrumento, un cuestionario de 30 preguntas relacionadas con los conocimientos básicos que deben poseer los estudiantes en relación al nivel educativo y a los contenidos de la asignatura de Emprendimiento y Gestión, dicho instrumento fue aplicado antes y después del experimento. Los resultados obtenidos; una media de 5,21 puntos en el pretest y una media de 8,07 puntos en el posttest del grupo experimental; han demostrado que el método Aula Invertida, mejora el aprendizaje de Emprendimiento y Gestión con lo cual, se ha cumplido con el objetivo de la investigación, adicionalmente, se aplicó una encuesta de satisfacción a los estudiantes para conocer su percepción sobre el Aula Invertida, las respuestas han sido favorables por lo, que se deduce que tuvo un impacto positivo en los discentes.

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

El desarrollo de nuevas estrategias didácticas es un aspecto de suma importancia para los docentes (como es el caso de nuestro estudio) ya que el conocimiento y dominio repercuten positivamente en su futuro desempeño laboral y académico, lo cual evidentemente benefició a los alumnos y a la comunidad educativa en general. La presente investigación se justificó por las siguientes consideraciones:

### ***1.5.1. Justificación práctica***

El presente estudio permitió realizar una revisión de los diversos modelos pedagógicos empleados en nuestro medio y su real efectividad proporcionando criterios prácticos para asumirlos o descartarlos en el trabajo docente. Por otro lado, las conclusiones de la investigación nos han permitido proponer sugerencias destinadas a optimizar los procesos de aprendizaje inverso en estudiantes universitarios de la especialidad de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Esto tuvo una fuerte repercusión social optimizando los procedimientos específicos referidos al incremento del aprendizaje inverso en nuestro medio.

### ***1.5.2. Justificación teórica***

Aportó contribuciones teóricas sobre cómo estimular nuevas estrategias didácticas en estudiantes universitarios ofreciendo como alternativa didáctica el enfoque de Aula Invertida. Las cuestiones teóricas debatidas en el desarrollo del estudio constituyen aportes interesantes sobre cuestiones teóricas y metodológicas sobre el aula invertida y que enriquecerán la formación metodológica de los futuros docentes. El estudio también contribuye una referencia conceptual para futuras investigaciones.

### ***1.5.3. Justificación metodológica***

Se consideró que el análisis comparativo antes y después es un procedimiento adecuado, desde el punto de vista metodológico, para comprobar si la aplicación del aula

invertida es un método efectivo para determinar mejoras en el proceso de aprendizaje. Desde el punto de vista epistemológico y valorativo los resultados de esta investigación pueden contribuir a vincular las situaciones de aplicación de nuevas estrategias educativas y sus repercusiones específicas en el rendimiento académico. Por otro lado, es muy importante definir la estrategia del Aula Invertida teniendo en cuenta que este enfoque educativo no tiene mucha difusión en nuestro país a pesar de que se ha demostrado su efectividad las pocas veces que se ha aplicado en nuestro medio y en el extranjero.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

A continuación, mencionamos las limitaciones que se dieron en el proceso de la investigación:

**Tiempo.** Las restricciones de visitas a bibliotecas en forma presencial.

**Espacial.** Por la pandemia del COVID 19, las bibliotecas no atendieron en forma presencial.

**Recursos.** El Estado no consideró ningún tipo de beneficios para llevar a cabo investigaciones al cursar estudios de posgrado.

## **1.7. Objetivos**

### ***1.7.1. Objetivo general***

Determinar los efectos de la aplicación del Aula invertida en el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

### ***1.7.2. Objetivos específicos***

Describir los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

Identificar los resultados del Post test del aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general***

La aplicación del **Aula invertida** mejora el **aprendizaje significativo** en el curso de Biología, en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

### ***1.8.2. Hipótesis específicas***

Los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, son poco significativos en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

Los resultados del Post test, relacionados al aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, son significativos en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco conceptual

#### *Aprendizaje*

El aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación (Zapata, 2015).

#### *Aprendizaje actitudinal*

Las actitudes se podrían definir como: Tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en consonancia con dicha evaluación". Son disposiciones afectivas y racionales que se manifiestan en los comportamientos, por ello, tienen un componente conductual (forma determinada de comportarse) rasgos afectivos y una dimensión cognitiva no necesariamente consciente (Díaz, 2002).

#### *Aprendizaje colaborativo*

Es un nuevo método donde todos los miembros que forman el grupo van a armar, construir, adquirir capacidades, habilidades y sobre todo captando y practicando valores como la responsabilidad dejando la educación clásica donde el alumno es pasivo para que salgan beneficiados todos los integrantes del grupo ósea en pocas palabras están construyendo su propio aprendizaje y el grupo paso de ser pasivos a activos de su propia educación (Delgado, 2015).

#### *Aprendizaje conceptual*

El conocimiento conceptual se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no tiene que ser aprendidos en forma literal, sino abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas

que los componen. En el aprendizaje conceptual ocurre una asimilación sobre el significado de la información nueva, se comprende lo que se está aprendiendo, por lo cual es imprescindible el uso de los conocimientos previos pertinentes que posee el alumno (Díaz, 2002).

### ***Aprendizaje procedimental***

Es aquel conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. Podríamos decir que a diferencia del aprendizaje conceptual, que es de tipo teórico, el conocimiento procedimental es de tipo práctico, porque está basado en la realización de varias acciones u operaciones. Los procedimientos (nombre que usaremos como genérico de los distintos tipos de habilidades y destrezas mencionadas, aunque hay que reconocer sus eventuales diferencias) pueden ser definidos como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada (Díaz, 2002).

### ***Aprendizaje significativo***

Es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas del estudiante. Así mismo indican que durante este proceso se relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura de conocimientos o cognitiva (Díaz y Hernández, 2010).

### ***Aula Invertida***

Es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de 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).

***Didáctica***

Es una disciplina teórica, histórica y política. Teórico porque responde a concepciones sobre la educación, la sociedad, el sujeto, el saber y la ciencia; histórica, ya que sus propuestas responden a momentos históricos específicos, y es política, porque su propuesta está dentro de un proyecto social (Díaz Barriga, 2013).

***Educación a distancia***

Es una la modalidad educativa caracterizada por el uso de medios didácticos impresos y tecnológicos, a través de los cuales se hacen llegar los contenidos educativos a los estudiantes que los aprenden de manera independiente, bajo unas condiciones de separación total o parcial del docente que los guía y orienta en su aprendizaje (Acosta, 2009).

***Entornos virtuales***

Es un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos infovirtuales (Suarez, 2002).

***Infraestructura***

Es el espacio físico o virtual donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ambos espacios deben estar diseñados de manera que propicien un aprendizaje significativo a través de la integración de recursos de aprendizaje que garanticen el éxito del mismo (Hiraldo, 2013).

***Multimedia***

Es una clase de manejador interactivo por computadora para sistemas de comunicación, el cual crea, transmite, y sustrae texto, gráficas, e información de redes (Gayeski, 1993).

***Modelo del aula invertida***

Es hacer en casa lo que tradicionalmente se hace en el aula, y lo que comúnmente se hace en casa como deberes, se realiza en el aula (Bergmann & Sams, 2012).

### ***Logro del aprendizaje***

Se define en forma operativa y tacita afirmando que se puede comprender el logro de aprendizaje previo como el número de veces que el estudiante ha repetido uno o más cursos (MINEDU, 2001).

### ***Portafolio digital***

Portafolio digital es una colección personalizada de evidencias, trabajos y 125 reflexiones dentro de una plataforma digital, dirigida a presentar las destrezas y logros adquiridos tanto en diferentes contextos, como en distintos períodos de tiempo. (Lorenzo y Itellson, 2005)

### ***Portafolio educativo***

Es un instrumento metodológico y una metodología educativa en sí misma, lo que permite la evaluación del aprendizaje como proceso (evaluación formativa) y el producto final (evaluación sumativa) del aprendizaje del estudiante, Su propietario, el estudiante, produce y selecciona ejemplos de su progresiva adquisición de conocimientos, la mejora y la madurez que ha sido posible gracias a la intervención psico-pedagógica del profesor (López, 2007).

### ***Recursos de aprendizaje***

Son los materiales didácticos en los distintos formatos, así como los elementos tecnológicos de interacción tutorial que soportan los contenidos a tratar en el proceso de formación del alumno. Los recursos deben diseñarse respondiendo no sólo al perfil del destinatario, sino también, integrando a los mismos las estrategias de aprendizaje adecuadas a

los objetivos, los cuales deben utilizarse con una clara intencionalidad educativa, que facilite la adquisición de competencias (Hiraldó, 2013)

### ***Rendimiento académico***

Es una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación. Es la capacidad de respuesta que tiene un individuo a estímulos objetivos y propósitos educativos previamente establecidos. (Pizarro y Clark, 1998)

### ***Software educativo***

Programa computacional o conjunto de recursos informáticos diseñados para ser utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el autoaprendizaje (Ayala y Gonzales, 2015).

### ***Tecnologías de la Información y la Comunicación***

TIC como el conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información; sus aplicaciones; las computadoras y su interacción con las personas y las máquinas; y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultural (UNESCO, 2006).

## **2.2. Bases filosóficas**

### ***2.2.1. El Positivismo***

Los representantes del Positivismo son Augusto Comte y John Stuart Mill.

De acuerdo con Díaz (1014), el Positivismo sostiene que no existe otro conocimiento que proviene de hechos reales y estos son verificados por la experiencia.

Pérez (2015), hace referencia que a través del tiempo han surgido muchas corrientes filosóficas, para explicar preguntas como ¿qué es la verdad?, ¿qué es la ciencia?, ¿qué es el conocimiento? Y poder explicar ¿de qué manera el ser humano busca la verdad y produce conocimiento a partir de ella?, asimismo el positivismo es considerado como epistemología

híbrida, compuesta por el racionalismo, empirismo, la lógica deductiva y la inductiva, llamado también hipotético deductivo, cuantitativo, empírico-analista y racionalista. Es decir; que, en el positivismo clásico, para ser considerado ciencia debe responder a las ciencias naturales o al método físico-matemático, la explicación causal y la predicción. Que ha traído muchas ventajas para el desarrollo de las ciencias a través de la experimentación, y que necesita de la comprobación haciendo uso de la lógica y la matemática.

### ***2.2.2. El Humanismo***

Dentro de los representantes más importantes del Humanismo tenemos a Dante Alighieri (1265-1321), Francesco Petrarca (1304-1374) y Michel de Montaigne (1533-1592)

Las características del Humanismo, de acuerdo con Marín (2021) son:

- Sustituir el teocentrismo por el antropocentrismo
- El desarrollo de la individualidad de la persona.
- Reconocerse como seres únicos.
- Actualizar y potencializar a los docentes
- El aprendizaje es mutuo profesor-alumno.
- Los estudiantes dan su opinión y puntos de vista libremente
- Se permite la libertad de acción en los estudiantes
- Se establece una relación horizontal dentro del aula, siendo el maestro, quien propicia un ambiente adecuado.

Es importante considerar los aportes de Humanismo, ya que permite dar el valor, respeto y derecho a todo ser humano.

### ***2.2.3. La Complejidad***

El representante del paradigma de la Complejidad es el Frances Edgar Morin.

La complejidad, proviene del latín *complexus*, que significa lo que está tejido en conjunto, términos muy importantes que debemos entender; es decir rechaza el

reduccionismo. Es decir, debemos hacer uso de todo lo que sabemos para resolver y enfrentar la realidad, a través de las interrelaciones, el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción.

De acuerdo con Coromoto (2003) El Paradigma de la Complejidad se articula en base a:

Tres principios que Morin nos presentó a lo largo de su producción teórica: el principio recursivo, el principio dialógico y el principio hologramático, según los cuales, se intenta abordar el conocimiento en sus condiciones de producción, de emergencia y de ejercicio. Este proceso deja de ser lineal, simple, irreversible para desarrollarse de manera crítica y reflexiva (p.4)

Lo cual lleva a reflexionar que *cada lugar tiene su tiempo*. Es decir que cuando pretendemos conocer la realidad no se puede renunciar ni al todo ni a las partes. Ya que la unión constituye el todo.

Asimismo, *cada tiempo tiene su marca*. Es una Frase de Mario Benedetti, citado por Coromoto (2003), hace referencia que cada localidad tiene su propia historia a través de los tiempos, su cultura. Sin embargo es el reflejo de la sociedad.

También se menciona que *cada desencanto tiene su maravilla*. Es una expresión compleja entre dos contrarios, que van juntos y no están separados. Lo que significa que debemos reflexionar y dar una solución adecuada a la contradicción.

El propósito de la Filosofía de la Complejidad intenta, “en un mismo espacio y tiempo, lógicas que se excluyen y al mismo tiempo se complementan, por ejemplo: lo local y lo nacional, el pasado y el presente, lo humano y lo ecológico, lo objetivo y lo subjetivo” (Coromoto, 2003, p. 25),

## **2.3. Bases teóricas**

### ***2.3.1. Aula invertida***

**2.3.1.1. Origen y concepto de flipped classroom o aula invertida.** Según Berenguer (2016), menciona que dos profesores de química de la Woodland Park High School en Colorado (EEUU), consolidaron por primera vez el término “flipped classroom” que puede traducirse como aula invertida o aula al revés. Estos profesores fueron Jonathan Bergmann y Aaron Sams.

Cuyo objetivo fundamental fue conseguir que los estudiantes que no asistían por diversos motivos a clase, no dejen de estudiar, tal es así que empezaron grabando las presentaciones de sus power point en videos, y las pusieron al servicio de todos los estudiantes, tanto de los que asistían y de los que no asistían. Fue así como nace las clases invertidas, que consistía ver los videos en casa antes de ir a la clase, y convirtiendo las horas de clase en momentos prácticos, como consolidar los aprendizajes, elaborar proyectos, resolver dudas, entre otros.

El Aprendizaje Invertido es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje individual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso. (Red de Aprendizaje Flipped, 2014, p 12).

Invertir una clase implica un enfoque integral por medio del cual se combina una enseñanza presencial directa con métodos que toman de referencia una perspectiva constructiva del aprendizaje y que, aplicados adecuadamente, pueden sustentar todas las fases del ciclo de aprendizaje que componen la Taxonomía de Bloom (Bloom, Engelhart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956).

Dicha taxonomía, en su vertiente cognitiva, establecía seis grandes categorías en las que enmarcar los objetivos educativos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, todos ellos delimitados jerárquicamente y contemplando el primero

como principal. Es decir, se constituye como base de esta taxonomía la capacidad de recordar y/o reconocer determinada idea o concepto, pero se entiende que el verdadero sentido del aprendizaje va más allá de la memorización de una información dada. Ser capaz de pensar, reflexionar, juzgar, relacionar, organizar, analizar críticamente o resumir implica un mayor grado de capacidad cognitiva. No sólo deben adquirirse determinados conocimientos, sino que éstos deben saber manipularse y aplicarse en nuevos contextos. Y el aula inversa puede responder bien a dichos objetivos, ya que libera espacio dentro de clase para resolver problemas, dejando para casa las tareas propias de la transferencia de información (memorizar y comprender), permitiéndonos así estar presentes en el momento más relevante del proceso de aprendizaje: su aplicación práctica (Johnson y Renner, 2012).

Esta perspectiva encaja con la visión constructivista de la educación, que afirma que el conocimiento no puede ser transferido sin más, sino que deben ser los estudiantes quienes construyan el significado de dicho conocimiento (Weimer, 2013). Conformándose como parte central del proceso de aprendizaje (Bennet et al. 2011). Además, el aula inversa fomenta la curiosidad y el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes, dando un mayor peso a estos aspectos que el aula tradicional (Brooks y Brooks, 1999). Tal es así que trabajando la teoría en casa y los deberes en el aula, el docente puede aumentar el tiempo en resolver dudas o guiarlos a la aplicación práctica de los contenidos.

Entre las herramientas que puede utilizar el docente son: Blog, Wikis, Educanon, Edmodo, Twitter, Facebook, Moodle, Podcast, SlideBoom, Movenote, PowerPoint, Keynote, YouTube, Google+, entre otros.

**2.3.1.2. Pilares de Flipped Classroom.** Flipped Learning Network FLN. (2014), traducido por Moreno (2015), en el cual se consideran 4 pilares a continuación trataremos brevemente cada uno de ellos:

**a. Flexible Environment - Ambiente flexible.** En este caso son los estudiantes que eligen cuándo y dónde aprenden. Además, los facilitadores que invierten su salón de clase son flexibles en cuanto a sus expectativas de la secuencia de aprendizaje de cada estudiante y de la evaluación del aprendizaje.

**b. Learning Culture - Cultura de aprendizaje.** En el modelo del Aprendizaje Invertido se traslada la responsabilidad de la instrucción hacia un enfoque centrado en el estudiante, en el que el tiempo en el salón de clase se aprovecha en la exploración de temas con mayor profundidad y con la oportunidad de crear experiencias de aprendizaje de mayor riqueza. Como consecuencia, los estudiantes se involucran activamente en la construcción del conocimiento mientras evalúan y participan en su propio aprendizaje haciéndolo significativo a nivel personal.

**c. Intentional Content - Contenido dirigido.** Los facilitadores de este enfoque están pensando constantemente en cómo utilizar el modelo del Aprendizaje Invertido para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión conceptual, así como fluidez en el procedimiento. Los facilitadores seleccionan lo que necesitan enseñar, utilizando el contenido dirigido para aprovechar el tiempo efectivo de clase máximo, adoptando métodos y estrategias de aprendizaje activo centrados en el alumno, según su nivel y área académica.

**d. Professional Educator - Facilitador profesional.** El papel del facilitador profesional es tanto o más importante -y continuamente más demandante- en un Salón Invertido que en un salón tradicional. Durante el tiempo de clase, dan seguimiento continuo y cercano a sus estudiantes, aportando realimentación relevante inmediatamente y evaluando su trabajo. Un facilitador profesional reflexiona sobre su práctica, se conecta con otros facilitadores para mejorar su instrucción, acepta la crítica constructiva y tolera el caos controlado en su salón de clase. Mientras que los facilitadores profesionales tienen un papel

visualmente menos prominente en un salón invertido, son el ingrediente esencial que da lugar al Aprendizaje Invertido.

**2.3.1.3. Desarrollo del modelo de Flipped Classroom en las aulas.** Domingo (2016), plantea siete modelos para trabajar con las clases invertidas, se desarrollará brevemente, cada una de ellas.

- **La clase inversa estándar.** los alumnos trabajan vídeos en casa y practican lo aprendido con tareas tradicionales en el aula.
- **La clase inversa orientada al debate.** los vídeos asignados sirven para desarrollar debates o reflexión posterior en el aula.
- **La clase inversa orientada a la experimentación.** los vídeos sirven como referencia para recordar y repetir aprendizajes (Química, Física, Matemáticas...).
- **La clase inversa como aproximación.** los estudiantes ven los vídeos en clase. Después, el profesor acude a resolver las dudas. Preferible con estudiantes más pequeños.
- **La clase inversa basada en grupos.** combina el tipo de clase inversa anterior, pero el cambio se produce en el aula: los alumnos se agrupan para trabajar la tarea asignada.
- **La clase inversa virtual.** los conceptos de tiempo y espacio se redefinen, ya que se suprime el concepto de aula tradicional en el desarrollo de aprendizajes, entrega de tareas, evaluación, etc.
- **Invertir al profesor.** el proceso de creación de los vídeos puede recaer bien en el docente, bien en los alumnos para demostrar experiencia o destrezas de orden superior.

**2.3.1.4. Recomendaciones para esta nueva metodología.** El papel que tiene el docente es muy importante, ya que los estudiantes después de las clases se van a su casa, trabajo o a realizar otras actividades. Entonces la motivación que, del maestro, que los

sensibilice y comprometa a que los estudiantes tomen consciencia de que la labor que tienen que realizar revisando los videos, e investigando favorecerá su aprendizaje. Al respecto Guillén (2002) “el gran objetivo es el de fomentar en el alumno el convencimiento de que el estudio y el correspondiente aprendizaje es útil.” A manera de desafío, lo ideal sería proponer la realización de proyectos individuales o grupales para un tiempo no tan inmediato, pero con la retroalimentación diaria del docente que guiará los avances. Siempre el feedback podrá ayudar al grupo ya cada individuo que realizó el ejercicio en casa. Aquí el rol del docente guía será también vital, ofreciendo espacios en el aula para una conversación menos formal sobre qué funcionó, qué les atrajo más, qué les resultó complicado o desgastante. El aula invertida (y cualquier entorno de aprendizaje) puede variar dependiendo de los atributos de la clase, las necesidades del estudiante, y el nivel de participación requerido por el instructor. Existen dos grandes categorías de ambiente de aprendizaje, centrado en el docente y centrado en el estudiante:

*a. Dirigido por el docente.* Cuando se trabaja con la metodología del aula invertida dirigida el docente debe involucrarse en cada aspecto del curso, ya que va a interactuar con los estudiantes.

Asimismo, fuera de la clase, los estudiantes se involucran con los elementos más pasivos del curso; dentro de la clase, los estudiantes participan en actividades de aprendizaje coordinadas por el docente. Tales actividades pueden incluir:

- Discusiones de grupo,
- Juegos de rol,
- Estudios de casos,
- Resolución de problemas en grupo,
- Proyectos de equipo, entre otros.

Cuando el modelo es dirigido por el docente implica Just-in-Time Teaching (JiTt), en español, método justo a tiempo. Lo que significa que el docente da tiempo o un plazo específico, luego el docente revisa las presentaciones de los estudiantes “justo a tiempo”, y utiliza estos datos para ajustar la clase, como también para aclarar los aspectos que generaron dudas mediante la investigación.

**b. Dirigido por el estudiante.** Según Flipped Classroom Field Guide (2016), nos señala que la metodología es dirigida por el estudiante, cuando el docente da la oportunidad de un aprendizaje combinado dirigido por los estudiantes, la participación del docente en el funcionamiento del día a día del curso es relativamente baja. Los estudiantes tienen más flexibilidad y libertad en la navegación del contenido de los cursos, y los docentes tienen la opción de usar una gran variedad de estrategias para interactuar con sus alumnos. En este modelo, el docente actúa más como un organizador o guía en el proceso de aprendizaje, el docente puede utilizar las siguientes estrategias:

- Responder al as preguntas del estudiante a través del correo electrónico o en los foros de la comunidad.
- Periódicamente dar retroalimentación sobre el trabajo de cada estudiante.
- Proporcionar recordatorios de motivación durante todo el curso.
- La identificación de los estudiantes que están luchando con el aprendizaje de un concepto y brindar soporte y guía en las discusiones para ayudar a superar los obstáculos.
- Periódicamente realizar vídeo conferencias o encuentros en el chat.

**2.3.1.5. Elementos básicos para la aplicación de Flipped Classroom.** Según García y Quijada (2015), menciona que los elementos básicos, para el diseño técnico pedagógico de las clases de debe tener en cuenta:

**a. Dimensión tecnológica, recursos informáticos.** Comprende;

- Uso de aula virtual y sus herramientas, dentro de la plataforma de la institución.
- Programas para la edición de textos, audio, video.
- Programas para elaboración de presentaciones.

***b. Dimensión psicopedagógica, recursos de diseño instruccional en relación a las actividades para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación***

- Aprendizaje por proyectos y Aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza aprendizaje.
- Empleo del portafolio electrónico como evidencia de avances del grupo.
- Impulso de actividades de investigación documental y de campo.

***c. Prácticas de uso.*** Comprende;

- Producción de multimedia educativo, y por lo tanto materiales en diversos formatos. Este punto se relaciona con la asignatura en particular.
- Elementos culturales de la región o temas de interés para la enseñanza, como
- contenidos de las estrategias y productos a diseñar y producir.

**2.3.1.6. Formas de trabajo empleando el Modelo de Flipped Classroom:**

- *A continuación, desarrollaremos siete posibles formas de convertir nuestra clase en un aula invertida, consideramos los aportes de Domingo (2016):*
  - ***La clase inversa estándar.*** Los alumnos trabajan videos en casa y practican lo aprendido con tareas tradicionales en el aula.
  - ***La clase inversa orientada al debate.*** Los videos asignados sirven para desarrollar debates o reflexión posteriormente en el aula.
  - ***La clase inversa orientada a la experimentación.*** Los videos sirven como referencia para recordar y repetir aprendizajes (Química, Física, Matemáticas...).

- ***La clase inversa como aproximación.*** Los estudiantes ven los vídeos en clase. Después, el profesor acude a resolver las dudas. Preferible con estudiantes más pequeños.
- ***La clase inversa basada en grupos.*** Combina el tipo de clase inversa anterior, pero el cambio se produce en el aula: los alumnos se agrupan para trabajar la tarea asignada.
- ***La clase inversa virtual.*** Los conceptos de tiempo y espacio se redefinen, ya que se suprime el concepto de aula tradicional en el desarrollo de aprendizajes, entrega de tareas, evaluación. Entre otros.
- ***Invertir al profesor.*** El proceso de creación de los vídeos puede recaer bien en el docente, o en los alumnos para demostrar experiencia o destrezas de orden superior.

**2.3.1.7. Herramientas útiles para emplear Flipper Classroom.** Las herramientas que se pueden utilizar en el aula invertida son múltiples. A continuación, se hace una síntesis de algunas de las herramientas más utilizadas en este modelo de enseñanza-aprendizaje que han sido clasificadas en base a su utilidad dentro del aula invertida.

**a. Herramientas para la gestión de contenidos.** Es necesario tener una plataforma en abierto o de acceso limitado para la difusión de los contenidos que se pretende que sean visualizados.

- *Las herramientas más utilizadas para la difusión de contenidos son:*
  - *Recursos educativos abiertos*
  - *Blog*
  - *LMS (Sistemas de Gestión de Aprendizaje) como Moodle y Edmodo*
  - *Red social*

**b. Estrategias para las herramientas de la edición de contenidos.** Se pueden utilizar distintas herramientas de edición para elaborar presentaciones más o menos formales.

- *Prezi*
- *Powtoon*
- *Power Point.*

**c. Herramientas que funcionan como banco de contenidos.** Son aquellos que ya están editados, citamos a continuación a alguno de ellos:

- *Podcasting*
- *Videos*
- *Screencast*
- *Wiki*

**d. Herramientas de evaluación.** Hay herramientas que permiten insertar cuestionarios en los vídeos editados. Estas herramientas resultan muy útiles para saber si los alumnos consultan los vídeos dado que las respuestas son enviadas al profesor. También permiten saber los puntos del vídeo que resultan más complicados de entender en base a las analíticas de resultados. Entre las más populares destacan:

- *Educanon*
- *EDpuzzle*

### **2.3.2. Aprendizaje significativo**

**2.3.2.1. Definición de aprendizaje significativo.** Para Ausubel, Novak, y Hanesian, (1978. P. 14), quienes mencionan que para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas de los estudiantes. Es decir, según la teoría podemos señalar que el aprendizaje es un proceso de contraste, de modificación de esquemas conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. Los autores señalan

que el aprendizaje es “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada”.

Es decir, para que haya un aprendizaje a largo plazo es necesario conectar la estrategia didáctica del profesor con los saberes previos afín de construir el aprendizaje.

Ausubel, Novak, y Hanesian, (2002. P. 326), explican que la esencia del aprendizaje significativo reside en el hecho de que las ideas están relacionadas simbólicamente y de manera no arbitraria (no al pie de la letra). También es importante señalar que cuando se aprende significativamente pueden ser retenidos, durante un período relativamente más largo.

Con el aprendizaje significativo los estudiantes le dan sentido a aquello que puede tener sentido, lo que puede comprender, lo que está dentro de su campo próximo de aprendizaje, ya que fuera de esta zona próxima no nos puede entender. El aprendizaje significativo da al alumnado los elementos de anclaje en la experiencia propia de los conceptos nuevos, que se presentan de manera coherente e interconectada. El aprendizaje es por tanto un proceso de construcción individual y personal, los humanos integramos dentro de las estructuras de conocimiento aquellos conceptos que tienen en cuenta y se relacionan con lo que ya sabemos. (Ausubel, 2000).

**2.3.2.2. Contenidos del aprendizaje.** Entendemos por contenidos del aprendizaje a ¿Qué enseñar?, a continuación, veremos algunas definiciones a fin de entender mejor los contenidos del aprendizaje:

Para Maldonado (2005) Los contenidos son las actividades, las experiencias y los saberes disciplinares. Son todos los eventos con los cuales se aspira a lograr los propósitos de la enseñanza... pueden ser propósito y medio. Propósito cuando se forma para una disciplina o profesión, y medio cuando los contenidos buscan desarrollar las funciones superiores del hombre: el pensamiento, el raciocinio, el juicio.

Zabala (2000) sostiene que los contenidos son: “todo cuanto hay que aprender para alcanzar unos objetivos que no sólo abarcan las capacidades cognitivas, sino que también incluyen las demás capacidades. De este modo, los contenidos de aprendizaje no se reducen a los aportados únicamente por las asignaturas o materias tradicionales... también serán contenidos de aprendizaje todos aquellos que posibiliten el desarrollo de las capacidades motrices, afectivas, de relación interpersonal y de inserción social” (p. 28).

Sin embargo, al respecto Coll (1987), menciona que los contenidos son aquello sobre lo que versa la enseñanza, el eje alrededor del cual se organizan las relaciones interactivas entre profesor y alumnos, también entre estudiantes; que hacen posible que éstos puedan desarrollarse, crecer, mediante la atribución de significados que caracteriza al aprendizaje significativo. Lo que significa que es posible establecer una relación más estrecha entre cultura, aprendizaje, educación y contenidos escolares, pero obliga a considerar una ampliación y diferenciación de éstos. Con frecuencia, los contenidos son asimilados a sistemas conceptuales, considerándose en ese caso que las actitudes, normas y valores que indefectiblemente vehicula la educación forman parte de una especie de "currículum oculto", mientras que las estrategias, procedimientos o técnicas no disfrutan de una ubicación clara, pudiendo ser el objeto preferente de algunas materias -por ejemplo, pretecnología- y obviarse en otras, según los casos. En una opción como la que hemos defendido, cualquier elemento de la cultura de un grupo social que éste considere que debe ser asimilado por sus miembros, es susceptible de convertirse en contenido de la enseñanza. Los contenidos pueden, en consecuencia, ser hechos, conceptos, principios, procedimientos, valores, normas y actitudes (Coll, 1987). Estas son las razones por lo que, al definir los contenidos como saberes culturales, se incluyen hechos, conceptos, principios habilidades, valores, creencias, actitudes, destrezas, intereses, hábitos, pautas de comportamiento, e incluso, competencias.

**2.3.2.3. Clasificación de los contenidos.** A continuación, presentamos, la clasificación de contenidos que fue adaptada por Molina (1977)

**Tabla 1**

*Clasificación de los contenidos*

<p><b>CONCEPTUAL</b> (o <b>declarativo</b>) “Saber qué”</p>	<p><b>Datos:</b> Información</p> <p><b>Hechos:</b> Se refiere a acontecimientos particulares o concretos (discretos).</p> <p><b>Conceptos:</b> Conjunto de objetos, sucesos o símbolos que tienen características comunes. Ejemplos</p> <p><b>Principios:</b> Enunciado que describe cómo los cambios que se producen en uno, o en un conjunto, de sucesos, situaciones o símbolos, se relacionan con los cambios que ocurren en, o entre, otros objetos, sucesos, situaciones o símbolos. En tanto describen relaciones entre conceptos, constituyen verdaderos sistemas conceptuales. Se usan a veces como sinónimos: “reglas” o “leyes”. Ejemplos: ley de la conservación de la materia, principio de exclusión de Pauli, regla del octeto, etc.</p>
<p><b>PROCEDIMENTAL</b> “Saber hacer”</p>	<p>Conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, orientadas a la consecución de una meta. Los procedimientos incluyen destrezas, técnicas, métodos y estrategias. Ejemplos: construir un modelo, hacer un resumen, elaborar un plan de observación, etc.</p>
<p><b>ACTITUDINAL</b> “Saber ser”</p>	<p><b>Valores:</b> Constituyen la expresión de aspiraciones que inspiran y orientan el comportamiento y la vida humana (individual y colectiva) consolidando la vida espiritual y moral, tales como: solidaridad, cooperación, respeto, perseverancia, autocontrol, etc. Esos se concretan en normas que son reglas de conducta que deben respetar las personas en determinadas situaciones: compartir, ayudar, ordenar, respetar, etc.</p> <p><b>Actitudes:</b> expresan una tendencia a comportarse de manera consistente y persistente ante determinadas situaciones, objetos, sucesos o personas. Las actitudes traducen determinados valores y normas como comportamientos que las personas demuestran en función de los contextos en los que se mueven: respetar, compartir, ordenarse, ayudar, cooperar, etc.</p>

*Nota.* Fuente: Sánchez (2018, p. 8).

Monereo (2007), señala que ser competente no es sólo ser hábil en la ejecución de tareas y actividades concretas, escolares o no, tal como han sido enseñadas, sino más allá de

ello, ser capaz de afrontar, a partir de las habilidades adquiridas, nuevas tareas o retos que supongan ir más allá de lo ya aprendido. Y con relación a los contenidos señala:

**a. Aprendizaje de contenido de tipo conceptual.** Implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes, discriminar, listar, comparar.

Para lograr el aprendizaje, se recomiendan actividades de organización de la información, entre ellas podemos citar:

- El uso de mapas conceptuales que ayuden a conocer la relación entre los elementos que conforman un concepto.
- Los organigramas,
- Esquemas son otra forma efectiva de poder conocer los conceptos y sus relaciones en un orden jerárquico.

Para evaluar estos contenidos se pueden utilizar glosarios que ayuden a aclarar las definiciones de los conceptos, cuestionarios para reforzarlos, mapas conceptuales y gráficos.

**b. Aprendizaje de contenido de tipo procedimental.** Está relacionado al “saber hacer”, requiere por lo general realizar una secuencia de pasos, o secuencia de acciones para lo cual se requiere la adquisición de las habilidades y destrezas necesarias, los elementos que intervienen y cómo trabajarlos.

Dentro de los recursos más relacionados a este tipo de aprendizaje, se encuentran:

- Los vídeos,
- Programas tutoriales que utilizan imágenes, texto y/o movimiento,
- Las simulaciones que representan una realidad,
- Los juegos, entre otros.

Los tipos de actividades mencionadas en la tabla, tienen como denominador común el aplicar lo aprendido a situaciones diversas, que en algunas ocasiones no tienen una única respuesta.

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

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Se trabajó con la investigación aplicada, la cual “se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad” (Carrasco, 2009 p. 43).

Comprende los niveles descriptivo y explicativo, se describió la realidad en un momento y espacio determinado y se explicó a través de la contrastación de las hipótesis.

Se aplicó el diseño pre- experimental Pretest Postest con un solo grupo.

**O<sub>1</sub>      X      O<sub>2</sub>**

Donde:

**O<sub>1</sub>** ..... Aplicación del pretest

**X** ..... Aplicación del programa experimental

**O<sub>2</sub>** ..... Aplicación del postest.

#### 3.2. Población y muestra

La población. “Es el conjunto de todos los elementos (unidades del análisis) que al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación”. (Carrasco 2009, pp. 236-237).

La población se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2***Población de estudio*

<b>Ciclo</b>	<b>Sub total</b>	<b>%</b>
I	19	7.51
III	41	16.21
V	109	43.08
VII	75	29.64
IX	9	3.56
Total	253	100.00

**La muestra.** Es una parte o fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población (Carrasco 2009, p. 237).

Se trabajó con el *muestreo no probabilístico intensional*, porque actualmente la investigadora labora con los estudiantes del primer ciclo de la Escuela de Biología, de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal, que son un total de 19 estudiantes (no es necesario sacar el tamaño muestral, porque ya está formado el grupo).

### 3.3. Operacionalización de variables

**Tabla 3**

*Operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variable Independiente:</b> Aula Invertida	1. Dimensión tecnológica, recursos informáticos	- Uso de aula virtual - Programas para la edición de textos, audio, video. - Programas para elaboración de presentaciones.
	2. Dimensión psicopedagógica	- Aprendizaje por proyectos y Aprendizaje colaborativo - Empleo del portafolio electrónico - Impulso de actividades de investigación documental y de campo.
	3. Prácticas de uso	- Producción de multimedia - Elementos culturales de la región o temas de interés para la enseñanza, como contenidos de las estrategias y productos a diseñar y producir.
<b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje Significativo	1. Aprendizaje conceptual	- Nombrar - Definir - Describir - Citar
	2. Aprendizaje procedimental	- Organizar - Aplicar - Manipular - Diseñar
	3. Aprendizaje actitudinal	- Justificar - Criticar - Recomendar - Valorar - Argumentar

*Nota.* Elaboración propia.

### 3.4. Instrumentos

**Tabla 4**

*Ficha técnica de la encuesta para medir la variable Aula invertida*

---

**Nombre:** Programa experimental “El aula invertida”

---

**Autora:** La investigadora.

**Administración:** Grupal.

**Tiempo Aplicación:** Todo el primer ciclo.

**Temas:** Corresponden a la asignatura de Biología:

1. Biología como ciencia. Teorías del origen de la vida. Teoría celular.
2. Estructura y tipos celulares. Funciones de la membrana celular
3. Estructura y función de las Organelas e inclusiones celulares
4. Ciclo y División Celular
5. Ácidos Nucleicos, estructura y expresión genética.
6. Tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones.
7. Características, propiedades importancia de las enzimas como biocatalizadores en los procesos fisiológicas
8. Principios de la evolución. Evolución de los organismos vivos
9. Clasificación de los organismos vivos. Reino Monera. Reino protista. Reino Fungi.
10. Reino Plantae.
11. Reino animalia
12. Introducción, Áreas de estudio. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres.
13. Comunidades ecológicas, estructura. Mutualismo. Interacciones competitivas, depredación herbívora, parásitos.
14. Ecosistemas. Cadenas alimenticias. Redes alimenticias. Pirámides ecológicas. Ciclos biogeoquímicos.

**Características del programa:**

Estuvo constituido por 14 sesiones, que se desarrollaron en el horario establecido los días:

Lunes, en el horario de: 3 a 5 pm

**Validez por Juicio de Expertos** (Ver anexo)

**Confiabilidad:** Alfa de Cronbach = ,887.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Respecto a la validez:** Carrasco (2015), hace referencia al nivel que muestra el instrumento para medir lo que debe medir. De acuerdo con las normas de la EUPG, presentamos los resultados de los expertos:

**Tabla 5**

*Validez de la variable (X)*

Experto	Valoración
1	20
2	20
3	20
Resultado	20

*Nota.* La validez muestra un promedio de 20, lo que significa que el programa experimental es válido.

**Respecto a la confiabilidad:** Es aquella que nos permite encontrar los mismos valores al ser aplicado en una ocasión o varias en diferentes momentos. Se aplicó el Alfa de Cronbach, a continuación, el resultado.

**Tabla 6**

*Estadísticas de fiabilidad-(1)*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N° de elementos
,887	,888	14

*Nota.* El resultado refiere que el programa experimental es válido en un 88,7 %.

**Tabla 7**

*Ficha técnica de la encuesta para medir la variable Aprendizaje significativo*

---

**Nombre:** Pre y post test

---

**Autora:** La investigadora

**Administración:** Individual.

**Tiempo Aplicación:** En promedio de 20 minutos.

**Propiedades psicométricas:**

Se elaboró el pre y post test de acuerdo a los contenidos del curso de Biología.

(Ver anexo)

Validez por Juicio de Expertos (Ver anexo)

Alfa de Cronbach = ,894

Por lo tanto, el Pre y post test son válidos y confiables.

---

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 8**

*Validez de la variable (Y)*

<b>Experto</b>	<b>Valoración</b>
1	20
2	20
3	20
Resultado	20

---

*Nota.* La validez muestra un promedio de 20, lo que significa que el pre y post test es válido.

**Tabla 9***Estadísticas de fiabilidad-(2)*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</b>	<b>N de elementos</b>
,894	,896	10

*Nota.* El resultado refiere al pre test y al pos test, que es válido en un 89,4 %.

### **3.5. Procedimientos**

De acuerdo con el tipo de investigación se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- **Planificación.** Comprendió la elaboración del plan de tesis.
- **Ejecución.** Es la puesta en marcha del Programa experimental.
- **Evaluación.** Aplicación del postest.

### **3.6. Análisis de datos**

Se aplicó el SPSS, que permitió mostrar los resultados descriptivos e inferenciales.

### **3.7. Consideraciones éticas**

Se llenó una ficha de consentimiento informado a fin de contar con el permiso de los estudiantes. Asimismo, en la parte académica se trabajó con las Normas de Redacción APA, y las normas que consigna la Escuela Universitaria de Posgrado de la UNFV.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de las variables de estudio

#### 4.1.1. Resultados del programa experimental “El aula invertida”

Se aplicó el Programa experimental “El aula invertida”, a los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021, que fueron en total 19.

El programa tuvo una duración todo el ciclo y constituida por 14 sesiones.

**Tabla 10**

*Cronograma*

SESIÓN	SEMANA	TEMA
1	del 02 al 07 de agosto	Biología como ciencia. Teorías del origen de la vida. Teoría celular
2	del 09 al 14 de agosto	Estructura y tipos celulares. Funciones de la membrana celular
3	del 16 al 21 de agosto	Estructura y función de las Organelas e inclusiones celulares
4	del 23 al 28 de agosto	Ciclo y División Celular
5	del 30 de agosto al 04 de setiembre	Ácidos Nucleicos, estructura y expresión genética
6	del 06 al 11 de setiembre	Tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones.
7	del 13 al 18 de setiembre	Características, propiedades importancia de las enzimas como biocatalizadores en los procesos fisiológicas
8	del 27 de setiembre al 02 de octubre	Principios de la evolución. Evolución de los organismos vivos

---

9	del 04 al 09 de octubre	Clasificación de los organismos vivos. Reino Monera. Reino protista. Reino Fungi
10	del 11 al 16 de octubre	Reino Plantae
11	del 18 al 23 de octubre	Reino animalia
12	del 25 al 30 de octubre	Introducción, Áreas de estudio. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres.
13	del 01 al 06 de noviembre	Comunidades ecológicas, estructura. Mutualismo. Interacciones competitivas, depredación herbívora, parásitos.
14	del 08 al 13 de noviembre	Ecosistemas. Cadenas alimenticias. Redes alimenticias. Pirámides ecológicas. Ciclos biogeoquímicos.

---

A continuación, presentamos cada una las sesiones desarrolladas, con los porcentajes de los indicadores de logro conceptuales, procedimentales y actitudinales:

Tabla 11

*Primera sesión***UNIDAD I: SESIÓN 1 (del 02 al 07 de agosto)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Después de la clase inaugural se presenta el video de Teoría celular: Historia y sus 3 postulados. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=teBsgKwuZ">https://www.youtube.com/watch?v=teBsgKwuZ</a> <a href="#">-U</a>	- Explica el origen de la vida		
<b>DESARROLLO</b>	Se forman grupos de laboratorio y socializan las partes del microscopio apoyado de diapositivas.	Diapositivas de tema: Partes del microscopio Ficha de llenado de las células observadas.	- Clasifica los tipos de células en el microscopio	- Maneja partes y uso del microscopio - Experimenta visualizando al microscopio organismos	- Se interesa por conocer más sobre la estructura celular en el microscopio.
	Posteriormente se presentan láminas de diferentes células y				

serán observados por el  
microscopio que luego llenas  
una ficha de lo observado

celulares

Se consolida lo aprendido con Lectura PDF: Artículo ○  
participaciones de integrantes científico La invención  
de grupo. de la célula.

- Comparte  
conocimiento sobre  
las teorías celulares

Se expone lo aprendido con <http://dx.doi.org/10.406>  
participaciones. [7/S0716-](http://dx.doi.org/10.406/7/S0716-)

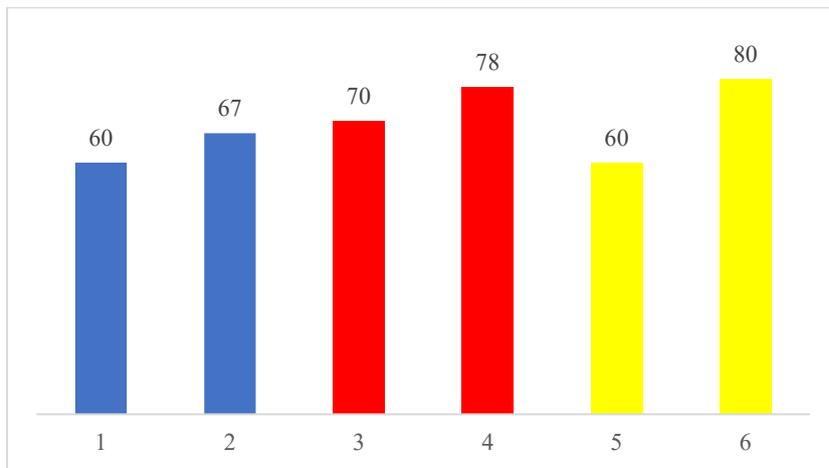
#### FEEDBACK

Se concluye con una tarea de [97601999000400004](http://dx.doi.org/10.406/97601999000400004)  
refuerzo sobre teoría celular con  
una lectura PDF que luego será  
expuesta en la siguiente clase.

---

**Figura 1**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 1*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica el origen de la vida.... 60%
2. Clasifica los tipos de células en el microscopio...67%
3. Maneja partes y uso del microscopio... 70%
4. Experimenta visualizando al microscopio organismos celulares...78%
5. Se interesa por conocer más sobre la estructura celular en el microscopio.... 60%
6. Comparte conocimiento sobre las teorías celulares...80%

Tabla 12

*Segunda sesión***UNIDAD I: SESIÓN 2 (del 09 al 14 de agosto)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se inicia la sesión a través de un video sobre la membrana celular y se formula una pregunta retadora sobre el tema.	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5FbRk07M">https://www.youtube.com/watch?v=5FbRk07M</a> <a href="#">WRU</a>	- Explica la importancia de la membrana celular.	Utiliza conceptos sobre la membrana celular a través un mural.	
<b>DESARROLLO</b>	Se forman grupos para realizar el análisis sobre la estructura de las células y las funciones de la membrana celular. Posteriormente se analiza la función de la membrana a través de experimentos sobre la	Diapositivas de tema: Estructura y tipos celulares. Funciones de la membrana celular Ficha sobre la estructura celular.	- Explica la importancia de la función de la membrana celular a través de permeabilidad celular.	- Experimenta la importancia que tiene la membrana celular a través de experimentos sobre la permeabilidad celular.	- Se interesa por conocer la importancia de la membrana celular.

permeabilidad celular.

Ficha sobre el experimento sobre la permeabilidad celular.

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo. Lectura sobre el artículo de una Noticia: ¿Es necesaria la membrana

Se expone lo aprendido con participaciones. celular para que haya vida?

- Valora la importancia de la membrana celular y su estructura.

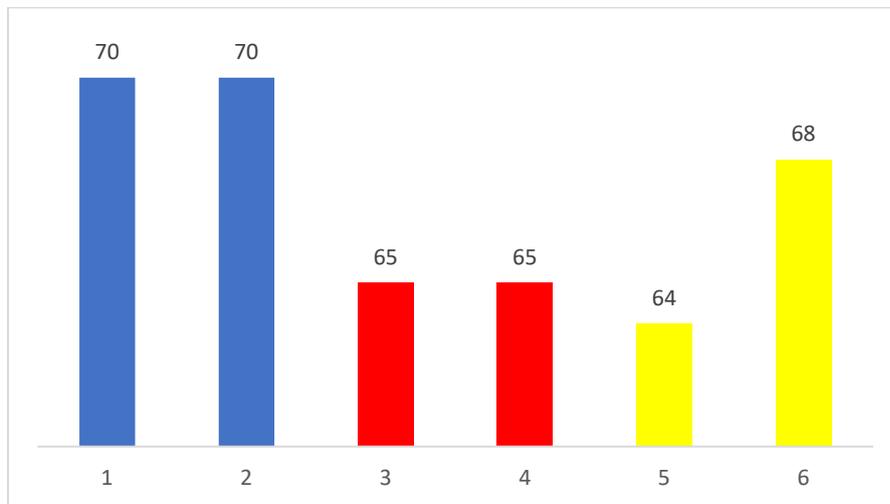
#### FEEDBACK

Se concluye con una tarea de refuerzo sobre membrana celular con la revisión de un artículo: ¿Es necesaria la membrana celular para que haya vida? Enlace: [https://elpais.com/elpais/2019/03/22/ciencia/1553267887\\_593180.html](https://elpais.com/elpais/2019/03/22/ciencia/1553267887_593180.html)

---

**Figura 2**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 2*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica la importancia de la membrana celular....70%
2. Explica la importancia de la función de la membrana celular a través de permeabilidad celular....70%
3. Utiliza conceptos sobre la membrana celular a través un mural....65%
4. Experimenta la importancia que tiene la membrana celular a través de experimentos sobre la permeabilidad celular....65%
5. Se interesa por conocer la importancia de la membrana celular....64%
6. Valora la importancia de la membrana celular y su estructura .... 68%

Tabla 13

## Tercera sesión

## UNIDAD I: SESIÓN 3 (del 16 al 21 agosto)

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
INICIO	Se presenta una imagen sobre el organelo posterior, a ello se realizan preguntas retadoras a través de una herramienta digital.	Enlace de la página: <a href="https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Organelo">https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Organelo</a>	- Reflexiona sobre el concepto de organelo		- Valora la importancia de la función de los organelos para los procesos vitales
			- Explica cuáles son las funciones de los organelos		
DESARROLLO	Se forman grupos de laboratorio para que observen por el microscopio organelas e inclusiones citoplasmáticas posterior a ello llenan una ficha de lo observado	Diapositivas de tema: Estructura y función de las Organelas e inclusiones celulares. Ficha de llenado de las		- Elabora un organizador visual sobre los organelos celulares	
				- Elabora un cuadro sobre las funciones	

organelas observadas.

de los organelos  
celulares

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo. Video: Estructura y función de los organelos celulares.

Se expone lo aprendido con participaciones. Enlace:

<https://www.youtube.co>

Se consolida con una tarea de refuerzo sobre los organelos, [m/watch?v=fo6V3\\_MS](https://www.youtube.com/watch?v=fo6V3_MS)  
[cxU](#)

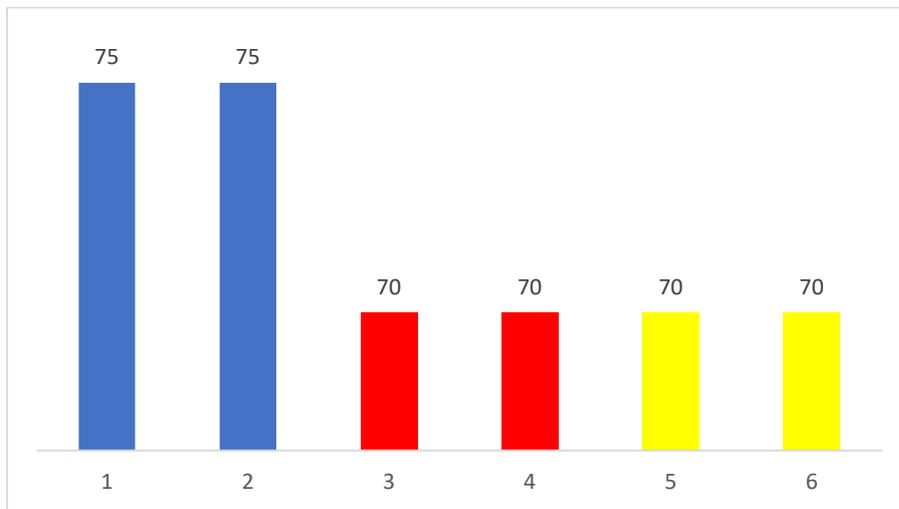
a través de un video que será socializado en la siguiente clase.

- Socializa conocimiento sobre la estructura de los organelos

## FEEDBACK

**Figura 3**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 3*



Nota. Los indicadores evidencian que se logró:

1. Reflexiona sobre el concepto de organelo.... 75%
2. Explica cuáles son las funciones de los organelos.... 75%
3. Elabora un organizador visual sobre los organelos celulares.... 70%
4. Elabora un cuadro sobre las funciones de los organelos celulares.... 70%
5. Valora la importancia de la función de los organelos para los procesos vitales.... 70%
6. Socializa conocimiento sobre la estructura de los organelos.... 70%

Tabla 14

## Cuarta sesión

## UNIDAD I: SESIÓN 4 (del 23 al 28 de agosto)

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
INICIO	Se presenta el video sobre: Mitosis paso a paso. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IXisSVgRI">https://www.youtube.com/watch?v=IXisSVgRI</a> <a href="#">6s</a>	- Explica el proceso de mitosis		- Valora la importancia de la división celular
	DESARROLLO	Se forman grupos de laboratorio observan en el microscopio las fases de la mitosis, posteriormente realizan una grafico sobre lo observado de manera creativa.	Diapositivas de tema: - Ciclo y División Celular Ficha de trabajo para analizar las imágenes.	- Clasifica las fases de la mitosis en células apicales de raíz de cebolla en el microscopio	- Elabora un organizador visual sobre el ciclo celular - Experimenta la visualización de organismos celulares con el

microscopio

Se consolida lo aprendido con Lectura PDF: Artículo participaciones de integrantes científico: La mitosis y de grupo. su regulación

Se expone lo aprendido con Enlace:  
participaciones.

Se revisa el siguiente artículo: [x/pdf/apm/v35n1/v35n1](http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n1/v35n1a9.pdf)

La mitosis y su regulación: [a9.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n1/v35n1a9.pdf)

[http://www.scielo.org.mx/pdf/a](http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n1/v35n1a9.pdf)

[pm/v35n1/v35n1a9.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v35n1/v35n1a9.pdf)

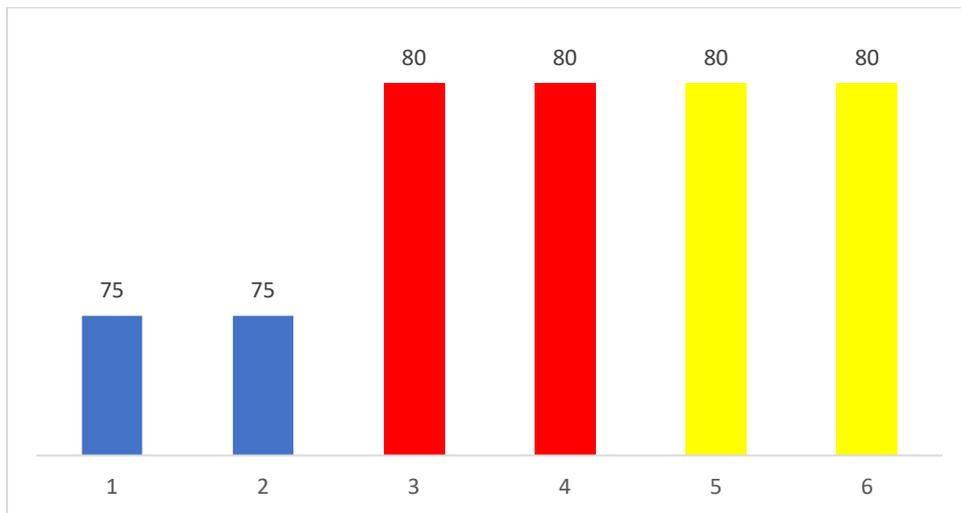
- Comparte conocimientos de las etapas de la mitosis

#### FEEDBACK



**Figura 4**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 4*



Nota. Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica el proceso de mitosis....75%
2. Clasifica las fases de la mitosis en células apicales de raíz de cebolla en el microscopio....75%
3. Elabora un organizador visual sobre el ciclo celular....80%
4. Experimenta la visualización de organismos celulares con el microscopio....80%
5. Valora la importancia de la división celular....80%
6. Comparte conocimientos de las etapas de la mitosis....80%

Tabla 15

*Quinta sesión***UNIDAD II: SESIÓN 5 (del 30 agosto al 04 setiembre)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
INICIO	Se presenta el video de: Ácidos nucleicos: Aspectos generales y clasificación. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uBtDa4j26I">https://www.youtube.com/watch?v=uBtDa4j26I</a>	Explica las funciones del ADN y ARN		▪
	Se presenta la sesión una imagen (imagen sobre los ácidos nucleicos) apoyado de diapositivas.	Diapositivas de tema: - Ácidos Nucleicos, estructura y expresión genética.	Reconoce la composición de los ácidos nucleicos	Elabora una infografía sobre los ácidos nucleicos y su composición.	Se involucra en las actividades establecidas de forma participativa
DESARROLLO	Posteriormente se presentan láminas de diferentes tipos de ácidos nucleicos (ADN-ARN), después de ello se realizan dos	Ficha de trabajo sobre el tema.		Elabora un cuadro de doble entrada sobre los tipos de ácido nucleicos	

preguntas sobre lo observado.

ADN-ARN

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo.  
Lectura PDF: Artículo científico: Extracción de ADN con material

Se expone lo aprendido con participaciones.  
cotidiano: desarrollo de una estrategia interdisciplinar a partir

Se concluye con una tarea de refuerzo con una lectura PDF de sus fundamentos científicos

que luego será expuesta en la siguiente clase: Extracción de <http://www.scielo.org.m>

ADN con material cotidiano: [x/pdf/eq/v30n1/0187-](http://www.scielo.org.m/x/pdf/eq/v30n1/0187-)

Desarrollo de una estrategia [893X-eq-30-01-58.pdf](http://www.scielo.org.m/893X-eq-30-01-58.pdf)

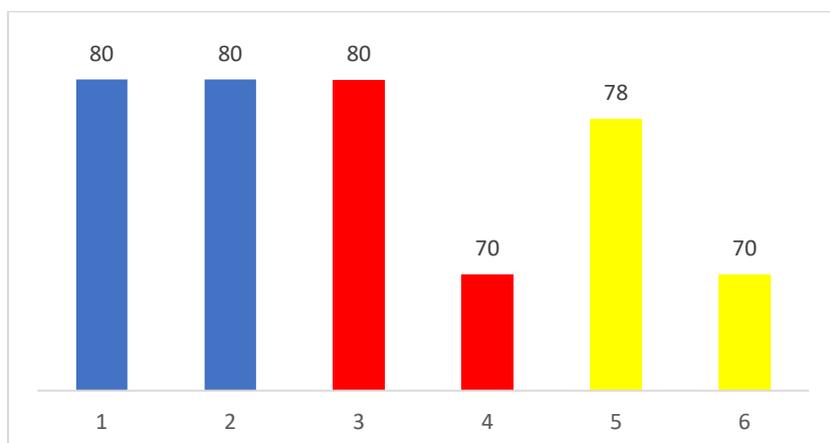
interdisciplinar a partir de sus fundamentos científicos.

- Aprecia la historia del proceso de extracción de ADN con material cotidiano

## FEEDBACK

**Figura 5**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 5*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica las funciones del ADN y ARN....80%
2. Reconoce la composición de los ácidos nucleicos....80%
3. Elabora una infografía sobre los ácidos nucleicos y su composición....80%
4. Elabora un cuadro de doble entrada sobre los tipos de ácido nucleicos ADN-ARN....70%
5. Se involucra en las actividades establecidas de forma participativa....78%
6. Aprecia la historia el proceso de extracción de ADN con material cotidiano....70%

Tabla 16

## Sexta sesión

## UNIDAD II: SESIÓN 6 (del 06 al 11 setiembre)

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
INICIO	Se presenta el video de: Biotecnología Parte 1 - Tecnología del ADN recombinante e ingeniería	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mbPaEtmtdt">https://www.youtube.com/watch?v=mbPaEtmtdt</a>	- Describe el proceso de biotecnología		
	Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	<a href="#">CY</a>	- Explica la utilidad de trabajar con fragmentos de ADN		
DESARROLLO	Se presenta la sesión con un caso sobre biotecnología con ayuda de las diapositivas. Posteriormente se presentan láminas de la tecnología del ADN recombinante, después de ello se realizan dos preguntas sobre lo presentado.	Diapositivas de tema: Tecnología del ADN recombinante y sus aplicaciones. Ficha de trabajo sobre el tema.		- Elabora una infografía sobre biotecnología - Elabora un cuadro de etapas principales del desarrollo de la tecnología del ADN	- Se interesa por conocer más del desarrollo de la tecnología del ADN

**FEEDBACK**

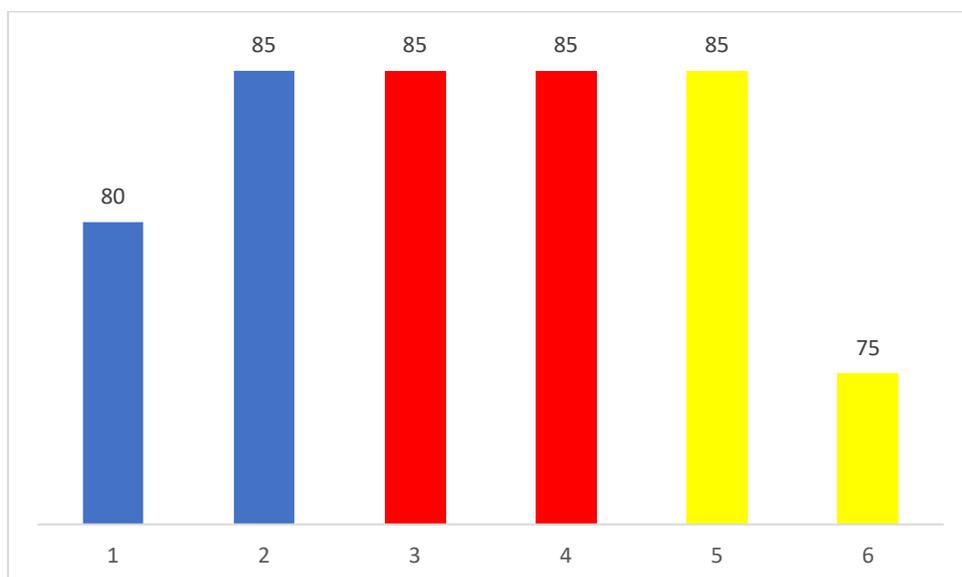
Se concluye con una tarea de Lectura PDF: Artículo de refuerzo con un Artículo de revisión científico: Aplicaciones de la biotecnología en el desarrollo de la medicina personalizada en la siguiente clase: Aplicaciones de la biotecnología en el desarrollo de la medicina personalizada de la medicina personalizada <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v20n5/san13205.pdf>

- Aprecia el avance de la biotecnología en el siglo XXI

---

**Figura 6**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 6*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Describe el proceso de biotecnología....80%
2. Explica la utilidad de trabajar con fragmentos de ADN....85%
3. Elabora una infografía sobre biotecnología....85%
4. Elabora un cuadro de etapas principales del desarrollo de la tecnología del ADN....85%
5. Se interesa por conocer más del desarrollo de la tecnología del ADN....85%
6. Aprecia el avance de la biotecnología en el siglo XXI....75%

Tabla 17

Séptima sesión

## UNIDAD II: SESIÓN 7 (del 13 al 18 setiembre)

MOMENTOS	Secuencia:		INDICADORES		
	Clase invertida	Materiales	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video de: ¿Qué son las Enzimas? Funciones, estructura y características. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JmTB7QvN9BE">https://www.youtube.com/watch?v=JmTB7QvN9BE</a>	- Explica las características de las enzimas.		- Se interesa por la importancia de las enzimas catalizador biológico.
<b>DESARROLLO</b>	Se presentan una infografía de las características de las enzimas. Posteriormente se presentan láminas de enzimas como biocatalizadores en los procesos	Diapositivas de tema: - Características, propiedades e importancia de las enzimas como biocatalizadores en los	- Describe las características de las enzimas.	- Elabora un organizador visual sobre las características de las enzimas.	- Elabora una

fisiológicos.

procesos fisiológicos.

infografía de la  
importancia de las  
enzimas.

Se consolida con una tarea de Lectura PDF: Artículo  
refuerzo sobre: caracterización, científico:  
clasificación y usos de las <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v39n4/1561-3011-ibi-39-04-e620.pdf>  
enzimas lipasas en la  
producción

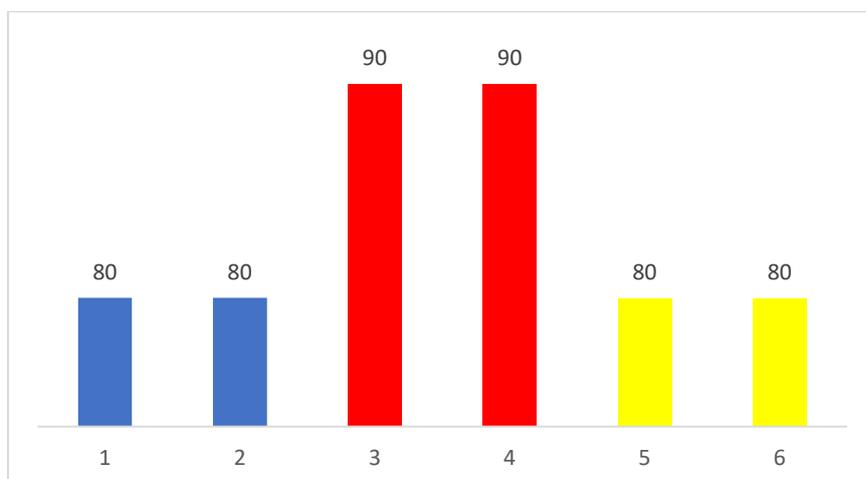
Industrial, con una lectura PDF  
que luego será expuesta en la  
siguiente clase.

- Aprecia la  
importancia de las  
enzimas.

## FEEDBACK

**Figura 7**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 7*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica las características de las enzimas....80%
2. Describe las características de las enzimas....80%
3. Elabora un organizador visual sobre las características de las enzimas....90%
4. Elabora una infografía de la importancia de las enzimas....90%
5. Se interesa por la importancia de las enzimas catalizador biológico....80%
6. Aprecia la importancia de las enzimas....80%.

Tabla 18

Octava sesión

## UNIDAD III: SESIÓN 8 (del 27 setiembre al 02 octubre)

MOMENTOS	Secuencia:		INDICADORES		
	Clase invertida	Materiales	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video de Teoría de Darwin y la evolución. (minuto 17:58-18:36)	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=33IDUk6MVLw">https://www.youtube.com/watch?v=33IDUk6MVLw</a>	- Explica el origen de la evolución de los seres vivos.	-	- Se interesa por el origen de la evolución de los seres vivos.
<b>DESARROLLO</b>	Posteriormente se hacen preguntas sobre el video. Se forman grupos y se comparte una lectura sobre los principios de evolución, cada grupo elabora a través una ppt , un organizador visual, se comparte en la sesión para su debate.	Diapositivas de tema: Principios de la evolución. Evolución de los organismos vivos Ficha de trabajo con los	- Clasifica la Evolución de los organismos vivos.	- Maneja los principios de la evolución consolidado la información a través de un organizador	

principales hallazgos de la lectura.

visual.

- Experimenta a través de seminarios, mesas redondas las teorías del origen de la vida.

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo. Lectura PDF: Artículo científico: La teoría de la "selección natural" de

Se expone lo aprendido con participaciones. Darwin se cumple también en el espacio

Se concluye con una tarea de refuerzo sobre la teoría de la

"selección natural" de Darwin <https://www.redalyc.org/pdf/447/44717980016>.

- Aprecia que la teoría de la "selección natural" de Darwin también se cumple también en el espacio exterior.

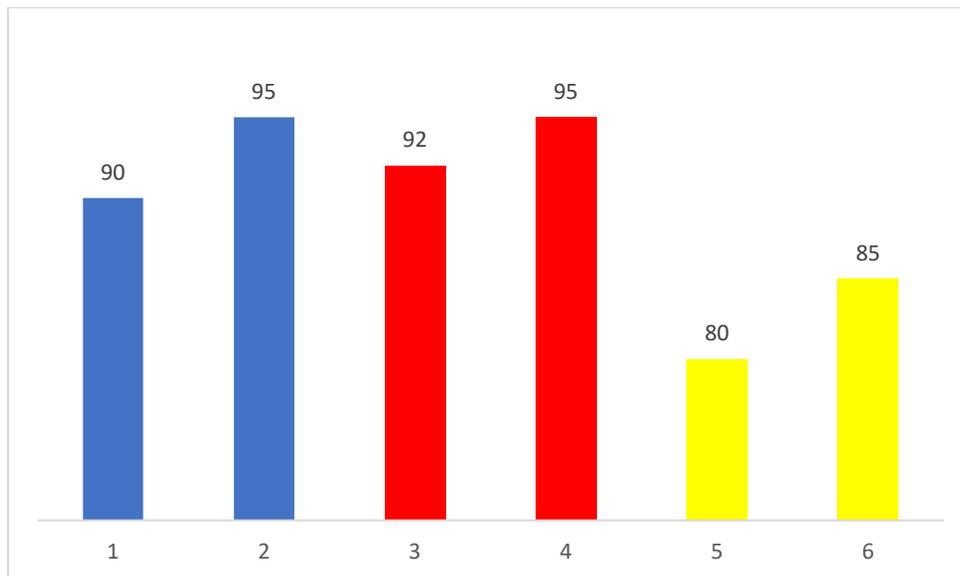
**FEEDBACK**

exterior con una lectura PDF [pdf](#)  
que luego será expuesta en la  
siguiente clase.

---

**Figura 8**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 8*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica el origen de la evolución de los seres vivos....90%
2. Clasifica la Evolución de los organismos vivos....95%
3. Maneja los principios de la evolución consolidado la información a través de un organizador visual....92%
4. Experimenta a través de seminarios, mesas redondas las teorías del origen de la vida....95%
5. Se interesa por el origen de la evolución de los seres vivos....80%
6. Aprecia que la teoría de la "selección natural" de Darwin también se cumple también en el espacio exterior....85%

Tabla 19

Novena sesión

## UNIDAD III: SESIÓN 9 (del 04 al 09 octubre)

MOMENTOS	Secuencia:		INDICADORES		
	Clase invertida	Materiales	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video de Teoría de Introducción a los CINCO REINOS. Reino monera, protocistas y hongo. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=e_5-WYp8tYg">https://www.youtube.com/watch?v=e_5-WYp8tYg</a>	Explica el origen de la clasificación de los seres vivos	Realiza la explicación sobre la clasificación de los seres vivos a través de una línea de tiempo.	Valora la vida de todos los organismos vivos
<b>DESARROLLO</b>	Se socializa una infografía sobre el tema, el cual debe ser analizado en clases a través de equipos, posterior a ello se sustenta en la sesión y se	Diapositivas de tema: - Clasificación de los organismos vivos. Reino Monera. Reino	Señala y reconoce la clasificación de los organismos vivos	Elabora un resumen con la ficha de trabajo sobre los reinos de los seres	Respeto el aporte de los integrantes del equipo del salón

fortalecen las ideas claves. protista. Reino Fung. vivos

Se presentan imágenes para complementar los conceptos vistos en clase a través de ppt.

Se consolida lo aprendido con Lectura PDF: fichas de participaciones de integrantes de trabajo sobre los cinco grupo. reinos de los seres

Se expone lo aprendido con vivos.

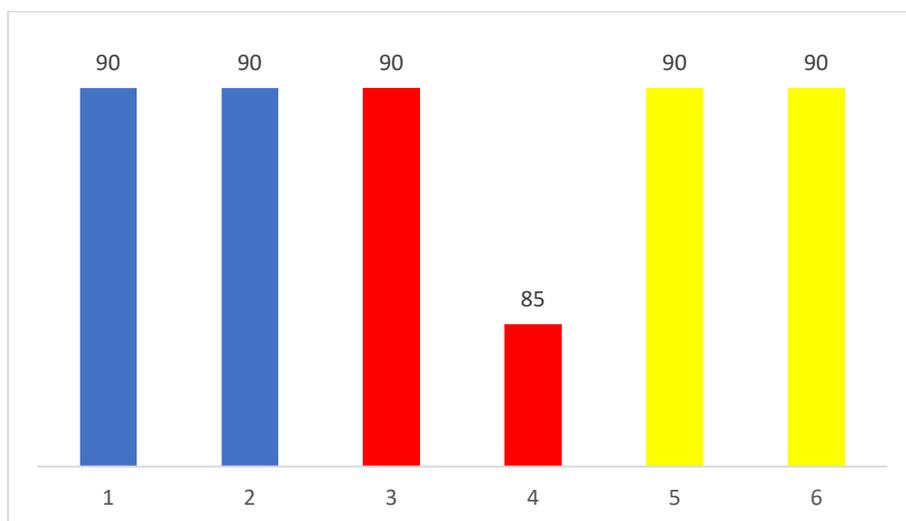
**FEEDBACK** participaciones.

Se concluye con una tarea refuerzo Teoría de los CINCO REINOS, a través de una guía elaborada por el docente.

---

**Figura 9**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 9*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Explica el origen de la clasificación de los seres vivos....90%
2. Señala y reconoce la clasificación de los organismos vivos....90%
3. Emplea la explicación el origen de la clasificación de los seres vivos a través de una línea de tiempo....90%
4. Elabora un resumen con la ficha de trabajo sobre los reinos de los seres vivos....85%
5. Valora la vida de todos los organismos vivos....90%
6. Respeta el aporte de los integrantes del equipo del salón....90%

Tabla 20

*Décima sesión*

---

**UNIDAD III: SESIÓN 10 (11 al 16 octubre)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video de Cinco reinos y tres dominios de la vida, clasificación de los seres vivos. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vhuuIVfsdc">https://www.youtube.com/watch?v=vhuuIVfsdc</a>	- Analiza sobre la clasificación de los seres vivos y el reino plantae	- Elabora un esquema de llaves sobre el reino plantae	
	Se presentan ppt con imágenes referentes al reino plantae, se realizan preguntas retadoras.	Diapositivas de tema: - Reino Plantae Clasificación de vegetales	- Describe concepto y características del reino plantae	- Elabora un cuadro de la clasificación del reino plantae	- Se interesa por involucrase en el tema durante la sesión
<b>DESARROLLO</b>	Los estudiantes revisan las imágenes y plantean alternativas de solución en base a lo presentado.	Ficha de llenado de las células observadas.			

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo. Lectura PDF: Artículo científico: El reino plantae: ¿Qué es una

Se expone lo aprendido con participaciones. planta y cómo se clasifican?: Un cambio

Se concluye con una tarea de paradigmático.

### FEEDBACK

refuerzo sobre El reino plantae:

¿Qué es una planta y cómo se <https://revistas.unc.edu>.

clasifican?: Un cambio [ar/index.php/revistaadbi](https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbi)

paradigmático con una lectura [a/article/download/2241](https://revistas.unc.edu.ar/article/download/2241)

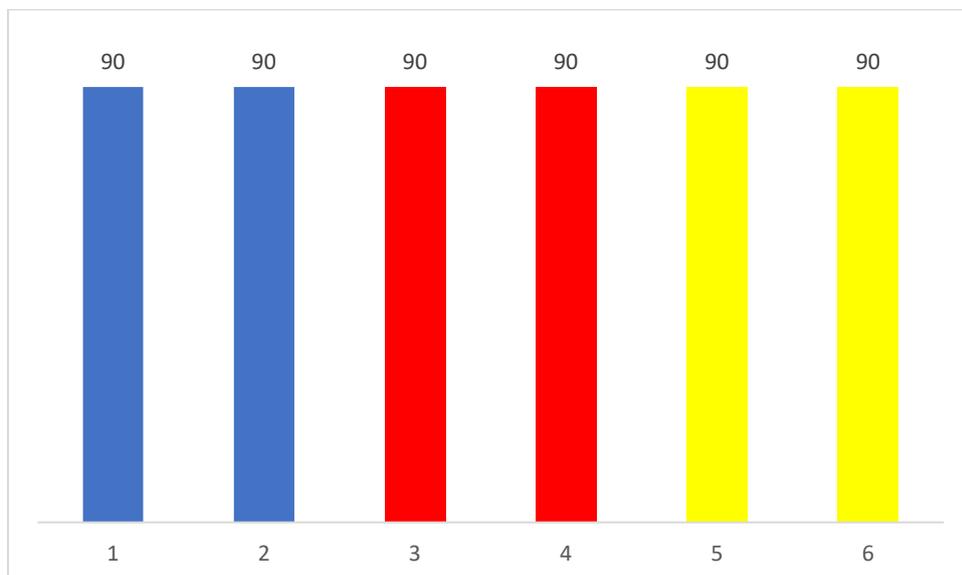
PDF que luego será expuesta en [3/22031/64187](https://revistas.unc.edu.ar/article/download/2241)

la siguiente clase.

- Comparte conocimiento sobre el reino plantae

**Figura 10**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 10*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Analiza sobre la clasificación de los seres vivos y el reino plantae....90%
2. Describe concepto y características del reino plantae....90%
3. Elabora un esquema de llaves sobre el reino plantae....90%
4. Elabora un cuadro de la clasificación del reino plantae....90%
5. Se interesa por involucrarse en el tema durante la sesión....90%
6. Comparte conocimiento sobre el reino plantae....90%

Tabla 21

Undécima sesión

## UNIDAD III: SESIÓN 11 (del 18 al 23 de octubre)

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
INICIO	Se presenta el video de Clasificación y características principales del reino animal.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Oju0jtgsLZ">https://www.youtube.com/watch?v=Oju0jtgsLZ</a>	Analiza las características del reino animal	Elabora un mapa mental sobre las características del reino animal	
	Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Observa diferentes I			
DESARROLLO	Se presentan ppt con imágenes referentes al reino animalia, se realizan preguntas retadoras.	Diapositivas de tema: - Reino animalia Observa diferentes especímenes animales	Señala y reconoce la clasificación del reino animalia	Elabora un cuadro de la clasificación del reino animalia	Se interesa por involucrase en el tema durante la sesión
	Los estudiantes revisan las imágenes y plantean alternativas de solución en base a lo presentado.				- Se interesa por conocer más sobre el reino animalia

Se consolida lo aprendido con Lectura PDF: Artículo participaciones integrantes de científico: sobre grupo. Bioética en la

Se expone lo aprendido con experimentación participaciones. científica con animales:

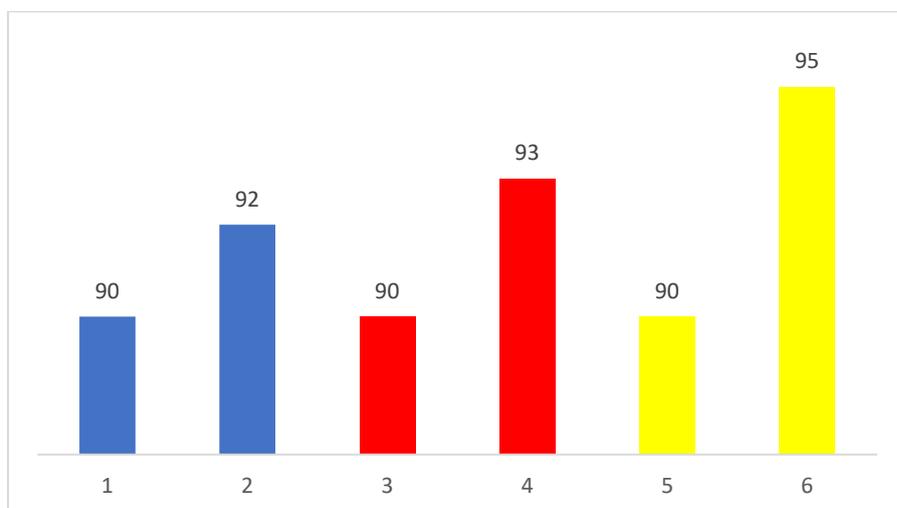
### FEEDBACK

Se concluye con una tarea de cuestión de refuerzo sobre Bioética en la reglamentación o de experimentación científica con actitud humana animales: cuestión de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69524955012>. humana.PDF que luego será [pdf](#) expuesta en la siguiente clase.

---

**Figura 11**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 11*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Analiza las características del reino animal....90%
2. Señala y reconoce la clasificación del reino animalia....92%
3. Elabora un mapa mental sobre las características del reino animal....90%
4. Elabora un cuadro de la clasificación del reino animalia....93%
5. Se interesa por involucrase en el tema durante la sesión....90%
6. Se interesa por conocer más sobre el reino animalia....95%

Tabla 22

Duodécima sesión

## UNIDAD IV: SESIÓN 12 (del 25 al 30 de octubre)

MOMENTOS	Secuencia:		Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida			Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video	Enlace del video: -	Reflexiona sobre la -	Elabora un cuadro -	Reflexiona sobre	
	Ecosistemas acuáticos.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OAn5RuU">https://www.youtube.com/watch?v=OAn5RuU</a>	importancia del ecosistema	de doble entrada sobre Ecosistemas acuáticos.	relaciones Ecosistemas acuáticos.	
	Ecosistemas terrestres	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OAn5RuU">https://www.youtube.com/watch?v=OAn5RuU</a>	ecosistema	sobre Ecosistemas acuáticos.	Ecosistemas acuáticos.	
	Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OAn5RuU">ZaKw</a>	- Infiere sobre Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas terrestres	
<b>DESARROLLO</b>	Se presentan ppt con un caso referentes al ecosistema, se realizan preguntas retadoras.	Diapositivas de tema: Introducción, Áreas de estudio. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas		- Elabora un resumen de la ley de medio ambiente, realizado un organizador		
	Los estudiantes revisan el caso	acuáticos. Ecosistemas				

e infieren sobre su composición terrestres

visual.

y la interrelación que existe entre ellos.

Analiza e interpreta la Ley General del Medio Ambiente

Se consolida lo aprendido con participaciones de los integrantes de grupo.

Lectura PDF: la ley general del medio ambiente.

- Socializa la importancia del marco legal del medio ambiente

Se expone lo aprendido con participaciones.

<https://gidahatari.com/ih-es/ley-general-del-medio-ambiente-ley-n-28611#:~:text=La%20Ley%20General%20del%20Ambiente,en%20las%20que%20se%20reutilizar%C3%A1n.>

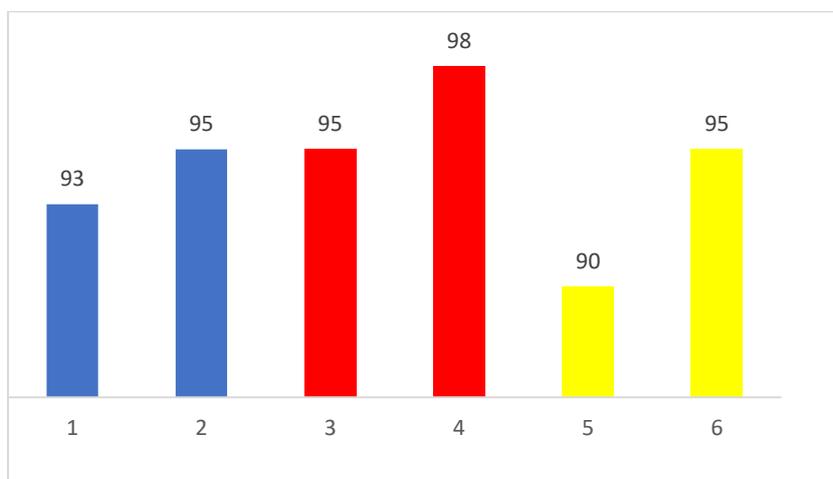
## FEEDBACK

Se concluye con una tarea de refuerzo sobre la ley general del medio ambiente.

<https://gidahatari.com/ih-es/ley-general-del-medio-ambiente-ley-n-28611#:~:text=La%20Ley%20General%20del%20Ambiente,en%20las%20que%20se%20reutilizar%C3%A1n.>

## Figura 12

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 12*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Reflexiona sobre la importancia del ecosistema...93%
2. Infiere sobre Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres...95%
3. Elabora un cuadro de doble entrada sobre Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres...95%
4. Elabora un resumen de la ley de medio ambiente, realizado un organizador visual...98%
5. Reflexiona sobre relaciones Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres...90%
6. Socializa la importancia del marco legal del medio ambiente...95%

Tabla 23

*Décima tercera sesión***UNIDAD IV: SESIÓN 13 (01 al 06 noviembre)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Se presenta el video de Comunidades ecológicas. Posteriormente se hacen preguntas sobre el video.	Enlace del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pNRWyeevQJc&amp;t=18s">https://www.youtube.com/watch?v=pNRWyeevQJc&amp;t=18s</a>	- Reflexiona sobre la importancia de las comunidades ecológicas	- Realiza un cuadro de doble entrada sobre el	Mutualismo, Interacciones, Mutualismo, Interacciones competitivas, depredación herbívora, Parásitos	

**INICIO**

Se presentan ppt con un caso referentes a las comunidades ecológicas, mutualismo, ecológicas, estructura. interacciones competitivas, depredadoras, herbívora, Depositivas de tema: - Describe las características sobre el Mutualismo, Interacciones

**DESARROLLO**

parásitos y realizan preguntas retadoras. Los estudiantes revisan el caso e infieren sobre su composición y la interrelación que existe entre ellos. Depredación herbívora, competitivas, depredación herbívora, Parásitos.

**FEEDBACK**

Se consolida lo aprendido con participaciones de integrantes de grupo. Presenta un informe sobre la organización del ecosistema a través - Elabora un resumen - Comparte sobre la importancia del ecosistema. conocimiento en base a lo observado

Se expone lo aprendido con de la visita al parque de participaciones. las leyendas.

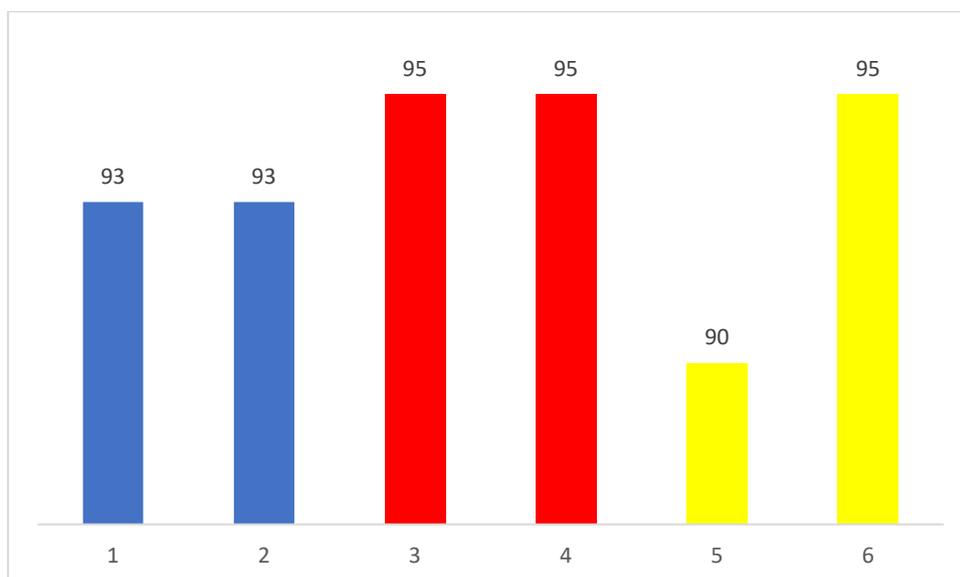
Se concluye con una tarea de refuerzo sobre la visita al parque de las Leyendas.

en la visita al parque de las leyendas

- Reflexiona sobre la importancia de las comunidades ecológicas
-

**Figura 13**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 13*



*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Reflexiona sobre la importancia de las comunidades ecológicas....93%
2. Describe las características sobre el Mutualismo, Interacciones competitivas, depredación herbívora, parásito....93%
3. Realiza un cuadro de doble entrada sobre el Mutualismo, Interacciones, Mutualismo, Interacciones competitivas, depredación herbívora, parásitos....95%
4. Elabora un resumen sobre la importancia del ecosistema....95%
5. Comparte conocimiento en base a lo observado en la visita al parque de las leyendas....90%
6. Reflexiona sobre la importancia de las comunidades ecológicas....95%

Tabla 24

*Décima cuarta sesión*

---

**UNIDAD IV: SESIÓN 14 (08 al 13 noviembre)**

MOMENTOS	Secuencia:	Materiales	INDICADORES		
	Clase invertida		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>INICIO</b>	Se presenta el video de ecosistemas. Ecosistemas. Cadenas alimenticias. Redes alimenticias. Pirámide es ecológicas. Ciclos biogeoquímicos; posterior a ello responde a las preguntas retadoras.	Enlace del video: - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gq03anvRZ">https://www.youtube.com/watch?v=gq03anvRZ</a> <a href="#">GE</a>	Interpreta la importancia de los tipos de cadenas y redes alimenticias	- Elabora un mapa conceptual en base a los principales conceptos sobre cadenas alimenticias	- Reflexiona sobre el proceso de Ciclos biogeoquímicos
	<b>DESARROLLO</b>	Se presentan ppt con un caso referentes Ecosistemas. Cadenas alimenticias. Redes alimenticias. Pirámides ecológicas. Ciclos biogeoquímicos se realizan	Se presentan ppt sobre: - Ecosistemas. Cadenas alimenticias. Redes alimenticias. Pirámide es ecológicas. Ciclos	- Describe la importancia de la pirámide ecológica y los Ciclos biogeoquímicos	- Elabora un gráfico sobre la pirámide ecológica

preguntas retadoras. biogeoquímicos

Los estudiantes revisan el caso e infieren sobre su composición y la interrelación que existe entre ellos.

Se consolida lo aprendido con Trabajo de campo: participaciones de integrantes de Visita a la Finca de grupo. producción,

Se expone lo aprendido con investigación y participaciones. capacitación

Agroecológica “CASA

#### **FEEDBACK**

Se concluye con la presentación de BLANCA”.

in informe sobre la visita a la

Analiza los cambios en un

ecosistema a través de la visita a la

Finca de producción, investigación

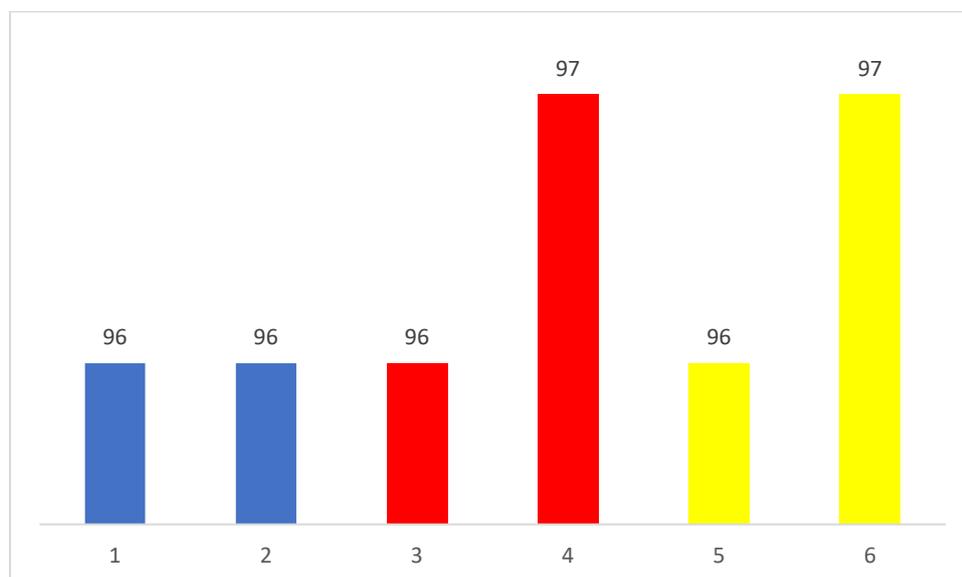
y capacitación Agroecológica

“CASA BLANCA”

- Socializa la experiencia en base de la visita a la Finca de producción, investigación y capacitación Agroecológica “CASA BLANCA”

**Figura 14**

*Indicadores porcentuales del aprendizaje de la sesión 14*



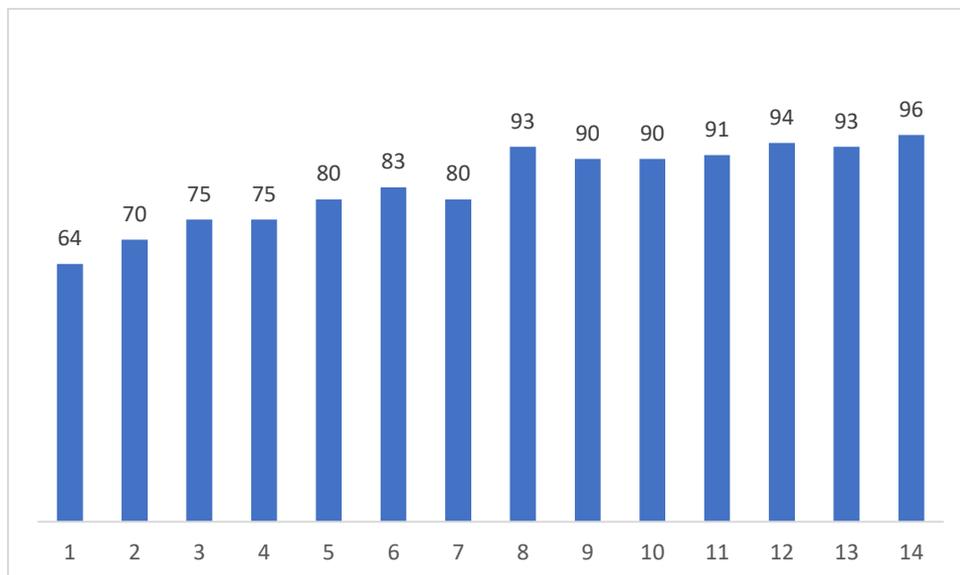
*Nota.* Los indicadores evidencian que se logró:

1. Interpreta la importancia de los tipos de cadenas alimenticias y Redes alimenticias....96%
2. Describe la importancia de la pirámide ecológica y los Ciclos biogeoquímicos....96%
3. Elabora un mapa conceptual en base a los principales conceptos sobre cadenas alimenticias....96%
4. Elabora un gráfico sobre la pirámide ecológica....97%
5. Reflexiona sobre el proceso de Ciclos biogeoquímicos....96%
6. Socializa la experiencia en base de la visita a l Finca de producción, investigación y capacitación Agroecológica “CASA BLANCA....97%

#### 4.1.2 Resultados de las 14 sesiones de los saberes del aprendizaje:

**Figura 15**

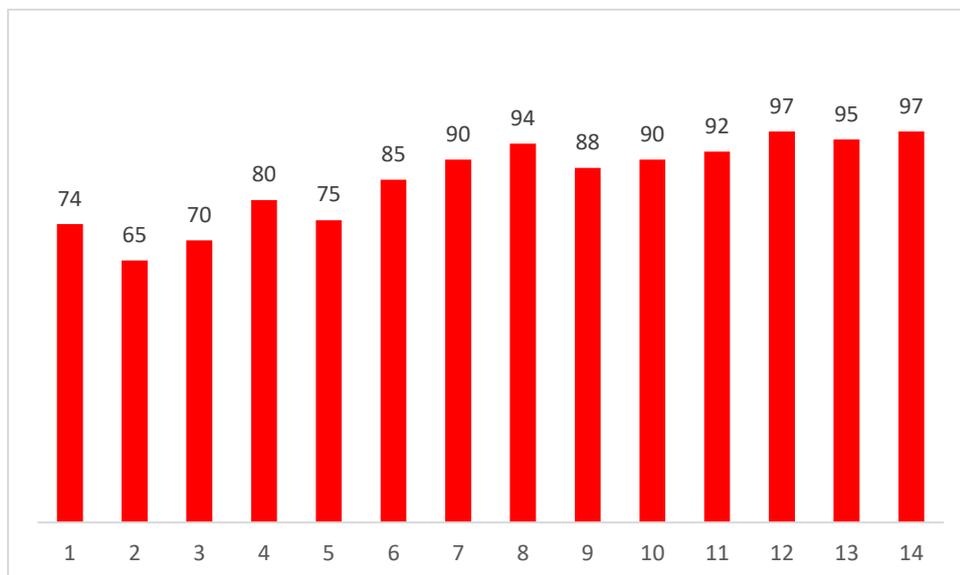
*Saber conceptual*



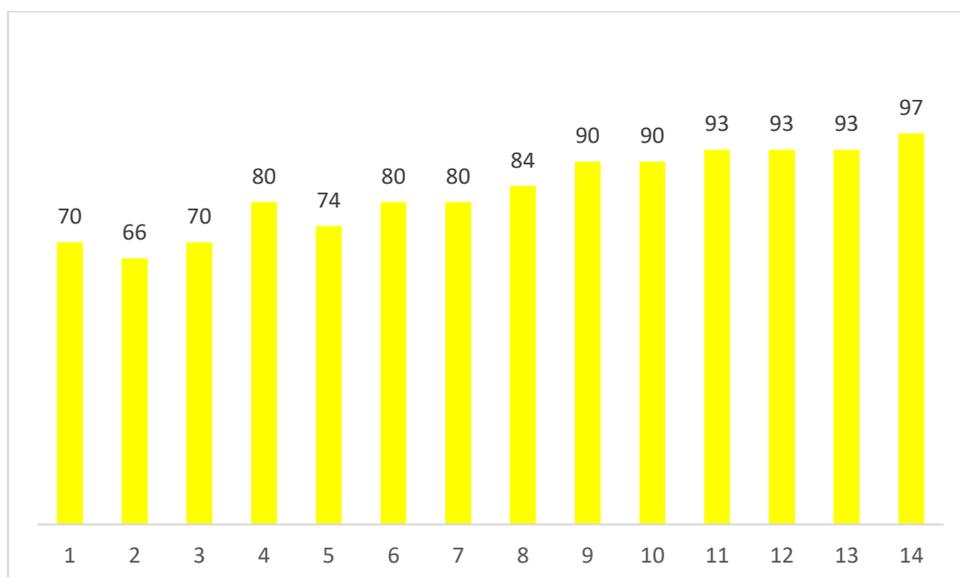
*Nota.* Se observa que el aprendizaje del saber conceptual es ascendente de 64 a 96 %.

**Figura 16**

*Saber procedimental*

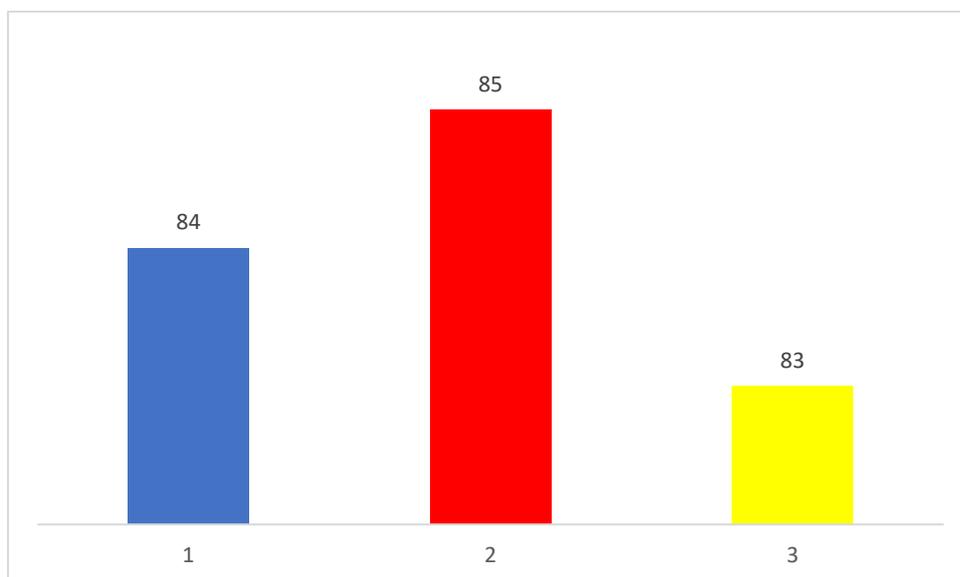


*Nota.* Se observa que el aprendizaje del saber procedimental es ascendente de 74 a 97 %.

**Figura 17***Saber actitudinal*

*Nota.* Se observa que el aprendizaje del saber actitudinal es ascendente de 70 a 97 %.

#### **4.1.3 Logros del aprendizaje significativo al final del programa**

**Figura 18***Logros porcentuales de los saberes conceptual, procedimental y actitudinal*

*Nota.* Luego de la aplicación del programa “Aula Invertida”, los estudiantes lograron un 84% en el saber conceptual, un 85% en el saber procedimental y un 83 % en el saber actitudinal.

## 4.2. Prueba de normalidad

De acuerdo a la muestra, se aplicó la prueba de Shapiro Will para determinar el estadístico de la prueba de hipótesis a aplicar.

**Tabla 25**

*Prueba de normalidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,831	19	,063
Post test	,887	19	,079

*Nota.* El valor de  $p > 0,05$ , por lo tanto, los datos tienen una distribución normal, razón por la cual se aplicó un estadístico paramétrico, que en este caso es la Prueba T.

## 4.3. Prueba de hipótesis

### 4.3.1. Hipótesis general

**Ho:** La aplicación del Aula invertida no mejora el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

**Ha:** La aplicación del Aula invertida mejora el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

**Tabla 26***Prueba de muestras emparejadas*

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de confianza de la diferencia					t	gl	Sig. (bilateral)
		Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior				
Par 1	Pre test - Post test	-4,10526	2,46970	,56659	-5,29562	-2,91491	-7,246	18	,000

**Tabla 27***Estadísticas de muestras emparejadas*

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre test	12,3684	19	1,21154	,27795
	Post test	16,4737	19	1,74383	,40006

*Nota.* La media del Pre- test es de 12,37; y del Post test es de 16,47, muestra una diferencia de = 4,1

**Hipótesis estadística:**

Ho : No existe  $\neq$  de medias

Ha : Existe  $\neq$  de medias

Los resultados evidencian que existe una diferencia de medias de = 4,1, con un nivel Sig. (bilateral) =, 000. Por lo tanto: **Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.** Es decir: La aplicación del Aula invertida mejora el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

### 4.3.2. Hipótesis específicas

#### Hipótesis específica 1

**Ho** Los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, son significativos en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021

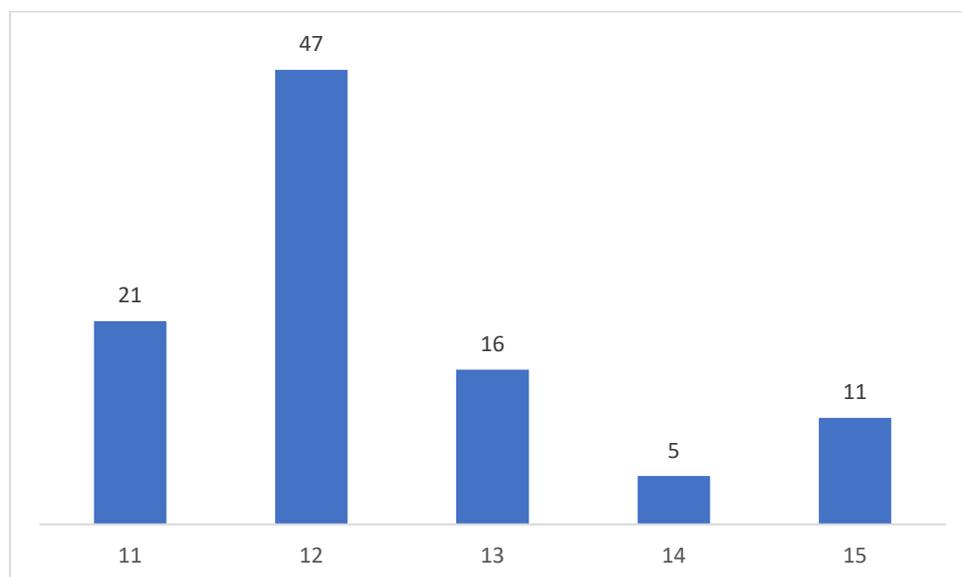
**Ha** Los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, son poco significativos en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021

**Tabla 28**

*Porcentajes de las notas del Pre test*

Resultados del Pre test	Frecuencia	Porcentaje
11	4	21
12	9	47
13	3	16
14	1	5
15	2	11
	19	100

*Nota.* Los resultados señalan que: 4 estudiantes (21%), obtuvieron 11; 9 estudiantes (47%), obtuvieron 12; 3 estudiantes (16%), obtuvieron 13; 1 estudiante (5%), obtuvo 14 y 2 estudiantes (11%), obtuvieron 15.

**Figura 19***Porcentajes de las notas del Pre test***Tabla 29***Escala de evaluación UNFV*

CALIFICACIÓN	MENCIÓN
1- 10	Desaprobado
11- 13	Regular
14-17	Bueno
18- 20	Excelente

De acuerdo con la escala de evaluación de la UNFV, 16 estudiantes obtuvieron entre 11 a 13, que forman el 84 % que significa regular y sólo 3 estudiantes (16%), están en el rango de bueno.

**Por lo tanto, se confirma la hipótesis 1.** Es decir; los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, son poco significativos en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

**Hipótesis específica 2:**

**Ho** Los resultados del Post test, relacionados al aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, no son significativos en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

**Ha** Los resultados del Post test, relacionados al aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, son significativos en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

**Tabla 30**

*Porcentajes de las notas del Pos test*

<b>Resultados del Post test</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
14	2	11
15	6	31
16	2	11
17	2	11
18	4	21
19	3	15
	19	100

*Nota.* Los resultados señalan que: 2 estudiantes (11%), obtuvieron 14; 6 estudiantes (47%), obtuvieron 12; 3 estudiantes (16%), obtuvieron 13; 1 estudiante (5%), obtuvo 14 y 2 estudiantes (11%), obtuvieron 15.

De acuerdo con la escala de evaluación de la UNFV, después de la aplicación del programa experimental *Aula Invertida*, se logró que los estudiantes mejoren sus aprendizajes en forma significativa, 12 de ellos obtuvieron entre 14 a 17, que forman el 44 % que significa

un buen aprendizaje y 7 de ellos obtuvieron entre 18 y 19, representando el 36%, que están en el rango de excelente.

**Por lo tanto, se confirma la hipótesis 2.** Es decir; los resultados del Post test, relacionados al aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, son significativos en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados de la aplicación del pre test se observó que 16 estudiantes estuvieron en el rango de 11 a 13, que forman el 84 % que significa regular y sólo 3 estudiantes (16%), están en el rango de bueno. Y hubo diferencias significativas después de la aplicación del programa experimental Aula Invertida, 12 de ellos obtuvieron entre 14 a 17, que forman el 44 % que significa un buen aprendizaje y 7 (36%), están en el rango de excelente. Lo que queda demostrado con la prueba de la hipótesis; que la aplicación del programa experimental *Aula Invertida*, permitió mejorar los aprendizajes en forma significativa, de los estudiantes en el curso de Biología, del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021. Con una diferencia de Medias = 4,1. Lo que advierte que la teoría sustentada por Domingo (2016), que señala que los estudiantes al ver anticipadamente un video relacionado al tema, le permite llegar a clases con cierto conocimiento, que le permitirá intervenir, hacer preguntas y consolidar mejor el aprendizaje. Por otro lado, el docente es el guía y motivador, así como el que propicia el desarrollo autónomo de los estudiantes, con responsabilidad Guillén (2002).

De acuerdo a los antecedentes nacionales coincidimos con la investigación de Wendorff (2019), quien demostró que el enfoque de Aula Invertida para el aprendizaje de dominio, en los estudiantes del curso de Metodología de la Investigación del sexto ciclo de la Facultad de Obstetricia, de una universidad privada de Lima, permitió que los estudiantes desarrollen responsabilidad sobre su aprendizaje y la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje para la investigación científica. Martínez (2019). Aplicó la clase invertida (Flipped Classroom) para mejorar el aprendizaje en la competencia gramatical del idioma inglés en los estudiantes del programa Working Adult, Universidad Privada del Norte, Lima-2018, obteniendo resultados positivos y un mejor aprendizaje en la competencia gramatical.

También Minez (2018). Quien oriento su trabajo a implementar la clase invertida para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de física de la universidad San Pedro en Cajamarca 2016, señala que las pruebas estadísticas demostraron efectividad en el aprendizaje. Para Aire y Vilcahuaman (2019). El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del aula invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales del área de matemática en estudiantes pre –universitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes, Huancayo, quienes concluyeron que hubo diferencia significativa positiva entre los resultados del grupo experimental respecto a los del grupo control. Asimismo, la metodología aula invertida influyó significativamente en el aprendizaje de conceptos más no en el aprendizaje de procedimientos. De acuerdo con Pecho (2021). El objetivo fue determinar los efectos de la aplicación de la metodología de Aula Invertida en el aprendizaje de emergencias oculares en el grupo profesional, los resultados evidenciaron un efecto positivo. Monjaras (2019), señala que aplicaron la metodología de Flipped Classroom en el Instituto Superior Tecnológico TECSUP sede Arequipa, y no fue suficiente para consolidar la metodología de enseñanza y aprendizaje, por lo que sugirieron seguir en la implementación de la metodología.

De acuerdo a los antecedentes internacionales tenemos a Mafla (2019). Quien planteo que la metodología de aula invertida podía repercutir favorablemente en el rendimiento académico y en la percepción de las estudiantes del grado sexto del colegio Marymount; concluyendo que mejoró la confianza, el aprendizaje y la autonomía de las estudiantes. Según Salazar (2019), planteó como objetivo analizar como la metodología educativa aula invertida articulada con las TIC influye en el proceso de aprendizaje de la química del décimo grado, llegando a concluir que los estudiantes mejoraron el uso de conceptos y explicación de fenómenos. De acuerdo con Sánchez (2017), quien señaló que el tiempo en el aula es más eficaz, consolidan el aprendizaje, así como muestran los estudiantes una mayor participación

de los estudiantes en los diferentes cursos de la universidad de Málaga, al aplicar el Flipped Classroom, De acuerdo con Llor (2021) Los resultados obtenidos; son una media de 5,21 puntos en el pretest y una media de 8,07 puntos en el posttest, demostrando que el método Aula Invertida, mejora el aprendizaje de Emprendimiento en los estudiantes de la Unidad Educativa “Victoria de Junín” de la Parroquia La Unión del Cantón Santa Ana. Finalmente, Rodríguez (2021), llevó a cabo su investigación en el bachillerato de la Unidad Educativa 17 de abril obteniendo una media de 5,21 puntos en el pretest y una media de 8,07 puntos en el posttest quedando demostrado que el método Aula Invertida, mejora el aprendizaje de Emprendimiento y Gestión.

Por lo tanto, exhortamos a los docentes de los diferentes niveles a trabajar con la metodología de Flipped Classroom o clases invertidas por las ventajas que ofrece: Mayor discusión en equipos, juegos de roles, estudio de casos y sobre todo en un ambiente de libertad Guide (2016).

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Efectuados los análisis estadísticos de acuerdo a la Prueba T de muestras emparejadas se observa una diferencia de medias el pre test = 12,3684 y el post test = 16,4737, con un  $p = ,000$ . Lo que significa que el programa experimental Aula Invertida mejora el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.
- 6.2. Efectuados los análisis estadísticos los resultados del pre test se observó que 16 estudiantes estuvieron en el rango de 11 a 13, que forman el 84 % que significa regular y sólo 3 estudiantes (16%), están en el rango de bueno.
- 6.3. Efectuados los análisis estadísticos del post test evidenciaron resultados positivos al mejorar el puntaje de los estudiantes 12 de ellos obtuvieron entre 14 a 17, que forman el 44 % que significa un buen aprendizaje y 7 (36%), están en el rango de excelente.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. A las autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021, se sugiere que se implemente el Aula Invertida, como metodología a fin de propiciar el desarrollo autónomo del aprendizaje, la responsabilidad, trabajos en equipo, discusiones de grupo, juego de roles y que los estudiantes logren un aprendizaje significativo.
- 7.2. Que los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática reflexionen acerca de los logros del aprendizaje y sea un punto de partida, para plantear estrategias de mejora.
- 7.3. Que los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática realicen replicas aplicando el Aula Invertida o Flipped Classroom, a fin de favorecer la resolución de problemas, proyectos, empoderamiento, toma de decisiones, con la finalidad de elevar la calidad educativa y formar profesionales competentes.

### VIII. REFERENCIAS

- Acosta, M. (2009). La educación a Distancia en República Dominicana. *Revista de Educación superior*, 1(2), 39-71.
- Aire, J. y Vilcahuaman, R. (2019). *Influencia de la Metodología Aula Invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantes del área de matemática en estudiantes preuniversitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes-2018*, [Tesis de maestría, Universidad Continental].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/6083>
- Ayala, E. y Gonzales, S. (2015). *Tecnologías de la información y la Comunicación*. Fondo editorial de la UIGV.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Dale la vuelta a tu clase. Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. Ediciones SM.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014) Flipped learning: Maximizing face time. *Revista TD*, 68(2), 28-31.
- Bunge, M. (1999). *La investigación Científica. Su Estrategia y su Filosofía*. Editorial Ariel.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.
- Carrasco, S. (2015). *Metodología de la investigación Científica*. Editorial San Marcos.
- Coromoto, S. (2003). El paradigma de la complejidad en la investigación social. *Educere* 8(24), 22-25.
- Delgado, K. (2015). *Aprendizaje colaborativo, Teoría y Práctica*. Editorial Magisterio.
- Díaz, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Ofgloma S.A. de C.V.
- Díaz-Barriga, A. (2013). *El contenido del plan de estudios de pedagogía*. Caracas: CESU.

- Díaz, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. Editorial Mc Graw Hill.
- Díaz, V. (2014). *El concepto de ciencia como sistema, el positivismo, neopositivismo y las investigaciones cuantitativas y cualitativas*. Salud Uninorte.
- Gayeski, D. (1993). *Multimedia for Learning*. Educational Technology Publications.
- García, D. (2006). *Metodología del Trabajo de Investigación*. Editorial Trillas.
- Hernández, R. (2006). *Fundamentos de Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill/ Interamericana Editores S. A.
- Hiraldo, R. (2013). *Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia*. Edutec.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. McGraw-Hill.
- Marín, A. (2021). *Humanismo*. Economipedia.com
- Mafla, L. (2019). *La metodología de aula invertida para el estudio de las ciencias naturales en el grado sexto de educación básica secundaria* [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4736>
- Martínez, M. (2019). *Aplicación del modelo pedagógico clase invertida (Flipped Classroom) para la mejora del aprendizaje en la competencia gramatical del idioma inglés en los estudiantes del programa Working Adult, Universidad Privada del Norte, Lima-2018*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11590>
- Mejía, E. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- MINEDU. (2001). *Evaluación de los aprendizajes*. MINEDU.

- Minez, Y. (2018). *Influencia de la implementación de clase invertida en el curso de Física con rendimiento académico de estudiantes de nivel universitario Cajamarca, 2016* [Tesis de Maestría, Universidad San Pedro]. <https://core.ac.uk/download/pdf/337598881.pdf>
- Molina Bogantes, Zaida (1997). *Planeamiento didáctico: Fundamentos, principios, estrategias y procedimientos para su desarrollo*. Costa Rica: EUNED
- Monjaras, J. (2019). *Flipped Classroom en el contexto de educación superior técnica: potencialidades, limitaciones, influencias, desafíos y factores que inciden en los niveles de satisfacción o insatisfacción usuaria. El caso del Instituto Superior Tecnológico TECSUP-Arequipa* [Tesis doctoral, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13310>
- Loor, M. (2021). *El Aula Invertida y su Aplicación para el Aprendizaje Significativo en los estudiantes de la básica media de la Unidad Educativa "Victoria de Junín" de la Parroquia la Unión del Cantón Santa Ana* [Tesis de Maestría, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/1899>
- López, O. (2007). *El portafolio digital discente como metodología evaluativa innovadora. Estudio de caso múltiple del comportamiento de los aprendices como gestores de su propio aprendizaje virtual en el contexto del EEES*.
- Lorenzo, G. & Ittleson, J. (2005). *An overview of e-portfolios*. <http://www.educause.edu/LibraryDetailPage/666?ID=ELI3001>
- Pecho, J. (2021). *Aplicación de aula invertida en el aprendizaje de emergencias oculares de los residentes de oftalmología del hospital Alberto Sabogal* [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres]. <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8387>

- Pérez, J. (2015). El Positivismo y la Investigación Científica. *Revista Empresarial* 9(3), 29-34.
- Pichucho, D. (2017). *Entornos virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología General de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador, en el periodo 2016- 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11522>
- Piscoya, L. (2003). *Investigación científica y educacional, un enfoque Epistemológico*. Amaru Editores.
- Pizarro, R. y Clark, S. (1998). Currículo del hogar y aprendizajes educativos. Interacción versus estatus. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 7(1), 25-33.
- Rodríguez, M. (2021). *Aplicación del Aula Invertida para mejorar el aprendizaje de Emprendimiento y Gestión en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Quero* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3138>
- Sabino, C. (2000). *El proceso de Investigación*. Panapo.
- Salazar, J. (2019). *Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa]. <http://hdl.handle.net/11323/5907>
- Sánchez, C. (2017). *Flipped classroom. La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga* [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/14993>
- Sánchez, S. (2018). *Los contenidos del aprendizaje*. Universidad Autónoma del Estado de México.

- Suarez, C. (2002). *Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación*.  
Universidad de Salamanca.
- Tamayo M. (1999). *Metodología formal de la investigación científica*. Limusa.
- UNESCO (2006). *El Futuro de la educación en América Latina y el Caribe*.
- Wendorff, C. (2019). *Aula invertida para el aprendizaje de dominio en los estudiantes del curso de metodología de la investigación de una Universidad Privada de Lima* [Tesis de Maestría, Universidad San Ignacio de Loyola].  
<https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/9136>
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo” *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102.

## IX. ANEXOS

## ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**EL AULA INVERTIDA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
NATURALES Y MATEMÁTICA, UNFV- 2021**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuáles son los efectos de la aplicación del Aula invertida en el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar los efectos de la aplicación del Aula invertida en el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> La aplicación del Aula invertida mejora el aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</b> Aplicación del Aula invertida</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</b> Aprendizaje significativo</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada o Experimental</p> <p><b>NIVEL:</b> Descriptivo- explicativo</p> <p><b>DISEÑO:</b> Pre experimental con un solo grupo antes y después</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b> Estudiantes de la FCNM</p> <p><b>TÉCNICAS E</b></p>

<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		<b>INSTRUMENTOS:</b>
<p>1. ¿Cuáles son los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021?</p> <p>2. ¿Cuáles son los resultados del Post test del aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de</p>	<p>1. Describir los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021</p> <p>2. Identificar los resultados del Post test del aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y</p>	<p>1. Los resultados del Pre test del aprendizaje significativo en el curso de Biología, son poco significativos en los estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal- 2021</p> <p>2. Los resultados del Post test, relacionados al aprendizaje significativo luego de la aplicación del Aula Invertida en el curso de Biología, son significativos en los</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre y post test</li> <li>- Programa Experimental</li> </ul>

Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal-2021?	Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal-2021.	estudiantes del Primer ciclo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, de la Universidad Nacional Federico Villarreal-2021.		
---	--	--	--	--

**Anexo B: Instrumentos de recolección de datos****Pre y post test****I. Datos Informativos:**

Edad:

Sexo:

1 ( ) varón      2 ( ) mujer

**II. Pre y post test**

Indicación: Lee cuidadosamente y marca la alternativa correcta. Cada enunciado vale 2 puntos

1. Las células procariotas, en lugar de orgánulos membranosos, presentan unos repliegues en su membrana denominados
  - a. Peroxisomas
  - b. Crestas
  - c. *Mesosomas*
  - d. Sudópodos
2. Tanto las células vegetales como los animales contienen:
  - a. Ribosomas, paredes celulares y mitocondrias
  - b. Aparato de Golgi, paredes celulares y ribosomas
  - c. *Aparato de Golgi, ribosomas y mitocondrias*
  - d. Cloroplastos, membranas celulares y Mitocondrias
3. Las mitocondrias son orgánulos celulares cuya función principal es:
  - a. La fotosíntesis
  - b. *La respiración celular*

- c. La mitosis
  - d. La síntesis de proteínas
4. Los ácidos nucleicos son polímeros de nucleótidos unidos mediante enlaces:
- a. *Fosfodiéster*
  - b. Peptídicos
  - c. Glucosídicos
  - d. Nucleósidos
5. El modo de vida que un organismo lleva y su rol en la cadena alimenticia constituyen su:
- a. Ecosistema
  - b. *Nicho ecológico*
  - c. Bioma
  - d. Biotopo
6. Son animales que no mimetizan:
- a. Camaleón
  - b. Pulpos
  - c. Vicuñas
  - d. *Todos lo hacen*
7. En la replicación del ADN, las copias resultantes están formadas por:
- a. Dos hebras nuevas de ADN.
  - b. Dos hebras de ADN conservadas.
  - c. *Una hebra de ADN conservada y otra nueva.*
  - d. Dos hebras de ADN, cada una con una mitad conservada y otra nueva.
8. ¿Qué es la biodegradación?

- a. Disolución química de materia vegetal y de otras sustancias procedentes de organismos vivos o materiales artificiales
  - b. Disolución química de materia vegetal y animal
  - c. Disolución química de materia animal y de otras sustancias procedentes de organismos vivos o materiales artificiales
  - d. *Disolución química de materia vegetal, animal y otras sustancias procedentes de organismos vivos o materiales artificiales.*
9. Los ecosistemas tienden a resistir los cambios desfavorables por su propensión al equilibrio. Un impacto ambiental negativo y continuo puede desequilibrar un ecosistema y llevarlo al deterioro. ¿Cuál de las actividades propuestas puede balancear este desequilibrio?
- a. Efecto invernadero
  - b. Extracción de oleaginosas
  - c. *Pesca estacional focalizada*
  - d. Sobrepastoreo escalonado
10. Hasta antes de 1990 la máxima categoría era el reino, y habían 5 de estos para agrupar a los seres vivos. En ese año Woese propone una categoría superior al reino, el dominio; así los seres vivos se agrupan en:
- a. Procariota y eucariota.
  - b. Monera, protista y fungi.
  - c. *Bacteria, archaea y eucarya.*
  - d. Plantae y animalia.





**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Tejeda Esbrada Gina Coral
- 1.2. Grado académico: Doctora en Administración
- 1.3. Cargo e institución donde labore: EUPG- UNFV
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Pre y post test
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: La investigadora
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
  - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
  - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
  - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
  - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
  - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicar

Lima, 10 de diciembre del 2021

DNI No 10207032

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Garro Aburto Luzmila
- 1.2. Grado académico: Doctora en Educación
- 1.3. Cargo e institución donde labora: UCV
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Pre test y post test
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: La investigadora
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
  - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
  - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
  - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
  - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
  - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicar

Lima, 10 de diciembre, del 2021

DNI No 09469026

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

## Programa Experimental



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO  
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
JUICIO DE EXPERTOS**

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Arrieta Benouff, Felipe  
 1.2. Grado académico: Doctor en Educación  
 1.3. Cargo e institución donde labora: Profesor Principal – Universidad Nacional Federico Villarreal  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Programa Experimental  
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Rodrigo Rojas, María Elena  
 1.6. Criterios de aplicabilidad:
- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| a. De 01 a 09: (No válido, reformular) | d. De 16 a 17: (Válido, precisar) |
| b. De 10 a 12: (No válido, modificar)  | e. De 18 a 20: (Válido aplicar)   |
| c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)       |                                   |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL x 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Válido aplicar

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Puede aplicar

Lima, 24 de noviembre del 2021

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
DNI N° 06855289  
Telf.: 990424872





**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**  
**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: Garro Aburto Luzmila
- 1.2. Grado académico: Doctora en Educación
- 1.3. Cargo e institución donde labora: UCV
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Pre test y post test
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: La investigadora
- 1.6. Criterios de aplicabilidad:
  - a. De 01 a 09: (No válido, reformular)
  - b. De 10 a 12: (No válido, modificar)
  - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
  - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
  - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0.4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicar

Lima, 10 de diciembre, del 2021

DNI No 09469026

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE