



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN FACULTAD DE
CIENCIAS BÁSICAS DEPARTAMENTO DE FÍSICA

“EL MODELO DE AULA INVERTIDA CON EL USO CAPSULAS ANIMADAS PARA LA
ENSEÑANZA DE LA COSMOLOGIA EN LA EDUCACIÓN MEDIA”

TESINA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN FÍSICA Y TÍTULO DE
PROFESOR EN FÍSICA CON MENCIÓN EN ASTRONOMIA.

AUTOR: PABLO DÍAZ ORELLANA

PROFESOR GUIA: JORGE PINOCHET ITURRIAGA

SANTIAGO DE CHILE, MARZO DEL 2022



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS
BÁSICAS DEPARTAMENTO DE FÍSICA

“EL MODELO DE AULA INVERTIDA CON EL USO CAPSULAS ANIMADAS PARA LA
ENSEÑANZA DE LA COSMOLOGIA EN LA EDUCACIÓN MEDIA”

TESINA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN FÍSICA Y TÍTULO DE
PROFESOR EN FÍSICA CON MENCIÓN EN ASTRONOMIA.

AUTOR: PABLO DÍAZ ORELLANA

PROFESOR GUIA: JORGE PINOCHET ITURRIAGA

Autorizado para

Sibumce Digital

SANTIAGO DE CHILE, MARZO DEL 2022

2021, Pablo Díaz

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor.

Agradecimientos

Quiero agradecer a toda la gente que me ha apoyado y acompañado durante mi etapa educativa. Principalmente a mi familia y amigos cercanos, no hay duda que sin su apoyo no habría podido estar en el lugar en el que me encuentro hoy.

Agradezco a mi profesor guía, por su apoyo cuando la presente investigación era una simple idea y desde ahí en adelante. Por su confianza en el proyecto y por sus comentarios e ideas que llevaron la tesina a ser lo que es.

Finalmente agradezco a la comunidad de las escuelas San Carlos de Aragón y Jorge Alessandri Rodríguez de Renca, por apoyar a la realización y aplicación del proyecto.

Tabla de contenidos

Introducción.....	10
CAPÍTULO 1: Planteamiento del problema	12
1.1. Estado del arte	12
1.2. Delimitación del problema	14
CAPÍTULO 2: Objetivos de la investigación y relevancia de la investigación.	16
2.1. Objetivos de investigación.....	16
2.1.1. Objetivo general	16
2.1.2. Objetivos específicos.....	16
2.2. Relevancia de la investigación	16
CAPÍTULO 3: Marco Teórico	18
3.1. Modelos de enseñanza-aprendizaje	18
3.2. Modelo de Aula invertida.....	18
3.3. Herramientas para la educación.....	21
3.4. Audiovisual en educación.....	22
3.5. Educación en Chile.....	23
3.6. Contenido / Cosmología.....	23
CAPÍTULO 4: Marco Metodológico	26
4.1. Metodología de Investigación	26
4.2. Diseño de investigación.....	26
4.3. Población y muestra	26
4.4. Técnicas de recopilación de información	27
4.5. Método de aplicación	27
4.5.1. Preparación previa de material	28
4.5.2. Trabajo en aula	30
CAPÍTULO 5: Presentación de resultados y discusión.....	32
5.1. Presentación resultados Pretest y Post test	32
5.2. Presentación de resultados de la Encuesta.....	34
5.2.1. Ítem I	34
5.2.2. Ítem II.....	35
5.2.3. Ítem III.....	37

5.2.4.	Ítem IV.....	38
5.2.5.	Ítem V.....	39
5.2.6.	Ítem VI.....	41
5.2.7.	Ítem VII.....	42
5.3.	Discusión de resultados.....	43
CAPÍTULO 6: Conclusiones y proyecciones.....		44
Referencias.....		46
Anexos.....		50
Anexo 1: Formulario de conocimientos (pre y post test).....		50
Anexo 2: Encuesta de clases de cosmología.....		53
Anexo 3: Lista de reproducción videos utilizados.....		57
Anexo 4: Planificaciones de clases.....		58

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de tiempo de clase en aula tradicional versus aula invertida	18
Tabla 2. Estructura producción material audiovisual de unidad.	28
Tabla 3. Metodología de producción de un video como material audiovisual.....	29
Tabla 4. Estructura trabajo en aula unidad cosmología.....	31
Tabla 5. Resultados pretest y post test de conocimientos conceptuales.	33

Índice de figuras

Gráfico 1. Resultados Ítem I encuesta.....	35
Gráfico 2. Resultados Ítem II encuesta.....	36
Gráfico 3. Resultados Ítem III encuesta.....	37
Gráfico 4. Resultados Ítem IV encuesta..	38
Gráfico 5. Resultados Ítem V encuesta.	40
Gráfico 6. Resultados Ítem VI encuesta..	41

Resumen

El modelo de aula invertida busca modificar las labores dentro y fuera del aula por parte del estudiantado, con el objetivo de poder aprovechar el tiempo en aula para desarrollar las habilidades, actitudes y conocimientos que el estudiante trabaja en su propio tiempo libre y el tiempo dentro del aula. De esta forma, en la presente investigación se utiliza material audiovisual dentro del modelo de aula invertida para la enseñanza del contenido de cosmología en segundo medio.

Para identificar los posibles beneficios y deficiencias del modelo de aula invertida para la enseñanza de la cosmología en segundo medio se utilizaron variadas herramientas como pre y post test, y encuestas a los miembros del grupo de trabajo, identificando como los estudiantes logran los objetivos y perciben la metodología utilizada.

Palabras clave: Aula invertida, audiovisual en educación, estrategias pedagógicas.

Abstract

The inverted classroom model seeks to modify the tasks inside and outside the classroom by the student body, with the objective of being able to take advantage of the time in the classroom to develop the skills, attitudes and knowledge that the student works on in his own free time and the time inside the classroom. In this way, in the present investigation the use of audiovisual material is used within the inverted classroom model for the teaching of the content of cosmology in the second grade of high school.

To identify the possible benefits and deficiencies of the inverted classroom model for teaching cosmology in second grade, various tools were carried out, such as pre and post tests, and surveys of the members of the workgroup, identifying how the students achieve the objectives and perceive the used methodology.

Keywords: Inverted classroom, audiovisual in education, pedagogical strategies.

Introducción

La presente investigación se presenta como una propuesta para la enseñanza del contenido de cosmología utilizando el modelo de aula invertida en segundo medio utilizando videos como material para la entrega del contenido. Aquel modelo propone intercambiar las labores que el estudiante realiza durante su tiempo fuera del aula, por aquellas que realiza dentro Bergmann & Sams (2012). De esta forma se puede aprovechar el tiempo en aula para trabajar las habilidades y actitudes que el estudiante trabajaría en su casa en forma de tareas o trabajos, y, por otro lado, durante el tiempo fuera del aula, el estudiante recibiría el contenido, siendo el caso particular de la presente investigación que el estudiante reciba el contenido en forma de videos a los que puede acceder cuando el mismo lo desee.

La educación actual en Chile y el mundo presenta un aumento en el uso de distintas herramientas digitales para el proceso de enseñanza y aprendizaje, en tiempos actuales motivados principalmente por la situación mundial a causa de la pandemia de COVID-19, es por ello que el presente trabajo propone la idea de utilizar el modelo de aula invertida para la enseñanza del contenido de cosmología en dos cursos de segundo medio.

La investigación se encuentra estructurada de la siguiente forma:

Capítulo 1: Planteamiento del problema donde se entrega en primera instancia el contexto en el que se encuentra la investigación, también se presentan las bases en las que se sustenta investigación y la delimitación de la misma.

Capítulo 2: Donde se establecen los objetivos de la investigación y su importancia en relación con el audiovisual dentro de la enseñanza para la cosmología en segundo medio.

Capítulo 3: En este capítulo se encuentran las bases teóricas y contextuales en las que se basa la investigación. Comprendiendo de esta forma los ejes de aula invertida, educación en Chile, enseñanza utilizando material audiovisual y cosmología.

Capítulo 4: Se presenta la metodología de investigación, el diseño de investigación utilizado, en conjunto con la población de quienes conformaran el grupo de trabajo, asimismo como su contexto. Finalmente se presentará la metodología y herramientas utilizadas para el desarrollo de la investigación y la recopilación de información correspondiente.

Capítulo 5: Abarca los resultados extraídos durante la presente investigación y su discusión para presentar la relación entre la literatura y los resultados obtenidos.

Capitulo 6: Se presentan las conclusiones de la investigación y como estas pueden ser proyectadas para futuros trabajos dentro de la propia área de investigación.

CAPÍTULO 1: Planteamiento del problema

1.1. Estado del arte

De acuerdo a los datos entregados por Hootsuite & We Are Social (2019), para el mes de enero del año 2019, YouTube fue la tercera página web más utilizada en Chile, seguida por Google en los siguientes dos puestos; adicionalmente, YouTube se encuentra en quinta y segunda posición en lo más buscado de Google y entre las páginas web de Alexa para dispositivos de Amazon. Junto con ello, es el segundo sitio web más visualizado en el mundo durante los informes del año 2020 (Hootsuite & We Are Social, 2020). Desde estos datos, se comprende que el audiovisual es uno de los contenidos de internet más requeridos por los usuarios en Chile y en el mundo. Si en este momento, en base a las estadísticas previamente mencionadas, nos dedicamos a buscar nuevas metodologías de enseñanza que utilicen el audiovisual como una herramienta, resulta interesante la metodología de Aula invertida, usualmente descrita con sus siglas en inglés ICM/FCM (que proviene de Inverted/flipped classroom model), debido a sus características, las cuales se mencionaran más adelante.

En una sociedad cada día más globalizada y conectada con las tecnologías, los estudiantes prácticamente nacen con un teléfono en sus manos; en otras palabras, crecen con acceso a internet, redes sociales y otros recursos tecnológicos (Bergmann & Sams, 2012). Es por ello que el uso de las tecnologías en educación ha ido en aumento con el paso del tiempo y el avance en las metodologías que logran aprovecharse del uso de Tics. “La principal ventaja (del uso de las tecnologías en la educación) recae sobre la posibilidad de romper las barreras espacio-temporales que han influido sobre las actividades formativas en los sistemas educativos” (Ferro et al, 2009, p. 9), Con ello en mente, se debe buscar optimizar los tiempos del estudiante y del docente, tanto dentro del aula como fuera de ella.

El modelo de aula invertida surge como respuesta a una necesidad inherente en el proceso de enseñanza del modelo tradicional, en la cual observamos como las clases se encuentran limitadas a un cierto número de minutos (Gannod et al., 2008). Por el contrario, en el modelo de enseñanza tradicional los estudiantes y el profesor trabajan los contenidos curriculares, en los minutos dispuestos al aula, y se le entregan tareas a los estudiantes las cuales serán realizadas en el hogar.

La metodología ICM, por otro lado, a grandes rasgos consiste principalmente en invertir los procesos de trabajo en aula y en el hogar para los estudiantes (Martínez et al, 2014). Con ello, se comprende que las tareas que realiza el estudiante en su hogar en la metodología tradicional de enseñanza, en el modelo de aula invertida quedan dispuestas y diseñadas para ser realizadas en el tiempo en aula. Por otro lado, se les entrega a los estudiantes el material, entendido como el contenido, para que ellos puedan disponer de su propio tiempo para trabajar, lo que finalmente le entrega al estudiante un rol más activo en su proceso de aprendizaje (Aguilera et al., 2017).

Cuando se analizan las bases curriculares entregadas por el Ministerio de educación de Chile (2015), se observan tres ejes principales, los cuales se busca que los estudiantes logren desarrollar durante su etapa educativa. Estos tres ejes son los conocimientos, habilidades y actitudes respectivas para cada asignatura y nivel. El modelo ICM resulta útil, debido a que el estudiante se encarga de aprender los contenidos entregados por el profesor, durante su propio tiempo fuera del aula. De esta manera, el trabajo en aula por parte del profesor en conjunto con los estudiantes, se puede focalizar en trabajar o desarrollar las habilidades y actitudes de los estudiantes, en conjunto con formalizar los contenidos aprendidos por los mismos.

Para comparar las actividades que se realizan durante el tiempo en aula, desde Bergmann & Sams (2012) se extrae que en el modelo de aula tradicional se puede observar un alto uso del tiempo de aula exclusivamente en los contenidos, por lo cual, se deja de lado el correcto desarrollo de las habilidades y actitudes. En cambio, al disminuir el tiempo de clase utilizado para explicar los nuevos contenidos, se dispone de más tiempo para lograr trabajar las actividades prácticas, lo cual se puede observar como un mayor desarrollo de las habilidades y actitudes que el estudiante y el docente buscan desarrollar. De esta manera, con el modelo ICM aplicado en Chile, se busca poder equilibrar la balanza en los ejes descritos previamente dentro del curriculum en Chile.

En este momento, resulta interesante mencionar como la metodología ICM logra beneficiar al trabajo del docente, debido a que genera una instancia de interacción estudiante-profesor, que usualmente se ve disminuida por la limitante del tiempo que presenciamos en la metodología tradicional de enseñanza (Gannod et al., 2008). De esta manera, el foco del trabajo presencial, se encuentra centrado en actividades que guían y refuerzan los conceptos

comprendidos por los estudiantes (Mason et al., 2013), lo cual, a su vez les permite a los estudiantes generar una capacidad de autoaprendizaje y ser más independientes. En otras palabras, se permite maximizar el uso del tiempo por parte del docente en aula por cada estudiante, ya que el contenido que se habría visto en clases para todos los estudiantes, ya viene comprendido por parte de los mismos, cada uno a su propia manera.

Para lograr unificar el potencial de utilizar una de las plataformas más visualizadas a nivel mundial, y el modelo de enseñanza de aula invertida, es importante comentar uno de los trabajos más importantes del profesor durante el proceso de enseñanza de sus estudiantes para el modelo. Esta labor consiste en ser un guía y poder entregarle el material o la forma de llegar a él, para que en el momento en que los estudiantes lo requieran, puedan acceder de manera sencilla (Bergmann & Sams, 2012). Este paso puede resultar crucial, en la experiencia del autor de la presente investigación, debido a que, en una plataforma como lo es YouTube, que contiene millones de minutos de videos, puede resultar relativamente sencillo distraerse en cuanto al contenido. Es por esto, que el modelo de aula invertida se complementa bien con el uso de plataformas como lo es YouTube, debido a que, si el estudiante se distrae, puede fácilmente volver al video previamente visualizado, o rebobinar sobre el mismo.

Con todo lo anterior en mente, un punto que se debe considerar en todo momento para la aplicación del modelo ICM, es el acceso que pueda poseer el estudiante sobre estas plataformas, debido a que, si se piensa utilizar internet en la aplicación del modelo, todos los estudiantes deben tener acceso a ella, en caso contrario, el modelo no puede ser aplicado para todos de forma correcta. Desde este punto de vista, se presentarían problemas para aplicar el modelo en las etapas más básicas de educación, debido a que el acceso al internet que puedan poseer los estudiantes, depende en mayor grado de los padres y de la libertad de uso de los dispositivos digitales en sus hogares.

1.2. Delimitación del problema

Cuando se analiza la literatura que rodea el modelo ICM, se puede observar una baja presencia de artículos referidos a las etapas de educación secundaria y primaria, como afirman Escudero & Mercado (2019):

El nivel educativo en el cual se ha aplicado más es la educación superior. Lo mismo ha sucedido con otros métodos empleados para evaluar el aula invertida. (...) los

investigadores encuentran conveniente llevar a cabo investigación empírica en sus centros de trabajo, más que desplazarse físicamente a las instalaciones donde se imparte educación básica o educación media. (p. 81)

Con lo anterior resulta relevante buscar oportunidades de lograr generar investigaciones del modelo ICM en la educación secundaria. En particular dentro de los contenidos de segundo medio entregados en las bases curriculares para la educación en Chile, nos encontraremos, entre otros, con el objetivo de aprendizaje 13: “Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.” (2015, p. 164). Este contenido se puede encasillar en un área de la física conocida como Cosmología física. A su vez, es importante mencionar que este contenido al ser uno de los últimos dentro de segundo medio, comúnmente se explora de una manera muy acotada, debido a las distintas situaciones que generen problemas en el tiempo de aula para las clases de física.

Observando el potencial que posee el audiovisual en una plataforma como YouTube, las características del modelo de enseñanza de aula invertida, las distintas priorizaciones del contenido que puedan acotar la enseñanza de la cosmología en el aula, y la baja cantidad de investigaciones dirigidas a la educación secundaria, se extrae la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo el uso del audiovisual como herramienta en una metodología de enseñanza de aula invertida influye en el aprendizaje del contenido de cosmología para estudiantes de segundo año medio?

CAPÍTULO 2: Objetivos de la investigación y relevancia de la investigación.

2.1. Objetivos de investigación

2.1.1. Objetivo general

- Elaborar un material audiovisual innovador basado en la metodología de aula invertida, para la enseñanza de la cosmología en educación media.

2.1.2. Objetivos específicos

- Diseñar una secuencia de aprendizaje para el contenido de cosmología en la enseñanza media utilizando el contenido audiovisual dentro de la metodología de aula invertida.
- Implementar una secuencia de aprendizaje utilizando el modelo de aula invertida con el uso del contenido audiovisual.
- Evaluar una secuencia de aprendizaje utilizando el modelo de aula invertida para el contenido de cosmología.

2.2. Relevancia de la investigación

La investigación se presenta como una herramienta para conocer la forma en la que la metodología de aula invertida con el uso de audiovisual puede resultar adecuada para promover un mejor aprendizaje de la cosmología en estudiantes de segundo medio. Con la investigación se busca generar nuevo conocimiento o complementar y enriquecer el conocimiento existente sobre la aplicación del modelo de enseñanza de aula invertida para grupos de estudiantes pertenecientes a la educación media en Chile.

Debido al contexto en el que se encuentra Chile y el mundo, resulta de mucha importancia introducir métodos innovadores para la enseñanza del contenido y las habilidades que los estudiantes puedan desarrollar durante su proceso. Considerando la masificación de las herramientas online y de plataformas como YouTube, resulta interesante evaluar su utilidad al implementarlas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Por esto, la finalidad de la presente investigación ha sido aplicar y desarrollar el modelo de aula invertida utilizando videos de elaboración propia para la entrega del contenido en

estudiantes de segundo medio de la escuela Jorge Alessandri Rodríguez de Renca, detectando de esta manera las posibles deficiencias o beneficios de la enseñanza con esta metodología.

CAPÍTULO 3: Marco Teórico

3.1. Modelos de enseñanza-aprendizaje

Un modelo de enseñanza y aprendizaje se comprende como la forma en la que los docentes y estudiantes abordan sus procesos de enseñanza-aprendizaje (Martínez, 2004). Esto quiere decir que las evaluaciones y actividades, entre otros procesos de aula, se abordarán de distintas maneras, dependiendo del modelo de enseñanza-aprendizaje en el cual se encuentren inmersos los miembros de la comunidad educativa.

Para la presente investigación se considera como modelo “tradicional” a aquel en el cual el estudiante se encuentra de forma pasiva presenciando una lección por parte del docente. Adicionalmente, se le suelen entregar ciertas actividades que el estudiante realizará fuera del horario escolar usualmente denominadas “tareas”, “deberes” o “trabajos” dependiendo del nivel de educación y profundidad de la actividad. En palabras de Sein-Echaluze & Fidalgo, “Las lecciones en clase y los deberes en la casa” (2015, pp. 464).

El modelo tradicional obtiene ese nombre debido a que tiene la ventaja de poder ser aplicable en cualquier nivel educativo, además de que es aquel que se aplica desde hace varias décadas (Sein-Echaluze & Fidalgo 2015)

3.2. Modelo de Aula invertida

Uno de los modelos de enseñanza aprendizaje que nos encontramos para la sociedad actual es el modelo de Aula invertida (ICM), el cual fue descrito y popularizado por Bergmann y Sams (2012), donde lo describen como intercambiar los procesos y tiempos del modelo tradicional por unos en los que se les entrega al estudiante el contenido para que el disponga de ellos en su tiempo libre. Ello con el fin de dedicar el tiempo de aula para realizar actividades, laboratorios, entre otras, las cuales serían realizadas en el hogar dentro del modelo tradicional de enseñanza. La tabla 1, entrega un ejemplo general de las diferencias encontradas en el uso del tiempo de aula para el modelo tradicional y el modelo ICM (Bergmann & Sams, 2012).

Tabla 1. Comparación de tiempo de clase en aula tradicional versus aula invertida

Aula tradicional	Aula invertida
------------------	----------------

Actividad	Tiempo	Actividad	Tiempo
Actividad de “calentamiento”	5 minutos	Actividad de calentamiento	5 minutos
Revisión de tareas previas	20 minutos	Preguntas y respuestas acerca del video de la clase	10 minutos
Clase acerca del nuevo contenido	30 - 45 minutos	Trabajo guiado e independiente y/o actividad de laboratorio/práctica	75 minutos
Trabajo guiado e independiente y/o actividad de laboratorio/práctica	20-35 minutos		

Fuente: Bergmann & Sams, 2012

Este trabajo de invertir el aula tradicional no solo facilita al estudiante ponerse al día en caso de ausentarse como fue la idea original de Bergaman & Sams, sino que, además, le permite al estudiante participar de un ambiente activo que le permite consolidar su aprendizaje (Salazar, 2019).

El origen del modelo de aula invertida viene principalmente desde Bergmann y Sams (2012), quienes cerca del año 2006, en Estados Unidos, notaron algunos problemas que tenían sus estudiantes, debido a las distintas actividades extraprogramáticas a las que asistían. Estas actividades requerían del tiempo de sus estudiantes, por lo cual, ellos debían faltar o perderse una buena parte del tiempo de aula. Bergmann y Sams grababan sus clases y las dejaban a disposición de sus estudiantes para que ellos pudieran disponer de su propio tiempo para verlas, estudiar el contenido, y así no depender del tiempo de aula. De esta manera los docentes se dieron cuenta del potencial que tenía la metodología que se encontraban generando.

Las investigaciones que involucran el modelo ICM en los últimos años, para Latinoamérica, abarcan distintos niveles académicos, como son para decimo y onceavo grado en una escuela de Colombia (Mora & Hernandez, 2020), en la cual se realizó una investigación de tipo cuantitativo, para la cual no se utilizó un grupo de control. Dentro del paradigma cuantitativo, también nos encontramos con Salas & Luego (2018), quienes, trabajando con estudiantes universitarios en México, se les entrego una serie de videos extraídos desde YouTube, y el tiempo de aula se dedicaba al debate, reflexión y a la resolución de problemas de matemáticas. Adicionalmente, nos encontramos con Reyes et al. (2019), quienes utilizaron el modelo ICM para una escuela básica rural, específicamente en séptimo grado con estudiantes entre 9 y 11 años, divididos en dos grupos, siendo uno experimental y el grupo control.

En el caso particular de Chile, nos podemos encontrar con la investigación llevada por Hernández & Tecpan (2017), quienes utilizaron la metodología ICM para futuros profesores de física de la universidad de Santiago de Chile, durante un curso de didáctica. Adicionalmente, en Chile nos encontramos con la investigación de Griffiths et al (2016), en donde se realizó la experiencia con 80 alumnos divididos en dos secciones como grupo control y experimental.

Tras revisar la literatura que rodea al modelo de aula invertida, nos encontramos que principalmente consiste en la entrega del contenido a los estudiantes para que ellos lo vean previamente a la clase, y luego durante la clase, es decir, en el tiempo en aula, se pueda trabajar de manera experimental, generando debates o reflexiones (Mora & Hernández, 2020), lo cual se ha apreciado como una ventaja por sobre la metodología tradicional de enseñanza-aprendizaje, debido a que permite generar conocimiento más significativo, aumenta la discusión y el pensamiento crítico (Reyes et al, 2019; Salas & Luego, 2018). Adicionalmente, se ha observado que el modelo ICM permite desarrollar de mejor manera las habilidades y competencias del contenido (Mora & Hernández, 2020) y desarrollar independencia para las habilidades de estudio y autorregulación por parte del estudiante (Hernández & Tecpan, 2017).

Uno de los principales problemas que se han observados dentro del modelo ICM, son el acceso a internet que puedan poseer los estudiantes en sus hogares (Mora & Hernández, 2020; Reyes et al., 2019). Para ello, se requiere tener en consideración este problema, e intentar buscar alguna forma de acceso para aquellos estudiantes con dificultades. Sin embargo, este se considera como un problema pasajero, debido al aumento de la conexión para los distintos países de Latinoamérica y el mundo.

Adicionalmente, es importante mencionar que, el desarrollo de las habilidades que permiten generar estudiantes más independientes, fue observado como una preocupación por algunos estudiantes, dentro de la investigación de Hernández & Tecpan (2017), para lo cual, se recomienda, preparar a los estudiantes, antes de presentarles el modelo de manera definitiva.

A pesar de las dificultades que se puedan presentar al introducir el modelo ICM a los estudiantes, es interesante observar los resultados de Mora & Hernández (2020) y Griffith et al. (2016), en donde se logra apreciar un alto porcentaje de satisfacción en cuanto a la metodología, en conjunto con un aumento del 15% y 17% en el rendimiento académico de los estudiantes a los cuales se les aplicó el método.

Un punto interesante que posee el modelo ICM es que la participación en clases se hace indispensable para el aprendizaje y mayor profundización del contenido, lo cual se puede clasificar como una falencia del modelo tradicional de enseñanza de acuerdo con Gannon et al (2008), en donde las tareas del hogar para los estudiantes, son fácilmente aludidas por los mismos. Por otro lado, es importante mencionar que el método ICM no implica mayor cantidad de trabajo del alumno, si no que busca una mayor diversidad de actividades (Observatorio de Innovación Educativa, 2014, como se citó en Hernandez & Tecpan, 2017), las cuales se realizarían en el aula.

Acerca del contenido que se piense utilizar con los estudiantes, el docente puede crearlo el mismo, o utilizar contenido disponible en las distintas plataformas (Bergmann & Sams, 2012), lo cual le entrega un grado de libertad al docente para expandir los horizontes del contenido que desee aplicar. En este momento es importante recordar que el modelo ICM no se estructura alrededor del audiovisual, sino más bien en el uso de TIC's a las cuales el estudiante pueda acceder en cualquier momento, de manera que haga uso de ellos cuando él lo desee.

3.3.Herramientas para la educación

La educación desde sus orígenes se ha apoyado en distintas herramientas que facilitan el trabajo de transmisión de información entre unos y otros, desde el uso de la palabra, hasta las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) en las que se soporta hoy en día. Encontrándonos de esta manera, un avance desde el papel a lo moderno y digital (Rosario, 2006). Por esto, resulta interesante observar cómo las distintas tecnologías pueden afectar a la educación actual, y con esta información poder aprovecharlas a favor de los miembros de la comunidad educativa.

Desde el punto de vista de comprender como aprovechar las TIC's en la educación, resulta interesante observar aquella educación que depende exclusivamente de las mismas, es decir, la educación a distancia o en periodos de educación virtual, como es aquel en el que se encuentra inmersa la sociedad por la pandemia mundial causada por el virus de SARS-CoV-2 el cual provoca la enfermedad del COVID-19.

La educación a distancia tiene sus orígenes en un mundo menos tecnologizado, siendo principalmente guiado con programas de estudio por correspondencia o por redifusión (Begoña, 2004). Desde estos orígenes se plantea que el rol del estudiante durante la educación a distancia

corresponde a un rol más activo e independiente o de autoaprendizaje (Conde, 2003 en Begoña, 2004).

3.4. Audiovisual en educación

Cuando comienza el auge del audiovisual, comienza a su vez un auge del uso de TIC's en la educación a distancia, principalmente de la mano de la tele-enseñanza y tele-formación, dando de esta manera los primeros pasos para las universidades virtuales, en las cuales el estudiante recibe los contenidos y las actividades para ser trabajadas de acuerdo a su disposición, superando de esta manera tanto la barrera espacial y temporal que se puede presenciar en la educación tradicional. De esta manera Masterman (1993) indica que se comienza a descentralizar al profesor dentro del proceso educativo para generar una educación basada en el estudiante.

Cabero et al (2005), describen que el profesor puede darle distintos propósitos al audiovisual dentro de los cuales nos encontramos al video como un motivador transmisor de información, instrumento de conocimiento, instrumento de evaluación, e instrumento de comunicación y alfabetización icónica, además de poder entregar al profesor la capacidad de perfeccionamiento por la constante exigencia que enfrenta al generar el contenido para los videos. Cuando analizamos ahora el video con el uso del audiovisual, resulta que dependiendo de cómo se planifique la clase, el profesor se encuentra con muchas posibilidades en el video. Por ejemplo, si el video se dedica exclusivamente a entregar el contenido nos encontramos con el primer propósito descrito por los autores. Ahora, sin embargo, si el profesor le agrega algún tipo de pregunta que genere curiosidad sobre el estudiante, se puede aprovechar el video como un motivador para que el estudiante se cuestione sus propios conocimientos y vaya más allá de lo que el propio profesor le entrega, para así aprender más, y de esta manera generar mayor compromiso con las actividades en aula y con su propio aprendizaje.

Cuando unificamos el modelo de aula invertida con el uso o entrega del contenido audiovisual en su forma de video, Ros & Rosa (2014) afirman que el video es el mejor complemento para la clase invertida, por varias ventajas entre las que podemos encontrar la reproducción, repetición y pausa del contenido, lo que permite que el estudiante maneje su propio ritmo de aprendizaje. Esta ventaja logra generar estudiantes más conscientes con su proceso de aprendizaje y con ello más comprometidos.

3.5. Educación en Chile

Cuando hablamos de la educación en Chile, es importante mencionar las Bases curriculares, debido a que, de acuerdo a la ley general de educación de 2009, se definen como el documento principal del curriculum nacional (Ministerio de educación de Chile, 2015). Es con ello en mente que se considera como principal foco de la educación en Chile, que el estudiante desarrolle conocimientos, habilidades y actitudes, las cuales guiaran su aprendizaje.

En su estudio, Martinic et al (2013) encontraron que el profesor en Chile dedica la mayor parte del tiempo a hablar (51%); desde esto se extrae que las clases tradicionales en Chile son mayoritariamente expositivas, con el profesor a cargo. Considerando adicionalmente que en el mismo estudio el 19,8% corresponde a silencio, resulta sencillo extraer que el rol del estudiante es mayoritariamente una entidad pasiva dentro del aula. El método ICM al contrario busca que los estudiantes adquieran un rol más activo dentro de su proceso educativo, y que el rol del profesor sea más de un guía mientras los estudiantes utilizan su tiempo de aula realizando actividades, optimizando e invirtiendo como dice su nombre los tiempos de la metodología tradicional.

Durante la emergencia sanitaria provocada por el virus SARS-CoV-2, el ministerio de educación de Chile promulgó la denominada priorización curricular (Mineduc, 2020 como se cito en Belmar et al, 2021), lo que ha generado que la educación remota se levante como un mecanismo muy utilizado en la educación en el contexto de la crisis sanitaria (Belmar et al, 2021). Por lo anterior es que durante la época de pandemia se han generado varias herramientas para apoyar y continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, como también se ha dado la masificación de herramientas como Google classroom, u herramientas para realizar video clases, como zoom o Google meet.

3.6. Contenido / Cosmología

“El término “cosmología” proviene del griego, y esencialmente significa un entendimiento racional o científico del *cosmos*, una palabra a la cual los antiguos griegos daban una connotación de “orden”, “comportamiento regular” y “belleza” (no es coincidencia que las palabras “cosmología” y “cosmetología”, o “cosmos” y “cosmética”, sean tan similares) (Kragh, 2007, pp. 1)

Las palabras anteriores son una traducción de aquellas con las cuales el escritor Helge Kragh comienza su libro *Conceptions of cosmos*, aquel texto será la principal guía para la producción del contenido audiovisual que se realizará en esta investigación.

La concepción actual de la cosmología es como la de una rama de las ciencias físicas, destinada a entender el universo en su totalidad y su evolución. Cada cultura ha generado su propia forma de entender el universo, es por ello que muchos autores denominan a la cosmología como la ciencia más antigua; sin embargo, esta definición referida a las culturas se encuentra mejor definida como la cosmogonía de su respectiva cultura.

La comprensión del universo para las grandes escalas comienza con entender que la percepción que la humanidad presenta acerca del universo ha ido cambiando con el paso del tiempo. De esta manera, se presenta que las primeras ideas del cosmos se relacionaban con las deidades y como ellas formaban las estructuras que se presentan en el mundo. Luego con la llegada de la ciencia, la percepción acerca del cosmos se adaptó, comenzando con los modelos matemáticos geocéntricos guiados por las ideas de su época, hasta llegar a los modelos más actuales de un universo con infinitud de galaxias, pasando entre medio por los modelos heliocéntricos. Resulta interesante mencionar como las grandes ideas del cosmos para las grandes escalas siempre se encuentran relacionadas con el entendimiento humano para las escalas más pequeñas. Lo anterior se ve por ejemplo, en el hecho de que entender la gravedad gracias a Newton y sus contemporáneos, fue un paso importante para entender que los planetas orbitaban al Sol y no alrededor de la Tierra.

Cuando se habla de la historia del universo, se presenta que tuvo su origen en el Big Bang, el cual fue el evento cósmico que da origen tiempo y al espacio. Sin embargo, igual que lo mencionado anteriormente acerca de la percepción del universo, la idea del big bang ha ido cambiando con el tiempo. En la actualidad la evidencia científica apoya las ideas de la inflación cósmica, como un evento en donde el universo se expande de forma exponencial en sus primeros instantes, y surge para solucionar algunos problemas o inconsistencias con la teoría del Big Bang como pueden ser el problema del horizonte o el problema de la planitud.

Por otro lado, el conocimiento de los modelos de universos actuales, defiende que el modelo Λ CDM es aquel que mejor representa el universo presente. Aquel modelo define los

componentes del universo compuestos por aproximadamente un 70% de energía oscura, un 25% de materia oscura, y un 5% de materia bariónica o materia común.

CAPÍTULO 4: Marco Metodológico

4.1. Metodología de Investigación

La presente investigación se clasifica como una investigación mixta, debido a que se utilizan datos cuantitativos y cualitativos dentro del mismo estudio. Según Bohórquez y Pérez (2021), una investigación mixta presenta una visión precisa debido a la integración y discusión de distintas perspectivas (pp. 72), lo que permite un mejor juicio al unir los datos cuantitativos objetivos y las interpretaciones subjetivas de los sujetos de estudio.

4.2. Diseño de investigación

Durante la etapa de preparación de la investigación, el investigador decidió realizar un diseño de investigación preexperimental, a pesar de contar con dos grupos, debido a que la metodología fue aplicada por igual a ambos grupos, sin considerar a ninguno de ellos como un grupo control.

De acuerdo con Hernández et al. (1991), una investigación preexperimental no posee una referencia previa al nivel del grupo, ni tampoco posee grupo de comparación (pp. 120). La decisión de no realizar un grupo de control se justifica con que podía ser injusto dejar a un grupo control y un grupo de trabajo, sin antes conocer los beneficios o perjuicios de aplicar el método de aula invertida en uno solo de estos grupos.

4.3. Población y muestra

Como se presentó previamente, la presente investigación surge de la necesidad de explorar nuevas metodologías de enseñanza en la educación secundaria. Es por eso que la presente investigación se realizó durante una unidad en dos cursos de la escuela Jorge Alessandri Rodríguez, ubicada en Renca. La escuela pertenece a la red de colegios SIP. A su vez, la escuela posee un carácter mixto, una modalidad científico-humanista, cuenta con una población de más de 2000 estudiantes y ofrece los niveles desde pre kínder a Cuarto año de enseñanza media. La muestra de estudiantes con la que se trabajó la presente investigación fue de dos cursos pertenecientes al nivel de segundo medio de enseñanza media, cada curso cuenta con aproximadamente 40 estudiantes, llevando de esta forma la cantidad de miembros del grupo de trabajo, a un total de 80 estudiantes. Es importante mencionar, sin embargo, que la cantidad de

estudiantes que respondieron las encuestas y al post test no coinciden, debido al carácter voluntario de dichos instrumentos.

4.4. Técnicas de recopilación de información

La presente investigación al definirse como de tipo mixto, requiere del uso de herramientas tanto cualitativas, como cuantitativas para la recopilación de información. Por un lado, dentro de las herramientas cualitativas, se realizó una encuesta con escalas y justificación abierta para cada ítem, con las cuales se buscaba conocer la percepción del estudiante frente a la metodología ejecutada. Por otra parte, como herramienta cuantitativa, se realizó un pretest y post test, en la forma de un cuestionario con preguntas de alternativas, con el objetivo de conocer el nivel de conocimientos que los estudiantes adquirieron del contenido una vez aplicada la metodología. Adicionalmente, se presenta como instrumento de recogida de información las escalas numéricas presentes en la encuesta previamente mencionada.

Resulta importante mencionar que en primera instancia se aplicó un focus group con los estudiantes, el cual tenía por objetivo ser la herramienta del tipo cualitativa principal de la investigación. Sin embargo, debido a un error técnico con la grabación y la transcripción, las conversaciones quedaban incompletas, por lo que no se pudo extraer información de las mismas. Es por esta razón que se optó por que los estudiantes contestaran la encuesta mencionada en el párrafo anterior. Las preguntas e ítems que se utilizaron en el focus group y en la encuesta son iguales, siendo ajustadas para cada medio utilizado.

Un segundo ajuste realizado a las herramientas, fue que, por la naturaleza voluntaria del pretest, no se alcanzó un mínimo de estudiantes para que la comparación entre el pretest y el post test fuese lo suficientemente representativa. Es por ello que, en la sección siguiente, donde se presenten los resultados, el pre test será mencionado, pero no se tomara en consideración para el análisis y la discusión de los datos.

4.5. Método de aplicación

Durante la planificación de la presente investigación, el investigador tuvo la oportunidad de poder aplicar la metodología en un escenario distinto al previsto. La situación particular fue que el investigador pudo aplicar las clases de cosmología utilizando aula invertida en el contexto de una celebración escolar, donde la institución le permitió al docente realizar un taller de tres clases.

Gracias a aquella oportunidad, el docente pudo extraer de forma concreta una forma particular de realizar las clases utilizando la metodología de aula invertida. En la presente sección se explicará el método utilizado por el investigador para generar el material utilizado en la metodología y la forma de aplicarlo durante las clases con los grupos experimentales.

Resulta importante para la investigación que, como material principal para la organización de las distintas clases, el docente se baso en la tabla 1 para la organización del tiempo del estudiante dentro y fuera del aula.

4.5.1. Preparación previa de material

Una clase que utilice la metodología de aula invertida consiste principalmente en que las laboras dentro y fuera del aula del estudiante se invierten, de forma que la mayor parte del contenido lo revisa el estudiante fuera del aula. Es por este motivo que el docente le entrego a los estudiantes unos videos de autoría propia en el cual trata el contenido de cosmología. En caso de que el lector de la investigación quiera acceder a estos videos, puede revisarlos al ingresar al link ubicado en el anexo 3.

Para la creación de estos videos, el investigador planifico el contenido de forma que estos estuvieran interconectados teniendo así una linealidad intrínseca, pero no directa. Esto quiere decir que los estudiantes no requieren ver los videos de forma seguida, pero si lo hacen les facilitara el proceso de comprender el contenido, debido a que aumentan en dificultad desde el primero que es el mas sencillo de entender, al ultimo que recupera los conceptos tratados previamente para dar una visión global y compleja.

Para la producción del material audiovisual se utilizó una forma de trabajo que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2. Estructura producción material audiovisual de unidad.

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Planificación global unidad	Generación de material audiovisual	Revisión global de material audiovisual

Fuente: Elaboración del autor (2022)

Gracias a la tabla se observa que el material audiovisual utilizado para enseñar el contenido se genera comenzando por una planificación global de la unidad, en donde se revisan los contenidos que se presentara en cada video, la cantidad de los mismos, y como estos se pueden o no encontrar relacionados entre sí.

En una segunda etapa se lleva a cabo la creación de este material. En esta etapa, el docente a cargo, generó una metodología común en su forma de crear el material. En la siguiente tabla se presentan las distintas etapas en las que se realiza un video comenzando desde la idea general del mismo, hasta su revisión y corrección.

Además, se incluye una breve descripción sobre lo que consiste cada etapa.

Tabla 3. Metodología de producción de un video como material audiovisual.

Etapa	Descripción
Planificación	Esta etapa consiste en generar una estructura general acerca de la forma en la que se presentaran las ideas y conceptos dentro del material audiovisual, de esta forma se genera un video que consigue contar una historia coherente.
Guion	La creación del guion consiste en concretizar las ideas, dibujos y diagramas previstos en la planificación, de forma que se generar un dialogo concreto y entendible para el nivel a tratar.
Revisión guion	Tras completar el guion se entrega a un externo (generalmente el docente guía) para así asegurarse de que no existan errores conceptuales en la transmisión de información del contenido.
Corrección del guion y voces	En caso de que el guion necesite corrección, se arreglan los errores y se procede a grabar las voces presentes en el material audiovisual utilizando el guion como principal fuente.
Storyboard y storyboard animado	Debido a que el material se entregará en la forma de una animación, el docente a cargo realizará un storyboard que es a grandes rasgos un boceto de los elementos que contendrá el video. Posteriormente, se unen las voces con el storyboard, para producir de esta forma el storyboard animado. De esta forma se revisa

	si las palabras utilizadas son coherentes con lo que se pueda observar en la pantalla.
Producción y búsqueda de material de animación	Cuando las voces y elementos en pantalla resultan coherentes con el tiempo y duración se procede a generar en la definición deseada los dibujos, figuras, imágenes y otros elementos que se requieran para la animación.
Animación	La etapa que lleva más tiempo, consiste principalmente en unificar cada elemento, textos, voces, con los elementos propios de un video o animación como pueden ser la transición de escenas. Esta etapa es darles vida a los elementos y al video como tal.
Postproducción	La penúltima etapa para la generación del contenido consiste en agregar aquellos detalles que no fueron agregados durante la etapa de animación, como puede ser arreglar las voces, efectos de sonido, entre otros. Es básicamente darle los toques finales al material audiovisual
Revisión y corrección	Tras finalizar un video, se procede a la revisión del mismo, de forma de que, en caso de necesitarse, arreglar cualquier problema presente.

Fuente: Elaboración del autor (2022)

Los elementos descritos en la tabla se consideran y aplican para la creación de cada video, sin embargo, resulta importante mencionar que algunas etapas de la creación de un video pueden realizarse de forma paralela con una etapa de algún otro video. Por ejemplo, durante la etapa de animación de un video, se puede estar trabajando la planificación o el guion del siguiente, de esta forma se hace más productivo el proceso de crear el material. Para aquel interesado, la producción de cada video lleva aproximadamente de 3 semanas a un mes de principio a fin.

4.5.2. Trabajo en aula

Para el trabajo en aula, se planifico de forma que, durante cada clase, se profundizase, por un lado, en los conceptos tratados durante cada video de la unidad, y, por otro lado, se profundizo en distintas herramientas y habilidades relacionadas con la enseñanza de las ciencias.

En la siguiente tabla se presenta el contenido presente en los videos y la actividad realizada en el aula.

Tabla 4. Estructura trabajo en aula unidad cosmología.

Numero de la clase	Nombre del video	Actividad realizada / Contenido en el que se profundiza
Clase 1	Video 1: Entendiendo el universo	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación y metodología - La ciencia como producto humano - Modelos del universo - Método científico - Principio copernicano y principio cosmológico
Clase 2	Video 2: El origen del universo	<ul style="list-style-type: none"> - Big Bang - La vida de las estrellas - Formación de los elementos en el universo - Calendario Cósmico y perspectiva cósmica
	Video 3: Nuestro origen en el universo	
Clase 3	El universo actual y Λ CDM	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo ΛCDM - La ciencia como producto humano

Fuente: Elaboración del autor (2022)

De esta forma vemos que se le dedicó a la unidad un total de tres clases en aula, y cuatro videos. Los estudiantes pueden optar a ver todos los videos inmediatamente, sin requerir específicamente ver uno cada clase, ya que realizar esta labor seria según el autor de la presente investigación, como leer por adelantado un capítulo del libro de texto de la asignatura.

Durante la primera clase se realizó una presentación de como serian trabajadas las clases, y además se presentó el contenido en el que se profundiza; solamente en esta clase se presentó también el video de la clase, para que todos los estudiantes pudieran verlo.

En los anexos encontrarán las planificaciones utilizadas para cada clase.

CAPÍTULO 5: Presentación de resultados y discusión

En el presente capítulo el lector encontrará los resultados extraídos de las herramientas utilizadas en la investigación. En primera instancia se encuentran los resultados del pre test y post test para aquellos estudiantes que dieran ambas evaluaciones, en conjunto con el resultado del post test para el total del grupo de trabajo.

Seguido se encuentran los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes, la cual se encuentra separada en ítems y en ella encontrará también algunos comentarios destacados como aquellos que representan más al grupo de trabajo.

En la sección final del capítulo se encuentra la discusión de los resultados previamente expuestos. En ella se comunicará la relación existente entre la literatura y los resultados propios de esta investigación.

5.1. Presentación resultados Pretest y Post test

Previo a la aplicación de las clases, se realizó una evaluación voluntaria en modo de pretest con el objetivo de extraer los conocimientos previos de los estudiantes acerca de los conceptos que se tratarían durante las clases. Debido a la naturaleza voluntaria del pretest, se obtiene una baja cantidad de respuestas por parte del estudiantado.

Tras la aplicación de las clases los estudiantes realizaron el correspondiente test, considerado como un post test debido a que se realizó posterior a la aplicación de la metodología foco de la investigación.

En la siguiente tabla encontrarán los resultados del test diagnóstico (pretest) y la evaluación final del contenido (post test) para aquellos estudiantes que hayan respondido a ambas evaluaciones; adicionalmente, se encuentra el resultado de la evaluación (post test) para la totalidad de los estudiantes que forman parte del grupo de trabajo. Resulta importante mencionar que el puntaje obtenido se obtiene de un total de siete preguntas.

Tabla 5. Resultados pretest y post test de conocimientos conceptuales.

	pre y post test (no representativo)		totalidad
	pretest	Post test	Test final
promedio	3,6	6,0	5,0
mediana	3,0	6,0	6
moda	2,0	6,0	6

Fuente: Elaboración del autor (2022)

Considerando que el puntaje máximo que se puede obtener en el test es de siete puntos para aquellos estudiantes que presentaron ambas evaluaciones, se logra observar un avance de 34,7% en la media y un avance en la mediana de un 42,85%.

Adicionalmente se encuentra que la ganancia normalizada presentada Hake (1998) para un pre test y post test, definida en Pinochet (2011, pp. 25) por la siguiente expresión:

$$\langle G \rangle = \frac{\% \langle post \ test \rangle - \% \langle pre \ test \rangle}{100 - \% \langle pre \ test \rangle}$$

En el caso de la presente investigación es de un 0,7. Este resultado indica una ganancia en el aprendizaje media, de acuerdo a los rangos presentados por Castañeda et al (2018, pp. 101) donde los autores definen los siguientes rangos de ganancia:

- Baja: ($G \leq 0,3$)
- Media ($0,3 < G \leq 0,7$)
- Alta ($G > 0,7$)

Debido a que menos del 10% de los estudiantes respondieron a ambos test, solamente fueron 7 estudiantes de la totalidad compuesta por 80, estos datos se presentan como no representativos dentro del grupo de trabajo.

Por otro lado, debido a que el 100% de los 80 estudiantes que forman parte del grupo de trabajo, respondió al post test, se consideró una categoría adicional correspondiente a la columna denominada “Test final”. En ella se observa el resultado del post test para el total del

estudiantado, donde se presenta una media de 5 puntos, lo que corresponde al 71,4% del puntaje total. Adicionalmente, es importante mencionar que la mediana obtenida por los estudiantes corresponde al 85,7% de la totalidad del puntaje.

5.2. Presentación de resultados de la Encuesta

Como se presentó anteriormente, con el grupo de trabajo se trabajó un focus group con el propósito de conocer de manera más personal la reacción de los estudiantes frente a la metodología utilizada para su aprendizaje del contenido de cosmología. Como también se mencionó previamente, debido a un error técnico la grabación de los estudiantes no se pudo utilizar. Es por lo anterior que en esta sección se presentaran los resultados de la encuesta que se realizó a los estudiantes, la cual presenta los mismos ítem que fueron trabajados con los estudiantes en los focus group, pero, por otro lado, fueron trabajados con una escala del uno al cinco, y una sección de justificación, para así poder indagar en el lado más cualitativo la respuesta de los estudiantes.

De esta forma, en las siguientes partes de la sección, se presentarán los ítems por separado, dentro de ellos, encontrará en que consiste cada ítem de forma general, en conjunto con una tabla que resume la respuesta de los estudiantes, y algunos ejemplos de comentarios o justificaciones de los estudiantes, que resuman las principales ideas planteadas por los mismos en sus comentarios. Para mantener la confidencialidad y privacidad de los estudiantes, los nombres de cada alumno fueron cambiados simplemente a un número del 1 al 9.

5.2.1. Ítem I

El presente ítem se refiere a la recepción de la metodología, los conceptos y los materiales utilizados durante la aplicación de las clases. En la pregunta se solicitó a los estudiantes clasificar de uno a cinco si el tema y los materiales fueron adecuados y comprensibles.

El resultado de los estudiantes se muestra en el siguiente grafico

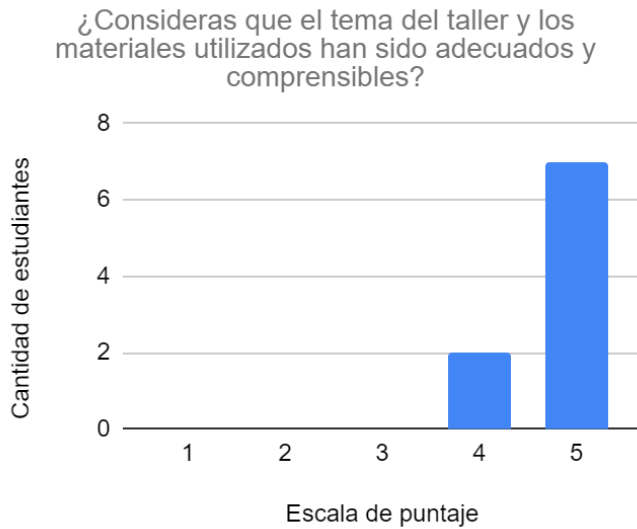


Gráfico 1. Resultados Ítem I encuesta. Fuente: Elaboración del autor (2022)

En el gráfico se presenta que de un total de nueve estudiantes que respondieron a la encuesta, siete de ellos califican con un cinco el nivel de comprensión de los materiales y el taller. Adicionalmente dos estudiantes califican con un cuatro el nivel de comprensión del taller y los materiales utilizados.

Cuando se revisan las justificaciones de los estudiantes, se presentan justificaciones avalando el uso de distintos medios para el traspaso de contenido, como pueden ser los siguientes comentarios:

Estudiante 2: “Considero que si ya que cuando uno no comprende bien las cosas a veces y necesita de otros medios para poder entender lo que se está enseñando”

También se presenta el siguiente comentario

Estudiante 6: “Yo creo que sí fueron adecuados y comprensibles casi al 100 ya que eran bastante buenos, debido a que tenían muchos colores (los vídeos) y elementos atrayentes. Obviamente habría digo mucho mejor trabajarlo de manera presencial, pero de igual forma estuvo bastante adecuado el material.”

5.2.2. Ítem II

En el ítem II, se intenta indagar más en la dinámica utilizada durante las clases presenciales y en los videos utilizados en el tiempo propio de los estudiantes. En la pregunta se

les solicito calificar en una escala desde uno a cinco como valoran los ejercicios y dinámicas realizadas durante el curso.

El resultado de dicha escala se presenta en la siguiente tabla

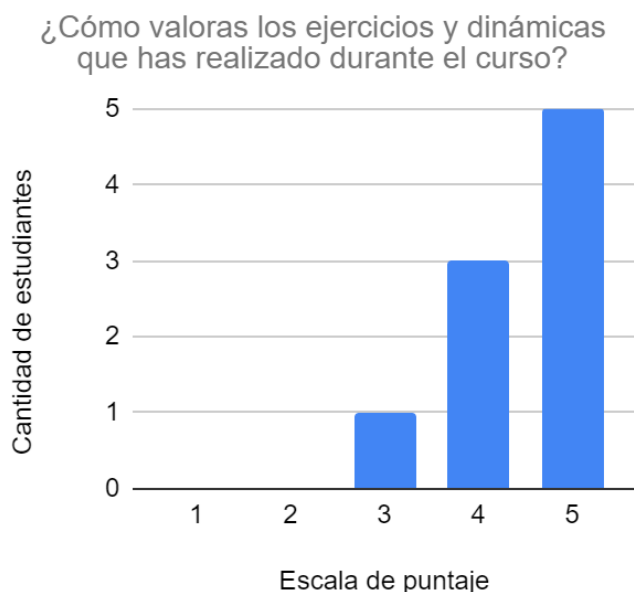


Gráfico 2. Resultados Ítem II encuesta. Fuente: Elaboración del autor (2022)

En el presente grafico se muestra que, de un total de nueve estudiantes, cinco calificaron los ejercicios y dinámicas con un nivel de 5, tres con un nivel de 4 y por último un estudiante califico los ejercicios y dinámicas en una escala de 3.

Tras analizar los comentarios de los estudiantes, se presenta que una observación importante surge del tiempo que los estudiantes le puedan dedicar a la metodología aplicada. Dentro de estos, algunos ejemplos son los siguientes:

Estudiante 6: “La dinámica de tener que ver los vídeos en casa me pareció bastante interesante, y me ayudó de gran manera, aunque el único inconveniente era que a veces no tenía el suficiente tiempo para verlos, pero aun así me ayudaron mucho.”

O también, el estudiante 9 comento lo siguiente: “Puse la mitad porque igual de mi parte me desconcertó demasiado.”

5.2.3. Ítem III

En el presente ítem se buscaba comprender la percepción del estudiante frente al docente, más en particular, frente a sus conocimientos y explicaciones, con el objetivo de presenciar en qué medida el factor docente afecta a la aplicación de la metodología de aula invertida.

Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.

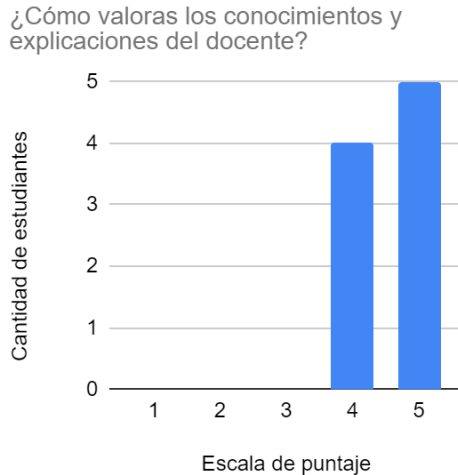


Gráfico 3. Resultados Ítem III encuesta. Fuente: Elaboración del autor (2022).

En el gráfico se observa que, del total de encuestados, cinco estudiantes califican con una escala de 5, y cuatro con una escala de 4 los conocimientos y explicaciones del docente.

Al inspeccionar los comentarios de los estudiantes, principalmente, se encuentran comentarios referidos a la disposición del docente a enseñar de distintas formas y con claridad. Algunos comentarios que ejemplifican este punto son:

Estudiante 7: “Yo considero excelente las explicaciones del docente, ya que el profesor siempre se preocupó de enseñarnos de la manera más entendible posible, y teniendo siempre una excelente disposición para explicarnos cuando no entendíamos algo.”

O también destaca el siguiente comentario:

Estudiante 6: “El docente, nos explicó muy bien la materia, cada vez que le pedimos ayuda él nos la daba, intentando y logrando que casi la gran mayoría del curso comprendiera la materia.”

Otra línea de comentarios, presentan la cualidad del control del estudiantado durante el tiempo en aula. Dentro de ellos, los comentarios que más representan a los demás pueden ser los siguientes:

Estudiante 2: “Si muy bien considero que el profesor es muy buen docente, siento que le falta más carácter digámoslo así para que la clase sea respetada y escuchada porque a veces hay tanta buya (ruido) en la sala que uno no llega a entender lo que el profesor nos quiere enseñar”

Estudiante 4: “Explica bien lo único que mejoraría su superioridad para callar al curso”

5.2.4. Ítem IV

El cuarto ítem se refiere a la calidad general de las clases. Con este ítem, se busca comprender de manera global la percepción del estudiantado, frente a la metodología de aula invertida aplicada al contenido de cosmología.

Los resultados, se resumen en el siguiente gráfico.

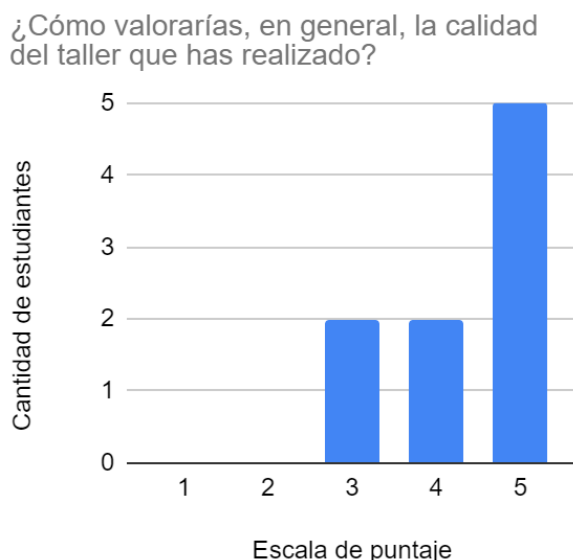


Gráfico 4. Resultados Ítem IV encuesta. Elaboración del autor (2022).

Al analizar el grafico se observa que un total de cinco estudiantes ha calificado con un puntaje máximo dentro de la escala entregada, y dos estudiantes han calificado con una escala de 3 y 4 de forma general la calidad de la metodología utilizada.

Algunos comentarios que destacan referidos al ítem IV, son los siguientes:

Estudiante 3: “La calidad de los temas a tratar me ayudan a implementarlos en la vida cotidiana”

Estudiante 7: “Yo lo valoro de buena manera, ya que, aunque me dificulta un poco el realizar ejercicios de la materia, poco a poco fui aprendiendo y desarrollando más esa habilidad.”

Adicionalmente, se considera el comentario de estudiante 6, donde nos dice: “Yo encuentro en mi opinión que estuvo muy bueno el taller, partiendo primero por la materia la cual era bastante interesante y además los vídeos explicativos eran de mucha ayuda a la hora de entender la materia. El único inconveniente era el tema de los tiempos y la presencialidad ya que si hubiera sido de esta modalidad hubiera sido mucho mejor.”

En estos comentarios se observa como la metodología de aula invertida puede generar aprendizajes significativos en los estudiantes, y que se debe considerar la forma en la que se aplica una clase de aula invertida durante la enseñanza híbrida o virtual.

5.2.5. Ítem V

El presente ítem, proviene de una pregunta particular que se trabajó en el focus group, la cual se refería a la posibilidad de aplicar el modelo de aula invertida en otras asignaturas.

En este ítem, se le pregunto a los estudiantes cuanto les gustaría ver la modalidad utilizadas durante sus clases.

Los resultados del ítem se presentan en el siguiente gráfico.

En una escala del 1 al 5, ¿Qué tanto te gustaría ver la modalidad utilizada en el taller durante tus clases?

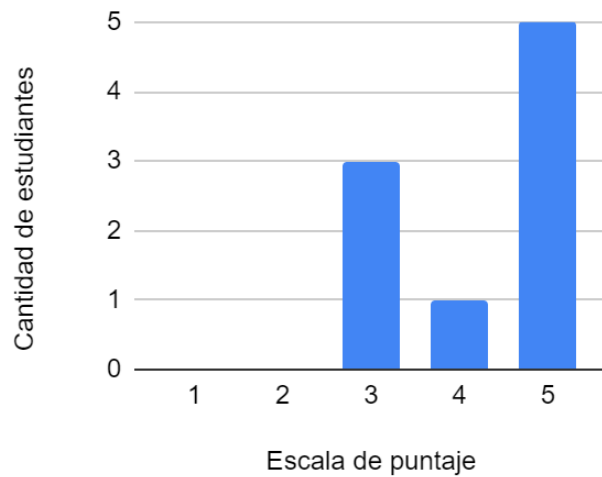


Gráfico 5. Resultados Ítem V encuesta. Fuente: Elaboración del autor (2022)

En el gráfico se aprecia que cinco estudiantes califican con un 5, lo que quiere decir que les gustaría ver la metodología aplicada en otras asignaturas o en sus clases de forma más generalizada. Un estudiante ha calificado con un 4 dentro de la escala, y tres estudiantes han calificado con 3 la posibilidad de utilizar la metodología de aula invertida en sus asignaturas cotidianas.

Cuando se revisan las justificaciones de los estudiantes, se observan principalmente comentarios que apoyan la aplicación del modelo en las asignaturas regulares, como pueden ser:

Estudiante 3: “Me gustaría que estuvieran siempre en clase”

O también el estudiante 4: “Me gustaría verla más en 2022”

Al profundizar más en los comentarios se observan comentarios referidos a la metodología más “clásica” y como esta se puede distinguir del método de aula invertida. Por ejemplo:

Estudiante 2: “Creo que a veces esas cosas hacen falta porque a veces se centran en la misma rutina de siempre y hacen que el alumno se desanime y no quiera aprender”

O también el comentario del estudiante 7 que nos dice: “Me gustaría verla bastante ya que los videos ayudaron mucho en el aprendizaje y para empezar a conocer la materia, para que así cuando esta haya sido explicada quede mucho más clara.”

Un comentario que también es importante destacar, proviene de estudiante 6 que nos dice “Me gustaría verla, pero no en todas las materias, más que nada me gustaría verla en dónde se necesite más ejercitar que ver algo teórico o materia.”

5.2.6. Ítem VI

El presente ítem busca conocer la percepción de los estudiantes referidos particularmente a la aplicación de la metodología de aula invertida en el contenido de cosmología. Para conocer lo anteriormente mencionado, se le pregunto a los estudiantes cuánto recomendarían a alguien que no haya cursado el taller, que lo curse una próxima vez. Para ello debían calificarlo en una escala de uno al cinco, como en los casos anteriores. El resultado se presenta en el siguiente gráfico.

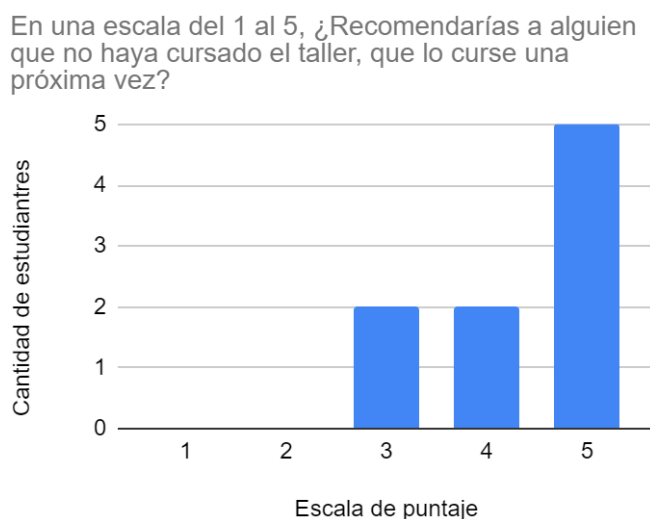


Gráfico 6. Resultados Ítem VI encuesta. Fuente: Elaboración del autor (2022).

En el grafico observamos por un lado que cinco estudiantes del total recomiendan con la máxima escala a un estudiante a cursar el taller. Por otro lado, observamos que dos estudiantes le otorgan una escala de tres y cuatro a recomendar el curso con la metodología aplicada para el contenido de cosmología.

De forma global dentro de los comentarios se encuentran positivas visiones referidas a recomendar el taller, aunque también se aprecia que los estudiantes recomiendan la metodología con ciertas asignaturas particulares en mente. De esta forma, se destacan los comentarios de los siguientes estudiantes:

Estudiante 1: “Es una manera de ayuda a quienes les cuesta más ciertas asignaturas.”

Estudiante 6: “Si lo recomiendo ya que es de bastante ayuda. En mi opinión solo en algunas materias funcionaria mejor.”

Estudiante 7: “Si, lo recomendaría ya que hay materias bastante interesantes, en las cuales uno se puede desempeñar de buena manera.”

5.2.7. Ítem VII

El ultimo ítem de la encuesta corresponde a un espacio en el cual los estudiantes tenían la posibilidad de comentar abiertamente cualquier pensamiento que tuvieran referido a la investigación, metodología, contenido, etc.

Dentro de estos comentarios se destacan aquellos que serán tratados durante la discusión de los resultados.

Estudiantes 1; “Me gustaría que estos videos se vieran, aunque sea sola una vez en clase, para asegurarse de que todos lo vieron alguna vez.”

Estudiante 6: “Me gustó bastante la materia de este año ya que no es lo cotidiano que por lo general conocemos, como por ejemplo la astronomía, ya que a diferencia de las fuerzas o esas cosas no la conocíamos. Por lo que me gustó que se implementara está materia.”

Estudiante 7: “Agradecer por la disposición para que los alumnos comprendan la materia, haciendo estos videos que ayudan mucho en el aprendizaje, lo cual hace el proceso más fácil de llevar.”

Estudiante 9: “Todo bien estoy muy agradecido por las clases antes no me iba también en clases y siento que estoy aprendiendo más y más y eso es bueno”

5.3. Discusión de resultados

De forma general, dentro de los resultados se puede observar un gran nivel de aprobación de la metodología utilizada, también para el material y el contenido de las clases de cosmología. Este resultado concuerda con lo expuesto previamente por Mora & Hernández (2020) y Griffith et al. (2016), donde la metodología de aula invertida presenta un buen recibimiento por parte del estudiantado. Sin embargo, resulta importante destacar aquellos casos en los que existen dificultades particulares para conseguir un trabajo óptimo dentro de la metodología de aula invertida.

Alguno de estos casos particulares que se presentaron en esta investigación, puede ser el que todos los estudiantes tenían acceso a internet en sus hogares, debido a que por la situación sanitaria actual del país y del mundo por la pandemia del virus SARS-CoV-2, la institución le otorga a cada estudiante un Chromebook y un chip de internet. En conjunto a ello, la institución se encontraba en una metodología de clases híbridas, por lo que había estudiantes viendo las clases presenciales en sus hogares, y otros desde la institución, lo que, a su vez, reduce la cantidad de horas en clases presenciales y tiempo fuera del aula del estudiante.

Es por el punto anterior que la aplicabilidad de la presente investigación debe tomarse con cierto cuidado, debido a que fue realizada bajo muchas particularidades. Sin embargo, la motivación de los estudiantes presenciada en la encuesta, presenta un precedente positivo para retomar en el futuro investigaciones similares, ya sea en asignaturas como física u otras como lo fue el caso de Salas & Luego (2018).

Adicionalmente, desde los comentarios de los estudiantes, resulta interesante observar cómo los estudiantes buscan trabajar utilizando la metodología de aula invertida durante sus clases dentro del método completamente presencial.

Respecto a la tercera pregunta de la investigación, se observa que dentro de la aplicación particular del contenido de cosmología utilizando el modelo de aula invertida, es importante destacar como la enseñanza de contenidos similares a la astronomía destaca en los estudiantes como un contenido no tan visto y que les llama la atención. Adicionalmente, debido a la poca familiaridad que poseen los estudiantes frente a este método de trabajo, resulta novedoso y llamativo. Es por todo lo anterior que se considera que puede resultar positivo utilizar el modelo de aula invertida para el contenido de cosmología en la educación media.

CAPÍTULO 6: Conclusiones y proyecciones

En esta sección se presenta las conclusiones de la investigación y las posibles proyecciones para futuras investigaciones similares.

Durante la presente investigación se ha indagado en la metodología de aula invertida y en el proceso que lleva aplicar esta metodología en la enseñanza de la cosmología con el uso de videos.

Según las evidencias extraídas de la literatura, y de la presente investigación, se observa que el modelo de aula invertida puede resultar una alternativa innovadora para la enseñanza. En el caso particular de la cosmología en segundo medio, se presenta como una alternativa útil debido a su flexibilidad en los tiempos, ya que permite profundizar durante el mismo tiempo que en el que se entrega el contenido a los estudiantes.

Adicionalmente, se destaca la respuesta positiva de parte del estudiantado frente al modelo de aula invertida como una herramienta novedosa la cual ayuda en su proceso educativo, y si se comprenden los compromisos que deben cumplir los estudiantes, como es el caso particular de esta investigación, donde los alumnos deben ver los videos previos a la clase, puede preparar al estudiantado a ser más responsable y estar más involucrado en su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, para futuras reiteraciones de esta investigación, resulta importante considerar los contras que puede poseer la metodología de aula invertida. Uno de los contras a considerar más importante según el autor de la presente investigación, puede ser el largo tiempo que lleva planificar y crear el contenido y material audiovisual que se utilizara durante la unidad. Pero, por otro lado, este es un problema que solo se produce la primera vez, debido a que el material audiovisual se puede reutilizar, y solo se debe adaptar el material utilizado durante la clase en el aula para las necesidades de cada establecimiento, nivel, o estudiantado.

Resulta importante destacar que la presente investigación se encuentra encasillada en un contexto particular, referido a la institución, el grupo de trabajo, el contenido, entre otros. Es por esto que sus resultados también se encuentran limitados; sin embargo, puede ser un primer paso para aplicar la metodología de aula invertida con el uso de audiovisual en otras unidades

de la asignatura de física, o como se presento en los resultados, también podría utilizarse en otras asignaturas y otros contextos.

Referencias

- Aguilera-Ruiz, C., & Manzano-León, A., & Martínez-Moreno, I., & Lozano-Segura, M., & Casiano Yanicelli, C. (2017). EL MODELO FLIPPED CLASSROOM. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1),261-266. [fecha de Consulta 28 de Octubre de 2020]. ISSN: 0214-9877. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3498/349853537027>
- Barros Bastida, C., & Barros Morales, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3). pp. 26-31
- Begoña Tellería, María (2004). Educación y nuevas tecnologías. *Educación a Distancia y Educación Virtual. Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (9),209-222. [fecha de Consulta 5 de Enero de 2021]. ISSN: 1316-9505. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=652/65200912>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom* (1ra ed.). ISTE - ASCD.
- Belmar-Rojas, C., Fuentes-González, C., & Jiménez-Cruces, L. (2021). La educación chilena en tiempos de emergencia: educar y aprender durante la pandemia por COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, (7), 01-25. doi:10.5354/2452-5014.2021.64099
- Bohorquez Lambraño, Y y Perez Casiani, J. (2021). Aula invertida como estrategia para promover aprendizajes significativos en matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Corporación Universidad de la Costa*.
- Castañera, J., Carmona, L., & Mesa, F. (2018). Determinación de la Ganancia en el Aprendizaje de La Cinemática Lineal Mediante el uso de Métodos Gráficos con Estudiantes de Ingeniería en la Universidad de Caldas. *Scientia Et Technica*, 23(01).
- Escudero-Nahón, A., & Mercado López, E. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. *Apertura*, 11(2), 78-85. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n2.1546>

- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (29), a119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- Gannod, G., & Burge, J., & Helmick, M. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering. 777-786. 10.1145/1368088.1368198.
- Griffiths, L., Villaroel, R., & Ibacache, D. (2016). Implementación del modelo de aula invertida para el aprendizaje activo de la programación en ingeniería. XXIX Congreso Chileno de educación en ingeniería.
- Hernández, C., & Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, (3), 193-204.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista (1991). *Metodología de la investigación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Hootsuite & We Are Social (2019), “Digital 2019: Chile”. Recuperado de <https://datareportal.com/reports/digital-2019-chile>
- Hootsuite & We Are Social (2020), “Digital 2020 Global digital overview”. Recuperado de <https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview>
- Kragh, H. (2007). *Conceptions of cosmos*. Oxford University Press.
- Martínez, N. V. (2004). Los modelos de enseñanza y la práctica de aula. *Estudios Pedagógicos*, 1-19.
- Martínez, W., & Gámez, I., & Martínez-Castillo, J. (2014). *Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: origen, sustento e implicaciones*.

- Martinic, Sergio, Vergara, Claudia, & Huepe, David. (2013). Uso del tiempo e interacciones en la sala de clases: un estudio de casos en Chile. *Pro-Posições*, 24(1), 123-135. <https://doi.org/10.1590/S0103-73072013000100009>
- Mason, G., Rutar T., & Cook, K.E. (2013). Inverting (flipping) classrooms - Advantages and challenges. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Masterman, Len. (1993) “La revolución de la educación audiovisual” en *La revolución de los medios audiovisuales*. Roberto Aparici compilador. Madrid: De la Torre.
- Ministerio de educación de Chile. (2015). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*. Ministerio de Educación.
- Mora Ramírez, B., & Hernández Suárez, C. (2017). Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física. *INVENTUM*, 12(22), 42-51. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>
- Pinochet, J. (2011). *Aprendizaje activo de la física en el contexto de los cómics de superhéroes: Efectos sobre la comprensión y la actitud en estudiantes de educación media [Tesis de magister, Pontificie Universidad Católica de Chile]*. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Reyes, Y., Villafuerte, J., & Zambrano, D. (2020). Aula invertica en la educación básica rural. *Revista Electrónica Formación Y Calidad Educativa*.
- Ros-Gálvez, Alejandro & Rosa-Garcia, Alfonso. (2014). Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes.
- Salas-Rueda, R.-A., & Lugo-García, J.-L. (2019). Impacto del aula invertida durante el proceso educativo sobre las derivadas. *EDMETIC*, 8(1), 147-170. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.9542>
- Salazar, J. C., (2019). *Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media (Tesis de maestría)*. Universidad de la costa, Barranquilla, Colombia.

Sein-Echaluze Lacleta, M. L., Fidalgo Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento. In Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluze Lacleta, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España)* (pp. 464-468). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Schlingensiepen, J. (2014). Innovation in Distance, E- And Blended Learning in Educational Mass Production Using Inverted Classroom Model (Icm). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 141. 10.1016/j.sbspro.2014.05.069.

Serdar, F. & Kıray, S. A. (2016). FLIPPED CLASSROOM MODEL IN EDUCATION.

Anexos

Anexo 1: Formulario de conocimientos (pre y post test)

16/2/22, 18:13

Formulario de conocimientos Unidad de cosmología

Formulario de conocimientos Unidad de cosmología

En este formulario ustedes encontrarán 7 preguntas dispuestas para ustedes.

La intención de este formulario es conocer su nivel de comprensión antes de la realización del Contenido de cosmología.

Ustedes disponen de los videos de la unidad para responder.

Recuerde que este formulario no lleva asociada una nota, pero si se entregaran 2 decimas por completarlo

Mucho éxito.

***Obligatorio**

1. Correo *

2. Curso

3. 1.- ¿Que simboliza la letra griega Λ (lambda) de nuestro modelo cosmológico actual?

Marca solo un óvalo.

- Materia oscura
- Energía oscura
- Materia extraña
- Energia inflacionaria

4. 2.- ¿Que simbolizan las siglas CDM de nuestro modelo cosmológico actual?

Marca solo un óvalo.

- Materia oscura
- Energia oscura
- Materia extraña
- Energia inflacionaria

5. 3.- De acuerdo a los modelos cosmológicos, ¿En que modelo el Sol se encuentra en el centro del universo, con los planeta orbitando a su alrededor?

Marca solo un óvalo.

- Geocentrico
 Heliocentrico
 Ptolemaico

6. 4.- De acuerdo a lo visto en clases, ¿Que elementos fueron los que se formaron primero en el universo primigenio?

Marca solo un óvalo.

- Helio e Hidrogeno
 Hidrogeno y Carbono
 Helio y Carbono
 Carbono y litio

7. 5.- ¿Que es el Big bang?

Marca solo un óvalo.

- La gran explosión que dio paso al universo
 La expansión del universo donde se formó el espacio y el tiempo
 El final del universo

8. 6.- ¿De donde viene la frase "somos polvo de estrellas"? *

Marca solo un óvalo.

- Los elementos que nos componen se formaron en las estrellas
 La vida viene de los aliens en el espacio exterior
 De la expansión del universo
 De la materia oscura

9. 7.- ¿Como se distribuye en la actualidad la materia-energía en el universo?

Marca solo un óvalo.

- 70% Energía oscura + 25% Materia oscura + 5% Materia común
- 25% Energía oscura + 5% Materia oscura + 70% Materia común
- 25% Energía oscura + 70% Materia oscura + 5% Materia común
- 70% Energía oscura + 5% Materia oscura + 25% Materia común

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 2: Encuesta de clases de cosmología

16/2/22, 18:13

Encuesta de clases de cosmología

Encuesta de clases de cosmología

Muchas gracias por su participación en nuestro taller.

Este cuestionario es para recibir cualquier tipo de retroalimentación frente a las clases y su ejecución.

En el presente, te encontrarás con distintas categorías donde tu debes marcar del 1 al 5 que tan de acuerdo te encuentras con cada opción. Te solicitamos ser completamente sincero, con el objetivo de saber cómo funcionó el taller y que se puede hacer para mejorarlo.

Les recuerdo que el modelo de aula invertida corresponde a el método con el que realizamos las ultimas clases de este semestre, donde el contenido "puro" se encontraba en videos que ustedes debían ver en sus tiempos libres fuera del aula.

¡Bienvenido/a!

Usted ha sido invitado(a) a participar del cuestionario "Enseñanza de la cosmología con el uso del audiovisual dentro del marco del modelo de aula invertida", el objetivo principal de este instrumento es conocer su apreciación frente a la metodología que tuvo durante sus clases.

Si acepta participar en este estudio, requerirá contestar de manera completa la encuesta. Su participación es totalmente voluntaria, la totalidad de la información obtenida será de carácter confidencial y sólo será usada para fines estadísticos. La información será resguardada en los computadores de los investigadores responsables, bajo normas de encriptación y será eliminada 5 años posterior al término de esta investigación. Cualquier información que se haga pública será de manera agregada y sin posibilidad de que usted sea identificado personalmente. Los datos recogidos serán analizados en el marco de la presente investigación, presentación y difusión científica.

Su participación en este estudio no le reportará beneficios personales ni riesgo alguno, no obstante, los resultados del trabajo constituyen un aporte al conocimiento del modelo de aula invertida y las distintas metodologías de trabajo en el aula.

Si tiene consultas respecto de esta investigación, puede contactarse con el investigador Pablo Díaz, al correo electrónico: Pablo.diaz2016@umce.cl o pablo.diaz@sip.cl

Si desea continuar, responda las preguntas a continuación.

Muchas gracias.

***Obligatorio**

1. Correo *

2. ¿Consideras que el tema del taller y los materiales utilizados han sido adecuados y comprensibles?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No adecuados, ni comprensibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy adecuados y comprensibles

3. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

4. ¿Cómo valoras los ejercicios y dinámicas que has realizado durante el curso?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Nada adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy adecuados

5. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

6. ¿Cómo valoras los conocimientos y explicaciones del docente?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

7. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

8. ¿Cómo valorarías, en general, la calidad del taller que has realizado?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Calidad muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Calidad muy alta

9. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

10. En una escala del 1 al 5, ¿que tanto te gustaria ver la modalidad utilizada en el taller durante tus clases?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bastante

11. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

12. En una escala del 1 al 5, ¿Recomendarías a alguien que no haya cursado el taller, que lo curse una próxima vez?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Para nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente

13. Justifique su respuesta. Recuerde que no hay respuestas incorrectas, esperamos conocer su opinión.

16/2/22, 18:13

Encuesta de clases de cosmología

14. En este espacio puedes dejar cualquier comentario que quieras. Puedes ser completamente sincero.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 3: Lista de reproducción videos utilizados.

<https://youtube.com/playlist?list=PLbgYWWfPjLwMvhFSrx2L9qk8WE8P6jRtW>

Anexo 4: Planificaciones de clases

Clase 1:

Objetivo de Aprendizaje base			
13. Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.			
Tutor: Pablo Díaz			
Inicio	Desarrollo	Cierre	Observaciones Posteriores
<p>-Se comienza presentando al profesor que realizara el taller y la metodología del mismo. El tema es cosmología y se realizara con aula invertida, es decir se utilizarán videos que entregaran el contenido previo a los estudiantes. En la primera clase, el video se presentará en conjunto con los estudiantes.</p> <p>-Comenzando con el contenido de la primera clase, se presentan los objetivos de la misma, donde se verá la ciencia como un producto humano, la pregunta ¿si existe un centro del universo? Y el principio copernicano y cosmológico.</p>	<p>-Para continuar, se revisan dudas posibles acerca del primer video. Y posteriormente se da un pequeño repaso sobre el sistema geocéntrico del universo, y el modelo heliocéntrico del mismo.</p> <p>-Para comenzar a hablar sobre la ciencia como un producto humano, se les pregunta a los estudiantes “¿Qué es la ciencia?”, esto se hace con el objetivo de entender que entienden los estudiantes cuando hablan de ciencia.</p> <p>-Continuando con la ciencia, se presenta el método científico, como un método con el cual la ciencia avanza siempre cuestionándose a sí misma.</p> <p>-Revisando modelos más actuales del universo, se presenta una aplicación con la cual se puede presenciar cómo no existe un centro de la expansión del universo. Y con ello se entiende que no hay centro en el universo.</p>	<p>-Se presentan las conclusiones de la clase y se les recuerda a los estudiantes que revisen los videos que serán útiles para el taller.</p> <p>-Se resuelven dudas presentes en los estudiantes y se conversan aquellos temas.</p>	<p>Se presencia una buena recepción por parte de los estudiantes, gracias a sus comentarios tanto escritos en el chat, como hablados al encender su micrófono. Además, se presencia motivación para revisar los videos de las clases, gracias a una particular claridad al explicar.</p>

Clase 2:

Objetivo de Aprendizaje base			
13. Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.			
Tutor: Pablo Díaz			
Inicio	Desarrollo	Cierre	Observaciones Posteriores
<p>-Se introducirán los temas de La presente clase, los cuales serán:</p> <p>-El big bang y la importancia del hidrogeno y el helio</p> <p>-La vida de las estrellas</p> <p>-Perspectiva cósmica y calendario cósmico.</p>	<p>-Se comenzará el desarrollo de la clase con una pregunta a los estudiantes: “¿Qué hay antes del big bang?”, con ello se busca que los estudiantes den el motivo de sus respuestas y de esa forma generar dialogo.</p> <p>-Se continua con una pequeña explicación del big bang y el cómo se formaron los elementos primigenios y su importancia en el futuro.</p> <p>-Se da un pequeño repaso acerca de lo que es una estrella y la vida de las mismas.</p>	<p>-Para finalizar se busca que los estudiantes generen una perspectiva propia frente al universo, en base a la inducción del calendario cósmico y de nuestro lugar en el universo.</p> <p>-Por último, se recopilan las preguntas de los estudiantes para generar debate y conversación.</p>	<p>-Se percibe un buen recibimiento frente a la metodología utilizada durante la clase, aquello se presencia con la interactividad y preguntas que realizan los estudiantes durante las clases.</p>

Clase 3:

Objetivo de Aprendizaje base		
13. Demostrar que comprenden que el conocimiento del Universo cambia y aumenta a partir de nuevas evidencias, usando modelos como el geocéntrico y el heliocéntrico, y teorías como la del Big-Bang, entre otros.		
Tutor: Pablo Díaz		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<ul style="list-style-type: none"> - Se comenzará la clase revisando las posibles dudas que tengan los estudiantes con respecto al video de presentación de la clase. -Se presentan los objetivos y contenidos de la presente clase. -Se comenta que, al finalizar el proceso, se le entregaran material y se les solicita responder la autoevaluación y el formulario para comprender su reacción frente al taller. 	<ul style="list-style-type: none"> -Para introducir los temas a ver se comenzará con la pregunta: “¿Qué sabíamos?”, haciendo referencia a la época de mediados del siglo XX y a los temas que se han visto durante las clases anteriores. - A continuación, se les pregunta a los estudiantes “¿existe algo que no podemos ver?”, para luego utilizar un control remoto, para que los estudiantes puedan ver que existe luz que no podemos ver con nuestros ojos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Para comenzar a finalizar, se realiza un pequeño resumen acerca de los contenidos presentes en el modelo ΛCDM. -Se presentan algunas situaciones curiosas en la historia de la ciencia como producto humano, como son la historia de las científicas mujeres y una polémica que rodea al premio nobel del 2011. -Finalmente, se entrega un pequeño resumen de lo que hace la cosmología y se fundamenta a los estudiantes la elección del tema del taller. -Se finaliza agradeciendo la participación y se revisan posibles preguntas o consultas.