

**Aula invertida o flipped classroom mediada digitalmente como una
metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa
en Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás**

Elaborado por:

Juan Sebastián Velez Arenas

Especialización en educación superior a distancia

Jorge Alfredo Huertas Wilches

Especialización en educación superior a distancia

Rubén Antonio Fontalvo Mejía

Especialización en educación superior a distancia

Asesor:

Deyser Gutiérrez A.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

Mayo 2020

Resumen

Este trabajo de investigación consiste en diseñar una propuesta de aula invertida como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás.

El presente trabajo hace una recopilación de los conceptos involucrados en el desarrollo de esta investigación, tales como: Didácticas, Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), aula invertida y dibujo.

Para el desarrollo del presente trabajo se caracteriza el modelo educativo tradicional y el modelo educativo de aula invertida; también, se utiliza en la indagación: encuesta y análisis estadísticos de las calificaciones obtenidas bajo ambas modalidades, con el objetivo de evidenciar el impacto de un diseño de Aula invertida para la asignatura de Dibujo. Igualmente, se hacen análisis estadístico para analizar tendencias, preferencias y percepción de los estudiantes frente al aula invertida, para el posterior diseño de la propuesta.

La metodología está basada en un enfoque mixto, donde se aplica investigación cualitativa y cuantitativa. Se aplica metodología cuasi experimental, en donde los sujetos asignados al estudio no fueron tomados de manera fortuita. Como instrumentos de recolección se utilizan 2 encuestas y el análisis estadístico en la data de las calificaciones de un grupo control y un grupo experimental. La muestra consiste en 65 estudiantes que representan un total de 108 estudiantes en la facultad de Ingeniería Industrial.

Se encuentra que, el aula invertida como metodología de aprendizaje – enseñanza en el Dibujo en Ingeniería para estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás, genera mayor motivación, interacción y aprehensión del conocimiento en los estudiantes frente al uso de la metodología tradicional. Por lo tanto se demuestra la efectividad de esta herramienta y se recomienda su uso en diferentes espacios académicos.

Palabras clave: Aula invertida, incorporación de TIC, mejoramiento de calidad formativa, proceso de aprendizaje-enseñanza.

Tabla de contenido

Introducción	7
Justificación.....	8
Definición del problema	10
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Línea de investigación.....	18
Marco teórico	18
Ámbitos socio - educativos y desarrollo de la Web 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0	18
Perspectivas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	22
Contexto TIC en la Universidad Santo Tomás- Tunja	27
Integración TIC en los procesos de formación	28
Estrategias de aprendizaje – enseñanza	29
Modelo de aprendizaje - enseñanza tradicional.....	30
Modelo de educación constructivista	31
Aula invertida (Flipped Classroom) como metodología de aprendizaje – enseñanza.....	33
Pasos para aplicar la metodología de aula invertida.....	39
Dibujo en Ingeniería	40
YouTube como herramienta de apoyo en la propuesta de aula invertida.....	41
Aspectos metodológicos.....	42
Resultados	45
Discusión	78
Conclusiones y recomendaciones.....	80

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Gusto por aprender a su propio ritmo.	12
Ilustración 2. Sistema tradicional de aprendizaje -enseñanza y aprendizaje a su propio ritmo.	12
Ilustración 3. Recurso para revisar los temas vistos en clase.....	13
Ilustración 4. Espacios en el sistema tradicional.....	14
Ilustración 5. Entendimiento en el sistema tradicional de aprendizaje – enseñanza.....	15
Ilustración 6. Apropiación del aprendizaje con el sistema tradicional.....	15
Ilustración 7. Gusto por tener el material en línea antes de clase.	16
Ilustración 8. Disposición del material en línea antes de clase con el sistema tradicional. .	17
Ilustración 9. Entorno de un canal en YouTube.....	54
Ilustración 10. Video tutorial en YouTube.....	54
Ilustración 11. Aula virtual de Dibujo en Ingeniería.....	55
Ilustración 12. Lo que debe buscar el estudiante en el Aula Virtual.....	56
Ilustración 13. Lo que debe hacer el estudiante en el Aula Virtual.	57
Ilustración 14. Actividad a realizar por el estudiante en el aula virtual.	58
Ilustración 15. Vista de entregas realizadas por los estudiantes en el Aula Virtual.....	59
Ilustración 16. Espacio de calificación de los trabajos entregados por los estudiantes.	59
Ilustración 17. Medio preferido para contactar con profesores.....	60
Ilustración 18. Frecuencia de uso de internet.	61
Ilustración 19. Frecuencia de uso de correo electrónico.	61
Ilustración 20. Frecuencia de uso de YouTube.....	62

Ilustración 21. Interacción con videos de la clase en YouTube.	63
Ilustración 22. Grado de conocimiento en el manejo del paquete Office.	63
Ilustración 23. Grado de conocimiento en la herramienta AutoCAD	64
Ilustración 24. Importancia de las competencias de la asignatura Dibujo en Ingeniería.	65
Ilustración 25. Gusto por aprender a su propio ritmo.	66
Ilustración 26. Preferencia por tener un recurso para revisar los temas vistos en clase.....	67
Ilustración 27. Preferencia por tener disponible el material para estudiar antes de clase.	67
Ilustración 28. Preferencia por recibir realimentación en clase.	68
Ilustración 29. Preferencia por tener un sistema de aprendizaje – enseñanza flexible.	69
Ilustración 30. Video tutoriales y realimentación en clase.....	70
Ilustración 31. Motivación por educación por medio de video tutoriales.....	71
Ilustración 32. Eficiencia de la clase al utilizar video tutoriales.....	72
Ilustración 33. Disponibilidad de tiempo al usar video tutoriales.....	72
Ilustración 34. Rendimiento académico por medio del uso de video tutoriales.....	73
Ilustración 35. Interactividad colaborativa entre compañeros al utilizar video tutoriales. ..	74
Ilustración 36. Promedio de calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.	76
Ilustración 37. Mediana de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.	77
Ilustración 38. Moda de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.	77

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño del curso Dibujo en Ingeniería.....	47
Tabla 2. Rúbrica de evaluación de entregas.	51

Tabla 3. Indicadores estadísticos de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería bajo el modelo tradicional de aprendizaje – enseñanza.	75
Tabla 4. Indicadores estadísticos de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería, bajo la metodología de aprendizaje - enseñanza aula invertida.	75

Introducción

En este proyecto se propone el diseño de una metodología de aula invertida mediada digitalmente, para enseñar Dibujo en la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás- Tunja, en donde se describe la articulación de las TIC a distintos contextos educativos y a través de la revisión del modelo tradicional de enseñanza- aprendizaje, se contrasta con la metodología de aula invertida, adscrita a un enfoque constructivista, que a su vez interactúa con dinimizaciones a través de herramientas digitales como YouTube. Para el desarrollo del trabajo, se aplican instrumentos como encuestar a 65 estudiantes de la facultad de Ingeniería Industrial, en donde se evalúa mediante la escala Likert, su motivación y adquisición de conocimientos, con ambos tipos de modelos de aprendizaje - enseñanza: el modelo tradicional y el modelo bajo la metodología de aula invertida.

Adicionalmente, se comparan los resultados del análisis estadístico de las calificaciones de un grupo, al cual se aplica la metodología de aula invertida, y otro grupo al que no se aplica la metodología de aula invertida como grupo de control en el marco de la investigación cuasi-experimental.

Además se presenta el diseño de una propuesta de Aula invertida o flipped classroom como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en la facultad de Industrial en la Universidad Santo Tomás, y se evalúa la percepción de los estudiantes frente a este, en el marco de una propuesta metodológica mixta, en la cual se propone una indagación por la percepción del estudiante y en cuanto a la cuantitativa, se realiza un análisis estadístico centrado en la calificación. Se comparan las calificaciones y la percepción de los estudiantes, entre el modelo de enseñanza tradicional y el uso de la metodología de aula invertida en la asignatura Dibujo en Ingeniería, donde se encuentra que el uso de esta última metodología genera mayor interacción, motivación, actitud hacia el aprendizaje y aprehensión de competencias por parte de los estudiantes.

Justificación

Al implementar el proyecto se diseña una propuesta coherente con los modelos institucionales modernos como es el caso del aula invertida (Akçayır, G. & Akçayır, M., 2018), lo que permite el mejoramiento y asimilación de competencias claves en los estudiantes, pues en la investigación realizada por Bhagat, Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016, p.1) se evidencia una diferencia significativa, en sentido positivo, en cuanto a motivación y logros de aprendizaje para los estudiantes que aprenden con aula invertida. El hecho de utilizar el aula invertida como metodología de aprendizaje-enseñanza, permite una masificación y réplica de la enseñanza de los diferentes temas y esto permite asincronicidad en la construcción de conocimiento optimizando los recursos y aprendizajes, en tanto se genera un think in advance sobre las temáticas del curso.

En este sentido, se incorporan herramientas que coadyuvan con el desarrollo de los currículos y las temáticas de estos, en el caso de dibujo, se usan softwares de dibujo, que facilitan el diseño de estructuras para la ingeniería del siglo XXI, pues sin ellos sería improbable cierto tipos de construcciones, diseños, proyecciones, entre otros. Así mismo, al utilizar Youtube y el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) Black Board LMS, se logra generar escenarios académicos cuya didáctica está enfocada en la clase invertida y los estudiantes tienen acceso a explicaciones y resolución de inquietudes de manera inmediata, según sus requerimientos de aprendizaje.

De otro lado, se hace un seguimiento a resultados comparativos, según el reporte de las pruebas académicas Saber Pro, que son un conjunto de instrumentos gestionados por el Ministerio de Educación Nacional, en Colombia, y propone una evaluación de la calidad de la educación ofertada por las Instituciones educativas del sector oficial y privado, a través de un examen requerimiento de grado, que da una clasificación a las Instituciones; la revista Dinero (2018), indica que las pruebas estandarizadas permite establecer un ranking que muestra la posición cada universidad.

El ranking se hace de acuerdo a lo promedios de pruebas generales y específicas de cada universidad, mostrando a la Universidad Santo Tomás (USTA) en el puesto 25 entre las Universidades Colombianas que tienen la Carrera de Ingeniería Industrial, por esta razón, la USTA, según su modalidad de formación virtual, como lo consigna en su Modelo Pedagógico e intencionalidad institucional, busca el mejoramiento formativo que permita solucionar el conjunto de factores que involucran los procesos de aprendizaje-enseñanza, teniendo en cuenta la educación mixta, parcialmente virtual y presencial.

Definición del problema

El modelo educativo tradicional, en el cual, la atmósfera de clases está constituida por un profesor transmitiendo información al estudiante, siendo este, un receptor pasivo que no tiene posibilidad de desarrollar sus habilidades y competencias, necesita reconceptualizarse, es decir, hacer una revisión en cuanto a sus contenidos temáticos, prácticas instaladas, estrategias didácticas, formas de indagación, personalizando la construcción de conocimiento y medios para poner en escena la información que facilita el desarrollo, entendimiento y creatividad en los estudiantes, unas estrategias de aprendizaje inclinadas hacia una educación interactiva, visual, experimental y con el uso de la tecnología, estas estrategias se relacionan con la autonomía y automotivación. En Salvat (2018) se expone

“como los alumnos en los entornos de aprendizaje en línea tienden a fracasar por su falta de autonomía. Por el contrario, los estudiantes más exitosos muestran una mayor eficacia y eficiencia en los procesos de autorregulación” (...) “el uso de los dispositivos móviles resulta hoy incuestionable ya que facilitan el aprendizaje interactivo, ubicuo e individualizado” (Salvat, 2018, p.5-7).

Las TIC se incorporan como parte del mejoramiento, al ser utilizadas desde la perspectiva constructivista basadas en la interacción social, participación activa y entornos complejos. El constructivismo utiliza metodologías de aprendizaje-enseñanza, que promueven análisis y reconstrucciones de información, originan situaciones problemáticas que inducen al estudiante a hacerse preguntas, generando debates, compartiendo su punto de vista y fomentando la construcción colectiva de conocimiento, esto con el fin de que el estudiante, fortalezca su habilidad e inquietud por saber;

“recientes investigaciones han demostrado la preferencia del estudiantado por esta metodología en contraposición a la clase tradicional, ya que están más involucrados, motivados y comprometidos en el proceso de aprendizaje. También logran evidenciar mejoras en el aula debido a las actividades que propician el aprendizaje

activo con uso de diferentes recursos tecnológicos” (Basso-Aránguiz, Bravo-Molina, Castro-Riquelme & Moraga-Contreras, 2018, p.34).

El sistema educativo en el contexto de desarrollo de este proyecto, propone mejorar el aprendizaje formativo y dejar a un lado el método tradicional de aprendizaje - enseñanza, ya que, no se trata de estudiantes que acumulan información sin comprender para que sirve o como funciona, sino, de que, en este proceso de formación se desarrolle competencias para su vida personal y profesional.

El dibujo técnico es fundamental para los estudiantes de Ingeniería Industrial aporta conocimiento visual de objetos proporcionando información para su análisis, diseño, construcción y almacenamiento, siendo útil a lo largo de la vida académica y de la vida laboral. Los impedimentos de los estudiantes en la utilización de técnicas de dibujo para su desarrollo profesional son debido a que algunos estudiantes, no entienden al mismo ritmo que otros o se da ausentismo por diversas razones. Adicionalmente, en el curso de Dibujo en Ingeniería, no hay espacios donde el estudiante pueda tener acceso permanente a explicaciones o resolución de inquietudes sobre los temas vistos en clase.

A continuación se evidencian los resultados de la encuesta de diagnóstico, realizada a los estudiantes de Ingeniería Industrial, en el curso de Dibujo. En la ilustración 1 se puede observar que al 89% de los estudiantes le gustaría aprender a su propio ritmo y no a un ritmo obligado. Mientras el 11% no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo y ninguno está en desacuerdo.

¿Le gustaría poder aprender a su propio ritmo?

65 respuestas

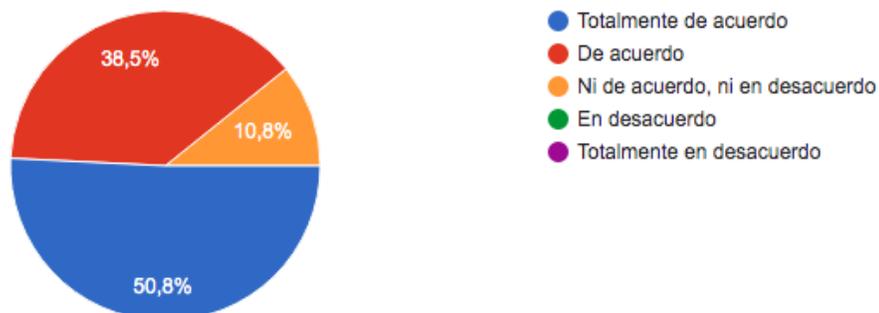


Ilustración 1. Gusto por aprender a su propio ritmo.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 2 el 35% de los estudiantes está de acuerdo en que el sistema tradicional de aprendizaje - enseñanza le permite aprender a su propio ritmo, mientras el 44,6% no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 20% está en desacuerdo. Por lo tanto, este sistema no cumple con lo que les gusta a los estudiantes que es aprender a su propio ritmo.

¿Considera que el sistema tradicional de enseñanza- aprendizaje (Aula, tablero y profesor) le permite aprender a su propio ritmo?

65 respuestas

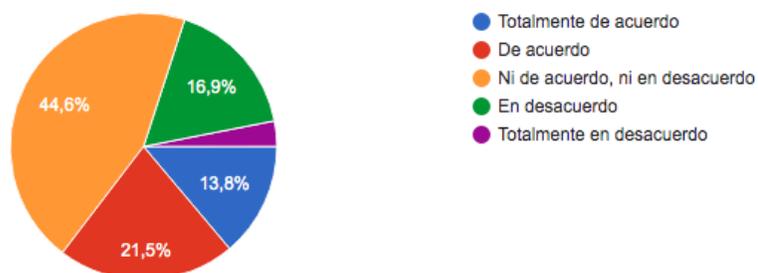


Ilustración 2. Sistema tradicional de aprendizaje -enseñanza y aprendizaje a su propio ritmo.

Ilustración 2. Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 3 el 92% de los estudiantes está de acuerdo en que le gustaría tener acceso al recurso académico para revisar los temas vistos en clase a la hora y lugar que quiera.

¿Le gustaría tener un recurso para revisar los temas vistos en clase (a la hora y en el lugar que usted quiera)?

65 respuestas

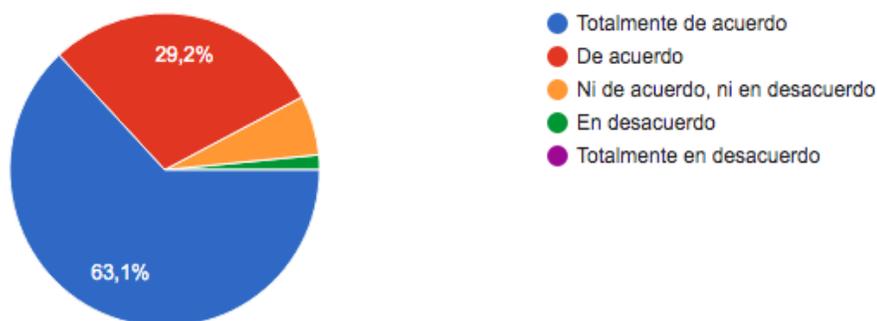


Ilustración 3. Recurso para revisar los temas vistos en clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 4, el 41% de los estudiantes está de acuerdo en que la educación tradicional de aprendizaje - enseñanza dispone de espacios para revisar los temas vistos en clase (a la hora y lugar que el estudiante quiera), mientras aproximadamente el 31% no está de acuerdo ni en desacuerdo, y el resto está en desacuerdo. Hay cierta similitud con la ilustración 2 donde se pregunta si el sistema tradicional de aprendizaje - enseñanza le permite aprender a su propio ritmo.

¿Considera que el sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje dispone de espacios para revisar los temas vistos en clase (a la hora y en el lugar que usted quiera)?

63 respuestas

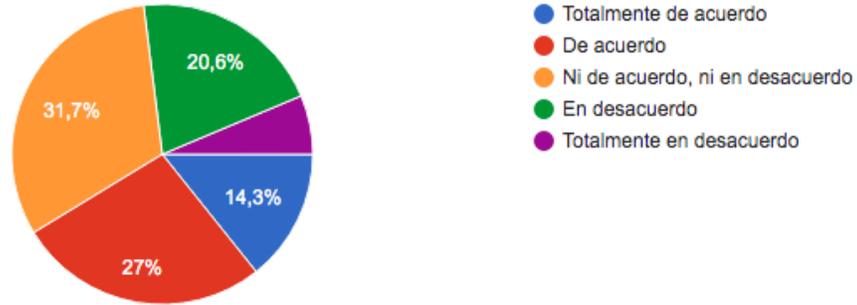


Ilustración 4. Espacios en el sistema tradicional.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 5, el 50% de los estudiantes considera que el sistema tradicional de aprendizaje - enseñanza no le permite entender exactamente lo mismo que los compañeros al faltar a clase; el 30% considera que sí. Al comparar con la ilustración 3, de sí le gustaría disponer de espacios para revisar los temas vistos en clase a cualquier hora y lugar (más del 90% estuvo de acuerdo), se genera una contradicción con la forma de aprendizaje - enseñanza del modelo tradicional, el cual no genera estos espacios que demandan los estudiantes.

¿Cree que el sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje le permite entender exactamente lo mismo de su compañeros, cuando usted falta a clase por estar enfermo o algún otro motivo?

65 respuestas

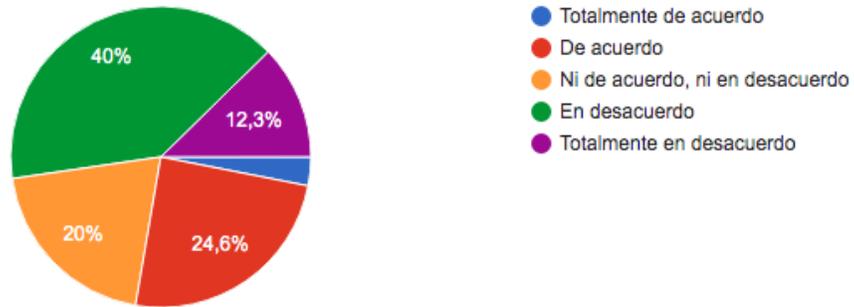


Ilustración 5. Entendimiento en el sistema tradicional de aprendizaje – enseñanza.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 6, el 44% de los estudiantes considera que el sistema tradicional de aprendizaje - enseñanza le permite apropiarse de su aprendizaje, mientras más del 41% no está de acuerdo, ni en desacuerdo.

¿Cree que el sistema tradicional de enseñanza le permite apropiarse de su aprendizaje?

65 respuestas

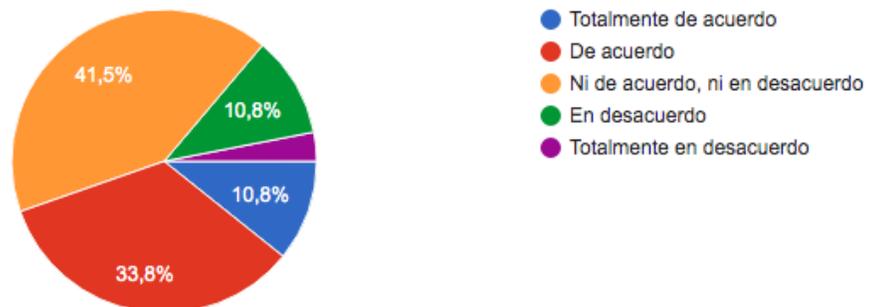


Ilustración 6. Apropiación del aprendizaje con el sistema tradicional.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 7, el 92% de los estudiantes le gustaría tener el material disponible en línea antes de clase.

¿Le gustaría tener disponible el material en línea para estudiar antes de clase?

65 respuestas

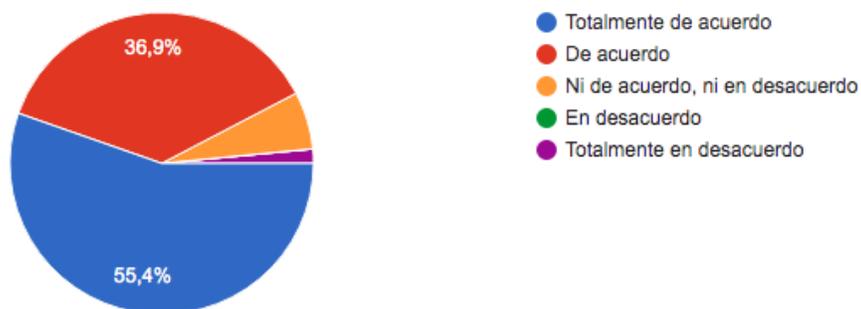


Ilustración 7. Gusto por tener el material en línea antes de clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 8, se puede observar que el 49.2% de los estudiantes está de acuerdo, en que el sistema tradicional de aprendizaje - enseñanza, le permite tener - a disposición - el material en línea antes de la clase; lo que al relacionarse con el resultado de la ilustración 7, plantea que el 92.3% quieren tener el material en línea antes de clase, lo que a su vez, indica que, se hace evidente que el sistema educativo tradicional debe modernizarse.

¿Cree que el sistema tradicional de enseñanza- aprendizaje le permite tener a su disposición el material en línea para estudiar antes de clase?

65 respuestas

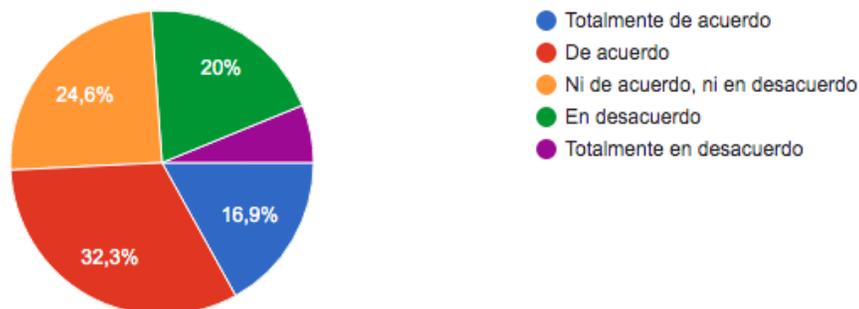


Ilustración 8. Disposición del material en línea antes de clase con el sistema tradicional.

Elaboración: equipo investigativo.

Este seguimiento al desarrollo de los procesos de aprendizaje-enseñanza y los componentes actitudinales de la formación, en el contexto del curso de Dibujo del programa de Ingeniería Industrial, conduce a la pregunta problema:

¿Cómo diseñar una propuesta de Aula invertida o flipped classroom mediada digitalmente como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en la facultad de Industrial de la Universidad Santo Tomás?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta de Aula invertida o flipped classroom como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en la facultad de Industrial en la Universidad Santo Tomás

Objetivos específicos

1. Diagnosticar el conocimiento y la percepción estudiantil frente al proceso de aprendizaje - enseñanza tradicional
2. Plantear una propuesta de aula invertida como metodología de aprendizaje – enseñanza.
3. Determinar el impacto de la implementación de la metodología de aula invertida.

Línea de investigación

Factores asociados a la calidad de la educación a distancia

Marco teórico

Ámbitos socio - educativos y desarrollo de la Web 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0

La Web 1.0 es la más básica de las tecnologías del internet, pues está limitada al uso de páginas web, correos electrónicos, motores de búsqueda y navegadores, donde el usuario es siempre un actor pasivo. Después de la Web 1.0, que aparece en los 90's llegaron las

demás Web con diferentes y múltiples oportunidades. Aun así, la Web 1.0 fue y es esencial para la educación, pues permite transmitir información. Según Latorre (2018):

“La web 1.0 es la forma más básica que existe de navegadores de solo texto. Apareció hacia 1990 y es muy primitiva para lo que hoy ofrece la web. La web 1.0 la utilizan personas conectadas a la web utilizando Internet y es de solo lectura y el usuario es, básicamente, un sujeto pasivo que recibe la información o la pública, sin que existan posibilidades para que se genere la interacción con el contenido de la página; está totalmente limitada a lo que el webmaster –el experto que administra los contenidos-- sube a la página web. Esta web primitiva es estática, centralizada, secuencial, de solo lectura, y es no interactiva. Sirve para utilizar el correo electrónico, navegadores, motores de búsqueda, etc” (p.2).

Continuando con la aparición de la Web 2.0 se empezó a evidenciar su aplicabilidad a las propuestas formativas de las instituciones educativas, al permitir que el estudiante pudiese desarrollar un *aprendizaje autónomo*, esto permitió que la educación virtual empezará a tomar una forma cada vez más estructurada e importante a nivel mundial. Según Carreño & Vélez (2015):

“Las herramientas que ofrece la web 2.0 contribuyen al desarrollo de las estrategias cognitivas, esenciales para el aprendizaje autónomo de los alumnos. Las universidades, se muestran cada vez más conscientes de los retos que supone dar una formación de calidad y apuestan por incorporar a sus entornos de aprendizaje, distintas herramientas tecnológicas para uso y beneficio, tanto, de sus cuadros docentes como de su población estudiantil” (p.2).

Después de la Web 2.0, apareció la Web 3.0, la cual permitió una mayor gestión de la información, mejoras en la comunicación, en el almacenamiento y en los procesos a nivel organizacional. Según Mora et al. (2016):

“La web 3.0 representa el siguiente paso en el desarrollo del paradigma web. Su principal objetivo consiste en facilitar el acceso, la búsqueda, la compartición y la gestión de la información a través de la combinación de tecnologías y de estructuras de gestión del conocimiento. Esta evolución proporciona herramientas para el almacenamiento, intercambio y consulta de esta información mediante el desarrollo y la inclusión de metadatos y ontologías del cuerpo de Conocimiento” (p.1).

También, la Web 3.0 amplió las posibilidades de interacción entre usuarios a través de plataformas virtuales al incluir nuevas opciones que son útiles tanto para la socialización y diversión, como para la educación, igualmente, la Web 3.0 trajo consigo plataformas como Youtube y Facebook. Continuando con Mora et al. 2016:

“Se ha pasado de utilizar únicamente el correo electrónico como herramientas de comunicación personal a una gran variedad de aplicaciones y web que permiten enviar y compartir información a toda la sociedad en las que cada usuario decide cuándo, dónde, con quién y qué comparte. En la actualidad existen cada vez más casos de este tipo de sistemas y aplicaciones que hacen crecer Internet y nos transforman en una sociedad cada vez más digital y conectada: por ejemplo, algunas de las más populares son los siguientes: Youtube (<https://www.youtube.com>) para compartir videos, flickr (<https://www.flickr.com/>) o Instagram (<https://instagram.com/>) para imágenes, LinkedIn (<https://es.linkedin.com/>) para perfiles profesionales, Facebook (<http://www.facebook.es>) para información variada y personal, etc. Las posibilidades de interacción que proporcionan en cada vez más extensas capas

de la sociedad han influido en muchas de las actividades de la sociedad como la administración, la economía, los negocios, la publicidad, etc” (p.2).

Después de la Web 3.0, apareció la Web 4.0, la cual permite una mayor personalización de los contenidos, en donde cada usuario puede ajustar a su medida la información. Dicha Web tiene características que le permiten ser adaptativa, abierta, leer contenidos digitales, entre otros. Lo que muestra su alta utilidad a nivel industrial y educativo. Según Russo et al. (2017):

“En definitiva, la Web 4.0 será una web inteligente, abierta y adaptativa en la lectura de los contenidos digitales, y podrá reaccionar en la forma de ejecutar y decidir lo que se ejecute personalizando para cada usuario la información presentada” (p.3).

Después de la Web 4.0, apareció la Web 5.0 que está relacionada con la conexión a la red y las estructuras sistémicas a través de redes digitales. Con el uso de inteligencia artificial, robots y hologramas que permiten una mayor interactividad con los equipos. Además, la Web 5.0 está relacionada con la reacción de los equipos a estímulos emocionales de las personas. Esta Web está marcando la parada en tecnología y sus usos están explorándose en el campo de la educación, como por ejemplo las clases a través de hologramas. Según Tekdal, Saygıner & Baz (2018):

“Web 5.0 technology, which is expected to have all devices connected to the Internet, is called emotional or telepathic web. With this technology, advanced artificial intelligence robots, avatars and 3D virtual environments are expected to take place in everyday life. In addition, with Web 5.0, hologram systems can be used for daily meetings, through the headset, users can interact with the web content and the data will be shaped according to the user's face expressions” (p.23).

Perspectivas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Las TIC son el conjunto de tecnologías “que permiten el acceso, manipulación, interpretación, producción, tratamiento, entre otros, de determinada información que está presentada en diferentes códigos (como los vídeos, los audios, los textos en HTML, etc.”. Tiene como instrumento principal el computador, aunque en determinados momentos pueden ser otros dispositivos digitales como el celular, que también, puede fungir este rol (Ortí, 2011).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) las competencias en TIC son cada vez más importantes para conseguir empleo y participar en la vida política y social. Adicionalmente definen lo que es tener competencias en TIC, lo cual está relacionado con realizar operaciones con equipos informáticos. Es así como en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se proponen las TIC como factores de desarrollo (UNESCO, 2019, p.162) e igualmente se considera que:

“... las personas poseen estas competencias si han realizado ciertas actividades relacionadas con la informática en los últimos tres meses: copiar o trasladar un archivo o carpeta; utilizar herramientas de copiar y pegar para duplicar o trasladar información dentro de un documento; enviar correos electrónicos con archivos adjuntos (p. ej., documentos, imágenes, vídeos); utilizar fórmulas aritméticas básicas en una hoja de cálculo; conectar e instalar nuevos dispositivos (p. ej., módem, cámara, impresora); encontrar, descargar, instalar y configurar programas informáticos; crear presentaciones electrónicas con programas informáticos de presentación (incluidos texto, imágenes, sonido, vídeo o gráficos); transferir archivos entre una computadora y otros dispositivos; y escribir un programa informático que emplea un lenguaje de programación especializado” (UNESCO, 2019, p.377).

Adicionalmente, también se aclara que la tecnología no puede reemplazar la presencialidad de la educación formal, más si complementarla. Para la UNESCO:

“Es importante reconocer que la tecnología no puede reemplazar la participación en la educación formal, y que la mayoría de las iniciativas basadas en la tecnología pueden funcionar como soluciones complementarias o provisionales” (UNESCO, 2019, p.205). En este mismo sentido, para la Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE), las mejores prácticas académicas están relacionadas con el uso y capacitación en TIC, pues esto permite que los estudiantes adquieran competencias necesarias para un mundo laboral que las requiere. Por lo tanto utilizarlas en la educación es una necesidad. Para la OECD (2015) “(...) La tecnología está cada vez más presente en nuestras vidas y eso debería reflejarse en los centros escolares y en las aulas. El uso de las TIC en los proyectos o trabajos del alumnado se considera como una práctica pedagógica activa y promueve la adquisición de conocimientos que los alumnos requerirán en su futuro académico y laboral”(p.1).

En relación a la importancia de las TIC en la educación para la UNESCO y la OCDE, se puede observar la importancia del uso de las TIC en la planeación que hace el Ministerio de Educación Nacional, para Colombia. En sus objetivos se observa cómo planear, asesorar y apoyar entidades relacionadas con el sector educativo para el uso de las TIC. Además de diseñar, implementar y mejorar la infraestructura para uso de las TIC en el ministerio de educación para alinearlas con el sector educativo, a continuación se presenta uno de sus objetivos:

“Alinear, modernizar y gestionar las capacidades TIC a las necesidades del negocio mediante la operación estable y sostenible de los servicios de información, promoviendo la calidad y centralización de las fuentes de datos para estandarización, apertura e intercambio seguro de información generando valor al sector educativo”(MinEducación, 2019, p.32).

Se entiende la importancia dada por el Ministerio de Educación nacional a la gestión de las TIC como insumo que agrega valor al sector educativo. Además, la implementación de las TIC a nivel nacional es de especial importancia para la transformación del país, al igual que la transformación económica como la social. Según el MinTIC (2017):

“Los avances mencionados hasta el momento, así como muchos otros que se detallan en el presente informe, evidencian lo fundamental de las TIC en la construcción de un país con mayor equidad y encaminado a dar el gran salto a la era digital, donde la tecnología es un instrumento fundamental para la transformación, no solo de la economía nacional, sino de la manera en que nos relacionamos como sociedad dentro de lo que conocemos como la Cuarta Revolución Industrial” (p.9).

Es importante que el país transforme su infraestructura para TIC y se encamine hacia la era digital para construir una sociedad más igualitaria y equitativa, se puede observar que el gobierno está invirtiendo en TIC, modernizando y generando conexiones por todo el país para que más personas puedan conectarse a internet. Según el MinTIC (2017):

“El proyecto de ley de modernización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) pasó a sanción presidencial el 19 de junio de 2019, tras la aprobación del informe de conciliación en Cámara y Senado. Se adjudicó la licitación pública que beneficiará a mil centros poblados a través de soluciones de acceso público gratuito a internet, con una inversión de \$29.000 millones. Se asignó el espectro de la banda E por primera vez en Colombia”(p.10).

Se puede observar que se está invirtiendo en modernización TIC y se está promoviendo la educación inclusiva a través de las TIC, permitiendo que personas en situación de vulnerabilidad puedan capacitarse y educarse. Según el MinTIC (2017):

“... se destaca la implementación de las siguientes iniciativas: a) ciudadanía digital; b) TIC y discapacidad; c) uso responsable de las TIC, y d) gestión del conocimiento e innovación en el espectro. La primera, ciudadanía digital, busca generar capacidades y competencias digitales certificadas para la población colombiana a través de procesos de formación en TIC presencial y virtual con enfoque en sectores productivos específicos, produciendo talento digital como herramienta de promoción de la economía en el ámbito nacional....” (p.20).

Por lo tanto, se está buscando formar una ciudadanía digital para potenciar la economía nacional, innovar, gestionar el conocimiento y fomentar una sociedad incluyente. Por otra parte, la segunda iniciativa tiene como propuesta acortar la distancia de la brecha digital, pues según MinTIC (2017), esta:

“.....busca disminuir la brecha digital y garantizar el pleno ejercicio de los derechos a la información y a la comunicación para las personas con algún tipo de discapacidad, a través de espacios y herramientas tecnológicas accesibles que benefician las actividades digitales de esta población, apoyando así un desarrollo inclusivo, equitativo y sostenible para todos” (p.20).

Se observa la importancia brindada por el gobierno nacional a la construcción de una sociedad inclusiva, equitativa y sostenible. Así mismo, el gobierno colombiano, también está posibilitando tener recursos físicos para acceder a las TIC, en este caso, computadores. Como lo demuestra el MinTIC (2017):

“En cuanto a la promoción del desarrollo de servicios TIC en un marco normativo, institucional y regulatorio convergente, vale la pena destacar la iniciativa TIC y educación: Computadores para Educar, que tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la calidad educativa con el apoyo de las

TIC. A partir de las acciones desarrolladas en el segundo semestre de 2018 se beneficiaron 201.899 personas, entre estudiantes y docentes, vinculadas a 1.635 sedes educativas oficiales, las cuales recibieron la dotación de 55.490 equipos, así como 6.801 docentes que cursaron y culminaron con éxito el diplomado en uso pedagógico de TIC, ofrecido por la entidad” (p.23).

Según la cita anterior, se están ejecutando los procesos para cumplir con los ODS establecidos por la ONU. En su objetivo 4, que está relacionado con la educación, tiene como eje, la importancia de garantizar una educación que permita la inclusión, la integración y el aprendizaje permanente para todos. En su meta e indicador, busca garantizar oportunidades laborales dignas para todos, por medio de la adquisición de competencias en TIC. También se resalta el objetivo 6 que es “garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (CEPAL, 2019, p.27). En Colombia, también se está gestionando el cumplimiento de la Meta 4.4: “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (MinEducación, 2017, p.28) y el Indicador 4.4.1 que se orienta a la “proporción de jóvenes y adultos con competencias en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), desglosada por tipo de competencia técnica” (MinEducación, 2017, p.28).

Siguiendo con la importancia de las TIC en la educación, en el sexto lineamiento estratégico del Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026 en Colombia, se puede observar la necesidad de formar a los docentes en el uso de las TIC para su respectiva incorporación en el aula y enseñanza de los estudiantes, teniendo presente el concepto sobre lineamiento estratégico, pues según MinEducación (2017):

“Formar a los maestros en el uso pedagógico de las diversas tecnologías y orientarlos para poder aprovechar la capacidad de estas herramientas en el

aprendizaje continuo. Esto permitirá incorporar las TIC y diversas tecnologías y estrategias como instrumentos hábiles en los procesos de enseñanza – aprendizaje y no como finalidades. Fomentar el uso de las TIC y las diversas tecnologías, en el aprendizaje de los estudiantes en áreas básicas y en el fomento de las competencias siglo XXI, a lo largo del sistema educativo y para la vida” (p.51).

Esto permite entender la importancia que tiene a nivel nacional la formación y capacitación de docentes en el uso de las TIC, además, en algunos de los lineamientos estratégicos específicos se puede observar la necesidad de formar en apropiación y uso educativo de las TIC a nivel nacional, además de incentivar su uso en la práctica docente, como: “..... 1) Fomentar los aprendizajes de tecnología que respondan a las necesidades de los diferentes contextos y a los nuevos retos de la sociedad digital. 2) Garantizar el seguimiento y acompañamiento a los planes de incorporación TIC de las instituciones del Sector Educativo...” (MinEducación, 2017, p.52).

Contexto TIC en la Universidad Santo Tomás- Tunja

La Universidad Santo Tomás privilegia la utilización de TIC en los espacios académicos, pues considera que es de vital importancia para las competencias de los futuros profesionales que impactan en los contextos socioculturales, en este sentido, según el lineamiento curricular para programas académicos se perfila:

“Los programas académicos privilegiarán el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), para el desempeño académico, profesional y laboral del futuro egresado con la implementación de espacios académicos virtuales (ambientes virtuales de aprendizaje)” (USTA, S.F, p.35).

Adicionalmente, la Universidad Santo Tomás tiene acreditación de alta calidad multicampus y tiene 31 sedes en todo el país que funcionan de manera virtual, a continuación se puede ver la importancia de la virtualidad en la universidad:

“La Educación Virtual (EV) en la Universidad Santo Tomás se concibe como un sistema de medios didácticos y mediaciones pedagógicas soportado en las TIC y en un modelo de gestión institucional que facilita el desarrollo, uso y apropiación de múltiples escenarios abiertos, flexibles e innovadores de interacción e interactividad, los cuales responden a la misión, el proyecto educativo institucional, el modelo pedagógico y la política curricular, contribuyendo al desarrollo de las funciones sustantivas de la Universidad” (USTA, 2017).

Integración TIC en los procesos de formación

Son numerosos los cambios que ha traído la implementación de recursos y herramientas tecnológicas mediadas por las TIC y que colaboran con el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes: “esta evolución surgió desde las primeras concepciones con la calculadora, el televisor, la grabadora, entre otras” (Hernández, 2017, p. 329). Se puede apreciar que estos elementos tecnológicos son recursos a que tienen acceso el docente y los estudiantes. Si se ve la direccionalidad del proceso aprendizaje – enseñanza, comienza con el estudiante y va a terminar en la intervención del profesor.

Las TIC se integran pero no suplantán al profesor, éste es concebido como a quien se le supone un saber en áreas específicas de conocimiento, orientador y gestor de la información y el conocimiento, de tal manera que, este docente es concebido como un instructor más que como un transmisor. El estudiante construye y nutre su propio conocimiento a través de las informaciones que necesita, requiere y determina cuáles le sirven para su proceso de aprendizaje. Se entiende entonces que las TIC se integran al modelo educativo moderno de manera clara y necesaria; ¿cómo?, a través de su implementación en

actividades en las cuales puedan ellas facilitar la adquisición del conocimiento; ¿por qué?, porque se requiere la transición del modelo clásico al modelo modernista, y en ello, las tecnologías de punta son colaboradoras indiscutibles; y ¿para qué?, para el correcto desenvolvimiento del estudiantado para aprender cabalmente; en todo lo dicho, debe haber una correcta instrucción para una correcta aplicación.

Educación a través de mediaciones TIC

Son todas aquellas estrategias que se emplean exclusivamente en el ámbito virtual educativo, en el cual, existe una influencia del conectivismo por el uso de las tecnologías emergentes en el contexto educativo. Como señala Cueva, Garcia & Martinez (2020, p.3), “el tema de la educación es trillado en las ramas de las ciencias de la educación” y del constructivismo que orienta el aprendizaje significativo, el análisis crítico y la reflexión entre otras acciones relacionadas con la formación; es así como la educación a través de las TIC, son las maneras que tienen los profesores, de abordar distintos temas desde la implementación de medios digitales, los cuales a su vez, se presentan al estudiante como mecanismos de apropiación de conceptos que van de elementales a complejos. Estas tecnologías van acorde al proceso evolutivo que ha transcurrido la humanidad en el último siglo, puesto que en determinado momentos, se requiere de encuentros, que bien pueden ser sincrónicos o asincrónicos.

Estrategias de aprendizaje – enseñanza

Las estrategias de aprendizaje se consideran el plan de acción que tiene el estudiante a nivel mental y actitudinal, para ajustar sus procesos y técnicas de aprendizaje con el fin de desarrollar competencias pertinentes al currículo y a su futuro desempeño profesional. Cuando el estudiante tiene capacidad para gestionar su propia formación, puede aprender de manera autónoma o independiente. En ese sentido el aula invertida es una herramienta

que potencia las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, pues estos deben aprender a estudiar por su cuenta y solucionar dudas en los escenarios del aula de clase. Según Roux & Anzures (2015)

“Las estrategias de aprendizaje son actividades o procesos mentales que llevan a cabo los estudiantes intencionalmente durante su proceso educativo con el propósito de facilitarlos.... El uso de estrategias de aprendizaje implica que el o la estudiante tiene un plan de acción. Cuando el /la estudiante sabe lo que hay que hacer para aprender, lo hace, y lo controla, está en la posibilidad de continuar aprendiendo en forma independiente o autónoma” (p.2).

Modelo de aprendizaje - enseñanza tradicional

Ya entrado el siglo XX, en los procesos educativos aún se concebía como correcta la corriente tradicionalista, la cual fue forjada a lo largo del siglo XVII. Se ha entendido como un modelo pedagógico donde el alumno recibe el conocimiento del único poseedor de este que viene siendo el profesor (Hernández-Silva, 2017; Mignorange, 2017). El concepto de Aula Tradicional se ha prestado para ambigüedades, por una parte, es un modelo pedagógico que instaura el transmisionismo como única metodología de trabajo en un aula de clases y por otra parte, el estudiante es un actor pasivo, al no poder adquirir conocimiento por propia cuenta (Hernández-Silva, 2017; Mignorange,2017).

Se define, entonces, el Aula Tradicional como “un momento de enseñanza - aprendizaje compuesto por dos actores: a) el profesor, que es quien tiene como objetivo enseñar; y b) el *estudiante*, que tiene como objetivo aprender; los dos interactúan uno por uno, presencialmente, para que el aprendizaje se acople al proceso de enseñanza” (Hernández-Silva, 2017; Mignorange,2017).

Modelo de educación constructivista

A diferencia del modelo basado en el aula tradicional, el modelo de educación constructivista busca el desarrollo y crecimiento personal del estudiante dentro de la cultura a la cual pertenece, para ello es importante desarrollar actividades planificadas y sistemáticas. Según Agama-Sarabia & Crespo-Knopfler (2016), algunas características del modelo constructivista son:

- El estudiante es responsable de su proceso de aprendizaje.
- Para aplicar la actividad constructiva, el estudiante debe tener unos conocimientos previos.
- La labor del docente es enganchar el proceso de construcción de conocimiento del estudiante con la cultura a la cual pertenece

Por lo tanto, el modelo constructivista funciona por medio de aprendizajes previos, donde el estudiante juega un papel activo y el docente es el encargado de guiarlo y acompañarlo. En este mismo sentido, Díaz & Hernández (2015) expone:

“la concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva” (p.15).

Se entiende que no solo se trata de aspectos académicos, sino también de formación epistemológica y ontológica, en donde la cultura a la cual pertenece es de vital importancia, es así como las corrientes psicológicas constructivistas y cognoscitivas han ido empoderando, poco a poco, al estudiante en su proceso de aprendizaje, en donde este ha empezado a ser un gestor activo en su propio proceso, en donde construye y reconstruyendo su conocimiento y realimentandolo desde la necesidad curricular y la expectativa personal. De esta forma, ha ido desapareciendo la idea de un estudiante pasivo y receptor del conocimiento, en palabras de Posada (2017):

“la educación tradicional centrada en el docente, donde el maestro expone su clase, habla o dicta y el alumno es pasivo, receptivo y acrítico, afortunadamente se está dejando de lado poco a poco, si bien se encuentra cierta resistencia al cambio en la manera de enseñar y aprender, las teorías psicológicas constructivista y cognoscitivista aplicadas a la educación han permitido rediseñar dicho proceso obteniendo resultados favorables en cuanto a la forma en que los estudiantes aprovechan los saberes previos, existe una aprehensión de lo que no se conocía, modifican su estructura cognitiva y reconstruyen su conocimiento, que se retroalimenta de la funcionalidad del mismo” (p.15).

Entonces el sistema constructivista se constituye por procesos de realimentación y reconstrucción permanente, en donde se considera la relación docente-estudiante como un organismo que está en constante realimentación. Este sistema permite democracia dentro del aula al respetar el proceso de aprendizaje y sentimientos de cada estudiante, es así como, “el modelo constructivista, busca la democracia dentro del aula, toma en cuenta las capacidades de cada estudiante, sus sentimientos y sus procesos individuales y grupales de aprendizaje” (Fernández, 2018, p.42).

También, el modelo constructivista considera que el proceso educativo es como un organismo vivo que, todo el tiempo está en transformación, adaptándose, enriqueciéndose y

a su vez, el aprendizaje constructivista se centra en el proceso, en este aprendizaje el estudiante es un factor activo y el docente actúa como un guía u orientador del estudiante, pues el estudiante es el encargado de dirigir y enriquecer su proceso de aprendizaje en el sistema constructivista. En ese sentido, el aula invertida es una metodología que hace parte del sistema de aprendizaje - enseñanza constructivista. Según Pejacsevich (2018):

“El aprendizaje es constructivista cuando los contenidos son aprendidos e incorporados por el alumno y el docente es el acompañante de este proceso. El sistema plantea problemas constantemente y a partir de ellos nacen las teorías. Se evalúa principalmente el proceso y no se centra en el resultado. El conocimiento es progresivo y el contenido es interoperable. Éste sistema permite una retroalimentación entre el alumno y el docente y ambos salen beneficiados en el transcurso de la asimilación de los conceptos” (p.79).

Se entiende entonces que en este modelo, el estudiante es el responsable y encargado de construir su propio aprendizaje, mientras que el docente es el encargado de guiarlo en el proceso de construcción e indagación para apoyar una construcción teórica o aplicada de calidad.

Aula invertida (Flipped Classroom) como metodología de aprendizaje – enseñanza

El modelo de Clase invertida nace de la investigación de los profesores Jonathan Bergman y Aaron Sams del Instituto Woodland Park en Colorado, EEUU. En el 2007 encuentran un software para grabar sus presentaciones y poder actualizar a los estudiantes que habían faltado a clase (Tucker, 2012, p.82).

El Aula Invertida, como concepto es quasi innovador, permite la interacción con el conocimiento, porque su direccionalidad es “al revés”: El proceso en el que el estudiante previamente a la clase, ya tiene realizada su tarea y son poseedores de conocimientos básicos

para enfrentarse a las sesiones teóricas o teórico-prácticas de clases. Tienen además la potestad de hacer todas las preguntas necesarias, el docente en cambio puede dirigir ese aprendizaje, al respecto Gaviria, Arango, Valencia y Bran (2019), afirman que

“permite vincular en el proceso de formación elementos propios de la educación presencial con la virtualidad, lo que conduce a que los estudiantes puedan acceder a información en tiempo real, sin requerir la presencia del docente; de tal modo, el estudiante asume un papel clave en su proceso formativo, incrementando su compromiso e involucramiento” (p.2).

La interacción que se propone, se caracteriza por la horizontalidad en la construcción de conocimiento, ya que no se parte de cero, sino que en cambio, los estudiantes han realizado actividades y sus preguntas e inquietudes están fundamentadas en el aprendizaje, generando una comunicación constructiva de pares, siendo posible, la incorporación de las TIC al aula invertida como estrategia dinamizadora del proceso formativo. Según Hernández-Silva & Tecpan (2017, p.p. 194), el modelo pedagógico de Aula Invertida “propone tal y como su nombre sugiere, invertir las actividades realizadas habitualmente en el aula para dar paso a otras que favorezcan el aprendizaje en entornos colaborativos”. De acuerdo a ello, se puede caracterizar el aula invertida de la siguiente manera:

- Es un modelo pedagógico, estructurado de manera que se invierte la didáctica de tal modo que, el estudiante fuera del aula de clase realiza las actividades y se aprovechan las clases para despejar dudas y poner en práctica lo aprendido de manera individual.
- Se emplean diferentes tecnologías (TIC, herramientas de comunicación, herramientas de análisis, entre otras), las cuales contribuyen a reforzar los conceptos ahondando su copiosidad.
- La comprensión conceptual es más eficiente, profiere inmanente motivación, contribuye a entusiasmar al estudiante.

- Maneja el tiempo asincrónico, en encuentros presenciales el estudiante puede formular preguntas.
- En el tiempo real, el estudiante puede recibir todas las explicaciones de los conceptos difíciles.
- Existe la individualidad, que consiste en analizar cada caso particular, de acuerdo a las necesidades de cada estudiante.
- Se maneja un proceso de aprendizaje multidireccional, más horizontal que en el aula tradicional, en el cual el estudiante se nutre de las apreciaciones de sus compañeros.
- Se maneja un ambiente más colaborativo, colabora con los aspectos más relevantes que en el aula tradicional se han olvidado, como por ejemplo, aspectos sociales o aspectos emocionales.

Además, se considera que el aula invertida tiene cuatro pilares y estos son: 1) ambiente flexible, 2) cultura de aprendizaje, 3) contenido intencional y 4) un educador profesional. El primer pilar denominado **ambiente flexible**, se refiere a que el estudiante donde quiera y cuando quiera puede tener acceso a la instrucción; **la cultura de aprendizaje** se caracteriza por el rol del estudiante, quien se convierte en un gestor activo dentro del proceso educativo y adquiere competencias de disciplina, orden y cultura de aprendizaje; **el contenido intencional** se relaciona con el rol del profesor se concentra en generar y organizar contenidos propios para la enseñanza con el fin de maximizar el aprendizaje. Por último, **educadores profesionales** hace referencia a docentes que observan y reflexionan constantemente para mejorar y realimentar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. (Aguayo, Bravo, Nocetti de la Barra, Concha, y Aburto, 2019). Los mismos autores proponen que:

“las nuevas tecnologías siguen transformando la enseñanza universitaria en diferentes disciplinas, proponiendo modos los cuales difieren de la forma tradicional. El uso pertinente de las TIC y los procesos de innovación que las incorporan cobran mayor importancia al considerar que el estudiantado de hoy se caracteriza por pertenecer a la denominada generación de “nativos digitales”,

quienes se distinguen por poseer habilidades tecnológicas. Esto justifica el desarrollo de iniciativas orientadas a la innovación pedagógica con la incorporación de las TIC” (Aguayo et al, 2019, p.3)

Por lo tanto, esos nativos digitales se enfrentan a innovaciones pedagógicas intermediadas por las TIC. Entre esas innovaciones de aprendizaje – enseñanza se encuentra el aula invertida, la se caracteriza por la necesidad de que el estudiante haga una preparación de la temática antes de la sesión de clase y en cuanto al docente, que esté produciendo en material para que el estudiante lo tenga oportunamente. Por lo tanto exige compromiso por parte de los actores involucrados en el proceso. Adicionalmente esta metodología permite el aprendizaje de competencia prácticas y teóricas a través de la práctica (Vega, Lledó, Puerta, y Lledó, 2018).

Esta metodología de aprendizaje-enseñanza propia del aula invertida fomenta el trabajo colaborativo y cooperativo entre los estudiantes, pues estos son protagonistas al tener por adelantado el material de clase antes de llegar a la misma (Galindo & Quintana, 2016). También, es una metodología de aprendizaje - enseñanza del presente y del futuro, pues maneja el b-learning, donde el estudiante es un gestor activo que llega al aula de clase después de haber estudiado previamente. Pues los videos de los temas de clase se encuentran en línea (Del Pino, Prieto, Prieto, & Illeras, 2016).

La Flipped Classroom o Aula Invertida, es un modelo pedagógico modernista, es un método de enseñanza que, a diferencia del modelo tradicional, confiere énfasis a la práctica, al hecho factual, en el que el estudiante es hacedor de su propio conocimiento para después ponerlo al servicio de la clase y en cuanto al resultado de la Clase Invertida, genera los siguientes aspectos motivacionales:

- Se aprovechan de mejor manera las clases. Permite que las clases produzcan aprendizajes de calidad. Que se disponga de tiempo para plantear dudas e inquietudes.

- Se trabaja en forma efectiva en equipo. Es una oportunidad para interactuar con el docente.
- Mejoran la disposición hacia las clases. Se percibe la utilidad del aprendizaje, se desarrollan las competencias profesionales.
- El aprendizaje adquirido es proporcional al esfuerzo proporcionado.
- Intelectualmente, el proceso formativo es estimulante. La programación es coherente con la innovación pedagógica y el aporte de aprendizaje es de alta calidad.

De lo anterior, se deduce, que el proceso de aprehensión de conocimiento en el Aula Invertida o Flipped Classroom, es determinada por el grado de motivación del estudiante para su aprendizaje autónomo. El espacio Europeo de Educación Superior, entiende las ventajas del aula invertida como una metodología de enseñanza de aprendizaje que nace como subproducto de las TIC en la educación. Entre las ventajas de esta metodología está la adquisición de mayor responsabilidad por parte del estudiante como el principal actor de su proceso de aprendizaje (Lucena, Díaz, Rodríguez & Marín 2019).

Entre algunas de las ventajas, se pueden mencionar las siguientes:

- El estudiante se adapta al modelo pedagógico; a su vez, la interrelación es bidireccional, el proceso se adapta al estudiante.
- La Flipped Classroom se adapta al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, evitando la frustración.
- La repetición de contenidos permite el reforzamiento de conocimientos básicos como profundos.
- Está clara la importancia de las pausas, porque así el cerebro codifica mejor la interdisciplinariedad.
- En cuanto al docente, el tiempo extra reula energías y procedimientos para el mejoramiento de las estrategias de enseñanza.
- La interacción social es más fluida, permite el diálogo cordial, siempre que se establezcan desde un principio las reglas de respeto y obediencia al método.

- Se han observado en diferentes estudios que los resultados del aprendizaje con Flipped Classroom son mejores en cuanto al porcentaje del coeficiente intelectual.
- Finalmente, el tiempo de clase aunque es más corto, es más conveniente.

Cabe resaltar que existen muchas maneras en que la Flipped Classroom puede ser involucrada en el manejo de estrategias pedagógicas y tiene como objetivo “optimizar el tiempo destinado a las clases presenciales” (Nahón & Lopez, 2019, p.73). Adicionalmente, “aula invertida integra diversas aplicaciones digitales que le permiten al alumnado acceder con facilidad a la información, gestionarla de manera sencilla y procesarla en forma colaborativa para obtener conocimiento útil y significativo” (Nahón & Lopez, 2019, p.73). La ejemplificación estriba en el hecho de poseer características innovadoras en el contexto en el que se interviene, para el desarrollo la pedagogía y didáctica que provee la gestión del conocimiento, siendo un ejemplo es el dibujo técnico para ingenieros.

La Flipped Classroom puede ser utilizada en cualquier área del conocimiento y para que una Aula Invertida del dibujo para ingenieros, provea entornos y acciones para la gestión de conocimiento contiene, al menos, los siguientes elementos:

- El estudiante, esencial en los procesos pedagógicos, protagonista de su propio aprendizaje.
- El orientador, que reforzará cualquier duda o inquietud.
- El equipamiento y los recursos y herramientas, para que se pueda insertar dentro del conocimiento adquirido.
- La participación del estudiante.
- Escenarios para la interacción social, para debatir los temas planteados.
- La flexibilidad, que no quiere decir complacencia a la negligencia, sino por el contrario el apoyo pedagógico para una mejor comprensión.
- Y el rol docente, quien orienta y puede definirse como tutor o monitor
- Como estrategia didáctica modernista, el Aula Invertida interviene sobre procesos cognoscitivos clásicos.

La metodología de aprendizaje – enseñanza de aula invertida combina las ventajas de la educación tradicional con las de la educación virtual, así Vidal, Rivera, Nolla, Morales & Vialart (2016), exponen:

“el desarrollo tecnológico alcanzado en la sociedad del nuevo siglo, acompaña las tendencias educativas modernas. Si se vincula esta estrategia a los entornos personales de aprendizaje (PLE), sin dudas se obtiene un ambiente que genera una sinergia dinámica e integradora que combina las ventajas de la educación tradicional con las del aprendizaje virtual, donde la independencia del educando se manifiesta cada vez más mediante un aprendizaje significativo y colaborativo en entornos de trabajo en red” (p.678).

El aula invertida recrea ambientes educativos flexibles, en donde el estudiante modela su conocimiento a sus necesidades y expectativas; eligen dónde aprender, sin la restricción equívoca de la distancia, incluso, del tiempo.

Pasos para aplicar la metodología de aula invertida

En el modelo pedagógico tradicional, el profesor “dicta” la clase y los estudiantes copian el resultado de las interpretaciones de su profesor al igual que sus conclusiones; mientras que en el modelo Flipped Classroom los estudiantes primero estudian los conceptos y los socializan en público en el aula de clases, en este modelo, los resultados suelen ser satisfactorios e involucran a los participantes en un compromiso consigo mismo y con sus profesores y pares. El proceso es el siguiente:

La preparación de los materiales: se define el tema y luego el estudiante hace una indagación al respecto, partiendo de las características y posibilidades del tema, usando las TIC si fueran pertinentes y metodologías de aprendizaje.

Estudio concienzudo de la temática de cada sesión: El estudiante autorregula y auto-dirige su propia gestión de conocimiento. El profesor, por su parte, brinda las indicaciones correspondientes para la correcta realización del compromiso o indica las variables a considerar en el desarrollo de la

Puesta en escena en el aula de clase: Una vez se han realizado los dos pasos previos, en la clase el estudiante resuelve inquietudes, hace preguntas y el profesor despeja dudas, y se refuerzan aspectos que mejoren el nivel de conocimiento y permitan la innovación y la creatividad.

Evaluación: El docente y el estudiante pueden acordar un método evaluativo incentivando la calidad del trabajo y la perspectiva de mejoramiento permanente.

Dibujo en Ingeniería

El dibujo como disciplina engloba trabajos como bosquejos, diagramas, croquis, para cuya elaboración se recurre a conceptos geométricos. Además se articula con ciencias exactas, como las matemáticas, la geometría, la aritmética y el cálculo, desde diferentes escalas y perspectivas, entre otros elementos. Según Estrada, Llamas, A, Santana de Armas y Santana, (2012):

“El Dibujo Técnico es una disciplina que histórica y culturalmente ha quedado muy bien estructurada, lo que se refleja en la selección de un núcleo muy estable de contenidos que se aborda de manera común en los diferentes programas y libros que se ocupan de su tratamiento” (p.7).

Según su objetivo, el dibujo se divide en dos formas: a) Dibujo artístico libre, el cual se realiza de manera autónoma, libre, y cuya finalidad es la conservación de la estética; B) dibujo técnico realizado con otras herramientas, con medios auxiliares, siguiendo patrones definidos, normas y fines prácticos.

El dibujo en ingeniería incluye temas como dibujo en dos dimensiones, dibujo ortogonal, dibujo isométrico, dibujo en 3 dimensiones, entre otras. Estas distintas formas de representar el dibujo son de especial importancia en ingeniería, diseño y desarrollo de productos. Además sirven para elaboración de planos en arquitectura, ingeniería civil y en muchas otras ciencias del conocimiento.

YouTube como herramienta de apoyo en la propuesta de aula invertida

La plataforma online YouTube permite la interacción social a través de videos. Esta plataforma tiene potencial para la educación ya que facilita el intercambio de información por medio de archivos multimedia de tipo video. Pero, según Ramírez-Ochoa (2016), la mayor cantidad de reproducciones no están relacionadas con la educación sino con otras áreas como música, entretenimiento, entre otras; lo que representa un escenario utilizable en procesos de formación, en tanto se pueden disponer conferencias, talleres, tutoriales, ejemplificación, entre otros, en las diferentes áreas del conocimiento:

“En general YouTube es un punto de encuentro para quienes quieren exhibir y ver un video; circunstancia favorable para realizar actividades de enseñanza y de aprendizaje. Por ejemplo, al buscar la palabra Educación nos ofrece más de 3,450,000 resultados; mientras Education arroja más 11,000,000 videos. Sin embargo, la mayor proporción de reproducciones está en las categorías música (31%), seguidas por entretenimiento (15%) y sociales (11%). La categoría educación apenas alcanza el 4.1% de los videos resguardados” (Ramírez-Ochoa, 2016, p.4).

Por lo tanto es importante resaltar la importancia que posee YouTube en la transferencia de información y conocimiento. Claro está que por sí solo no funciona como medio educativo, sino que requiere de estudiantes que por sí mismos, como actores activos en su proceso de

aprendizaje, busquen, analicen y complementen la información que pueden recibir por medio de esta plataforma.

Aspectos metodológicos

Enfoque mixto:

Este proyecto se realiza mediante el enfoque mixto, considerando la investigación cuantitativa en tanto se indaga por la percepción de la población involucrada y cuantitativa, ya que se hacen análisis estadísticos de la data de calificaciones y procesos de seguimiento en el curso de Dibujo, en este sentido,

“El método mixto representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio”. (Hernández Sampieri, 2019 p.534)

Se utilizara el método cualitativo por medio de encuestas para recolectar el nivel de percepción de los estudiantes en relación a su actitud y logro de competencias, frente al uso de las metodologías de aprendizaje-enseñanza: aula tradicional y aula invertida. En este mismo sentido, se aplica la metodología denominada cuasi experimental, que se refiere específicamente a los diseños de investigación de experimentos en los cuales los sujetos que están siendo sometidos a estudios no son asignados de manera fortuita; a juicio de Hernández Sampieri (2014), “Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes”, con lo que se consigue que “los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos” (p. 151).

Con referencia al trabajo propuesto, se observa que el diseño es cuasi experimental porque: a) no se escoge la muestra al azar, sino teniendo en cuenta ciertas características de cada sujeto; y b) porque no se emparejan con otros elementos, quedando intactos durante el proceso. En este sentido, “otros ejemplos serían utilizar grupos terapéuticos ya integrados, equipos deportivos constituidos, trabajadores de turnos establecidos o grupos de habitantes de distintas regiones geográficas” (Hernández Sampieri, p.151), con algunas caracterizaciones elaboradas previamente a la implementación de la propuesta, en el proceso de aprendizaje-enseñanza a través de Aula Invertida y el proceso de aprendizaje-enseñanza bajo el sistema tradicional, en el curso de Dibujo Técnico.

Instrumentos:

Encuesta: Para evaluar la percepción de los estudiantes se realizan dos encuestas 1) Encuesta aplicada al grupo de estudiantes que asisten a procesos de enseñanza-aprendizaje bajo el sistema tradicional y 2) Encuesta aplicada al grupo de estudiantes que asisten a procesos de enseñanza-aprendizaje bajo la metodología de Aula Invertida.

Análisis estadístico de la data centrado en las calificaciones: Para evaluar la gestión del conocimiento en las competencias de Dibujo en Ingeniería y los índices de rendimiento, tanto en el grupo donde se tiene enseñanza-aprendizaje tradicional como en el que se aplica la metodología de Aula Invertida

Fases:

1. Diagnóstico sobre el conocimiento y la percepción estudiantil frente al proceso de aprendizaje - enseñanza tradicional, en el curso de Dibujo en Ingeniería.
2. Planteamiento e implementación de la propuesta de aula invertida como metodología de aprendizaje – enseñanza.
3. Análisis del impacto de la implementación de la metodología de aula invertida.

Población:

Corresponde a los a estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás Tunja que han tomado la asignatura Dibujo en Ingeniería. Según Hernández (2019)“Población o universo Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (, p.174). Para el caso de este proyecto, son 108 estudiantes.

Muestra:

“Muestra Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta” (Hernández Sampieri, 2019, p.173).

La muestra está definida por el grupo al cual se le aplica el sistema de aprendizaje-enseñanza tradicional de 30 estudiantes, mientras que el grupo, al que se le aplica la metodología de aula invertida es de 35 estudiantes.

Caracterización de la muestra:

Se tomaron como muestra 65 estudiantes, de los cuales 31 son mujeres y 34 hombres. Hay 33 que tienen entre 17 y 18 años, 24 entre 19 y 20, 4 entre 21 y 22 y 4 entre 23 y 24 años. Todos on estudiantes de Ingeniería Industrial que está cursando segundo semestre. Es la primera asignatura de su carrera que toman en una sala de sistemas. Por lo tanto, es su primera experiencia universitaria en un aula donde se usan herramientas digitales, en el desarrollo de las actividades del curso. Algunos de ellos deciden adquirir un computador portátil cuando llegan al curso, ya que es necesario que puedan estudiar desde casa.

Resultados

Al revisar las temáticas del curso, se propone la metodología de Aula Invertida, acorde a los lineamientos curriculares y siguiendo las intencionalidades teóricas. Es así, como, en relación a la problemática y sus resultados de la encuesta, se delinea esta propuesta de Aula invertida o flipped classroom, mediada digitalmente como una metodología de aprendizaje - enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en la asignatura Dibujo en Ingeniería de la facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás.

Nombre de la asignatura: Dibujo en Ingeniería

Nombre de la institución que ofrece la asignatura: Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja

Número de semanas que dura la asignatura: 16 semanas

Objetivos de la asignatura:

“Objetivo general:

Proporcionar los conocimientos básicos de la metodología para la expresión gráfica técnica utilizada en el ejercicio general de la Ingeniería.

Objetivos específicos:

- Plasmar y expresar sus ideas sobre todos los elementos que constituyen las estructuras, construcciones, etc.
- Permitir la elaboración de planos de ingeniería y el dibujo de elementos, dándonos a conocer su forma, dimensiones y características.
- Exigir precisión, cálculo y medición para presentarnos la información contenida en dichos planos de la manera más clara y exacta posible.
- Generar conocimiento para la interpretación de la expresión gráfica propia de la Ingeniería Industrial”. (USTA, 2019).

Ubicación de la asignatura: La asignatura Dibujo en Ingeniería se encuentra en segundo

semestre del espacio académico. Pertenece al componente obligatorio. Nivel de formación complementaria y al área de Ciencias básicas de la Ingeniería.

“Problemática de la asignatura: Uso ineficiente de los recursos en los procesos organizacionales

Pregunta problematizadora de la asignatura: *¿Cómo generar y aplicar procesos de mejoramiento para una adecuada gestión de los recursos?*

Núcleo problemático de la asignatura: Mejoramiento continuo de procesos para la Optimización de Recursos

Preguntas orientadoras de la asignatura:

- ¿Identifica los conceptos y las representaciones gráficas en situaciones problemáticas?
- ¿Presenta apropiadamente talleres e informes utilizando las normas que para tal fin se especifican?
- ¿Desarrolla destrezas y habilidades en el manejo de los procedimientos y algoritmos propios del software aplicado?
- ¿Analiza, plantea y propone alternativas de solución a problemas que requieran de la articulación gráfica, aplicando sus conocimientos y haciendo uso de su creatividad, ingenio y recursos disponibles?” (USTA, 2019).

Carácter de la asignatura: Teórico-práctico

Créditos académicos: 2

Número de horas de trabajo presencial por semana: 3

Número de horas de trabajo independiente por semana: 6

Conocimientos previos para abordar la asignatura:

“En el comprender:

- Reconoce los conceptos y principios específicos en el desarrollo de soluciones a problemas propios de la asignatura.
- Comprende los procedimientos para el tratamiento de la información dando solución a los problemas dados.
- Analiza situaciones problema y plantea posibles soluciones.

En el hacer:

- Maneja apropiadamente los recursos tecnológicos como el computador, necesarios para su actividad diaria.

En el obrar:

- Se desempeña de manera responsable y ética, aplicando la filosofía y la ética tomasina, y comprende que son los valores y principios que se deben tener en la vida diaria.

En el comunicar:

- Se expresa con claridad utilizando lenguaje técnico.
- Interpreta correctamente la información producto de la su interacción con el software
- Posee una buena comprensión de lectura.” (USTA, 2019).

Tabla 1. Diseño del curso Dibujo en Ingeniería

Módulos	Temas semanales por módulo	Objetivos de aprendizaje o competencias	Estructura de los contenidos	Medios que se utilizarán en los materiales didácticos para ofrecer los contenidos	Actividades de aprendizaje	Criterios de aprobación de cada actividad
Introducción	Semana 1 y 2	Aplica modelos de Ingeniería, para la gestión eficiente de los recursos y procesos organizacionales y	Presentación de la cátedra generalidades del dibujo técnico. En entorno gráfico de AUTOCAD.	Programa del curso en PDF. Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube).	Sólidos básicos.	Dibujos 10%. Se incluirá rúbrica para evaluar.

		mejoramiento continuo en el		Lectura de apoyo. Imágenes alusivas.		
Módulo 1. Dibujo 2D.	Semana 3	ámbito de la producción de bienes y servicios, acorde con las necesidades del medio, del cliente, con ética y	Dibujo con instrumentos. Herramientas	Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube). Lectura de apoyo. Imágenes alusivas.	Sólidos básicos.	
	Semana 4	responsabilidad social.	Trazado de figuras geométricas. Modelado por operaciones.	Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube).	Sólidos básicos y semi-complejos con modelado por operaciones.	
	Semana 5		Trazado de figuras geométricas. Construcción de elementos mecánicos.		Sólidos básicos y semi-complejos con elementos mecánicos.	
	Semana 6		primer parcial	Examen parcial	primer parcial	Entrega del parcial (Dibujos) 20%. Se incluirá rúbrica

						para evaluar.
Módulo 2. Dibujo 3D.	Semana 7		Sistemas de proyección. Operaciones complementarias.	Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube). Lecturas de apoyo. Imágenes alusivas.	sólidos básicos y semicomplejos con operaciones complementarias.	Dibujos 10%. Se incluirá rúbrica para evaluar.
	Semana 8		Dibujo isométrico y proyección ortogonal. Relaciones de conjunto.	Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube).	Sólidos básicos y semicomplejos con proyecciones ortogonales y relaciones de conjunto.	
	Semana 9		Sólidos y proyecciones isométricas. Entorno de explotado de conjuntos.	Casos	Sólidos básicos y semicomplejos con explotados.	
	Semana 10		Dibujo isométrico y proyección ortogonal.		Sólidos básicos y semicomplejos con vistas.	

		Herramientas de vista de dibujo.			
	Semana 11	Segundo parcial	Examen parcial	Segundo parcial.	Entrega del parcial (Dibujos)2 0%. Se incluirá Se incluirá rúbrica para evaluar.
Módulo 3. Dibujo de planos	Semana 12	Escalas y acotado. Cortes. Herramientas de vista de dibujo.	Video tutoriales sobre las técnicas, con código embebido en el Campus Virtual (subidos en YouTube).	Sólidos básicos y semicomplejos con escalas y acotados.	Dibujos 10%. Se incluirá Se incluirá rúbrica para evaluar.
	Semana 13	Verdadera magnitud realización de planos.	Lecturas de apoyo. Imágenes alusivas. Casos	Sólidos básicos y semicomplejos con verdadera magnitud de planos.	
	Semana 14, 15 y 16	Proyecto	Explicaciones del profesor. Casos de estudio. Reflexiones. Ejemplos.	Entrega de proyecto.	Entrega del proyecto (Dibujos)3 0%.

						Se incluirá rúbrica para evaluar.
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------

Fuente: Modificado de (USTA, 2019)

A continuación se presenta la rúbrica de evaluación de entrega de los dibujos:

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de entregas.

Valoración / criterio	Supera los aprendizajes requeridos (4.6 - 5.0)	Domina los aprendizajes adquiridos (4.0 - 4.5)	Está próximo a alcanzar los aprendizajes (3.0 - 3.9)	No alcanza los aprendizajes (1.0 - 2.9)
El estudiante de dibujo en ingeniería dibuja de manera exacta y precisa figuras mecánicas para representar objetos a nivel industrial 75%.	La figura es idéntica al prototipo.	La figura contiene de 1 a 2 diferencias al prototipo (No justificadas).	La figura contiene de 3 a 4 diferencias al prototipo (No justificadas).	La figura contiene más de 4 diferencias al prototipo (No justificadas).
El estudiante de dibujo en ingeniería establece las cotas de todos los trazos, ángulos y radios o diámetros	Están las cotas suficientes para poder replicar la figura.	Hacen falta de 1 a 3 cotas para poder replicar la figura.	Hacen falta de 4 a 6 cotas para poder replicar la figura.	Hay más de 6 cotas que hacen falta para poder replicar la figura.

necesarios para poder replicar la figuras mecánicas en la industria 5%.				
El estudiante de dibujo en ingeniería separa por capas las cotas y los trazos de las figuras mecánicas para la representación de objetos en la industria 5%.	Separa en distintas capas las cotas y los trazos de la figura.	Hay de 1 a 3 cotas que están en la capa de los trazos.	Hay de 4 a 6 cotas que están en la capa de los trazos.	Hay más de 6 cotas que están en la capa de los trazos.
El estudiante de dibujo en ingeniería cumple con las entregas a tiempo en el campus virtual referido a los dibujos que se requieren en la industria. 5%.	Entrega a tiempo y en el campus virtual.	NA.	NA.	No entrega tiempo o no entrega en el campus virtual.
El estudiante de dibujo en ingeniería entrega sus dibujos sobre una plantilla propia para su	Entrega el dibujo en una plantilla propia	NA.	NA.	No entrega el dibujo en una plantilla propia.

identificación como profesional 5%.				
El estudiante de dibujo en ingeniería entrega sus archivos en la extensión solicitada para muestra de su cumplimiento a nivel organizacional 5%.	Entrega el documento en PDF.	NA.	NA.	No entrega el documento en PDF.

Elaboración: equipo investigativo.

Fases de la implementación:

1. Preparación de los materiales: Videotutoriales explicando las técnicas que permiten adquirir la competencia para el Dibujo en Ingeniería. Una vez grabados, se editan y se suben a la plataforma online YouTube. Los videotutoriales se pueden hacer con softwares como Ocam y QuickTime Player. Se suben a un canal de YouTube como

se puede observar en la ilustración 9.

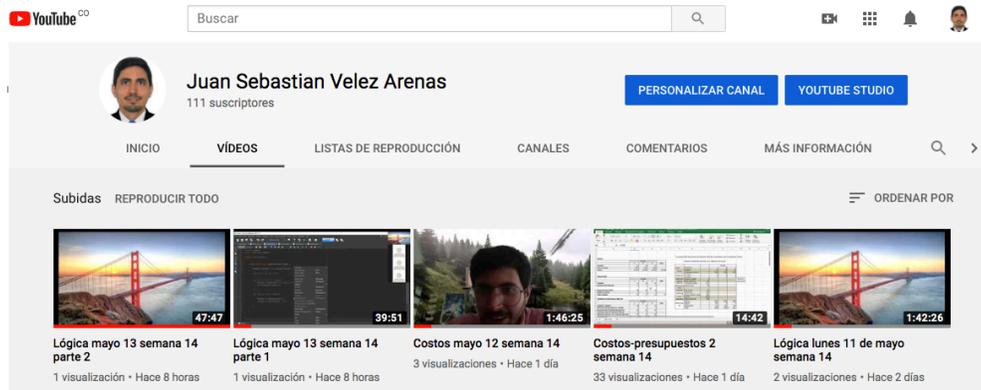


Ilustración 9. Entorno de un canal en YouTube.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 10 se puede observar la interfaz de YouTube en donde se visualiza el video tutorial.

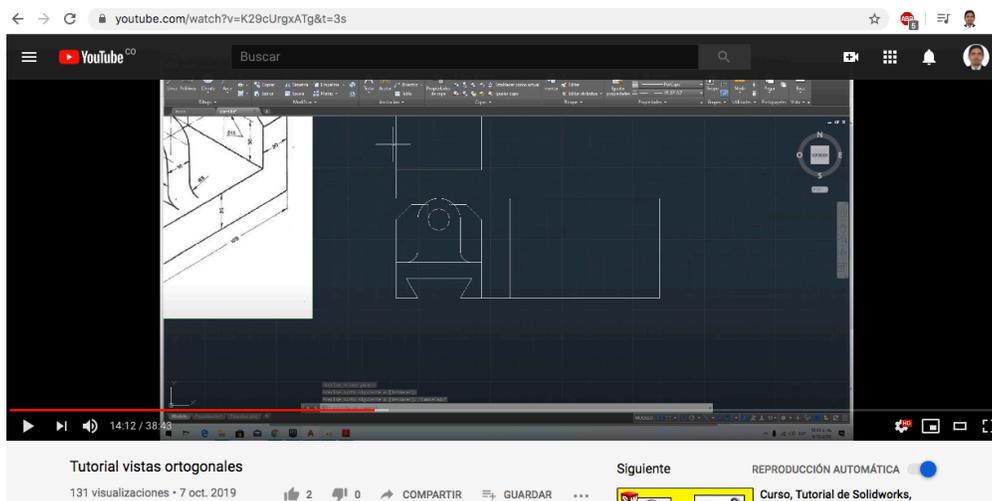


Ilustración 10. Video tutorial en YouTube.

Elaboración: equipo investigativo.

2. Enlazar los videos tutoriales en el Aula virtual utilizada por la institución, específicamente en el aula virtual de la asignatura Dibujo en Ingeniería. En la

ilustración 11 se puede observar la estructura de la asignatura Dibujo en Ingeniería, donde los contenidos están divididos por temas/semanas. En el caso de dicha ilustración se observa el contenido de la semana 10 de la asignatura Dibujo en Ingeniería, denominado Vistas Ortogonales.

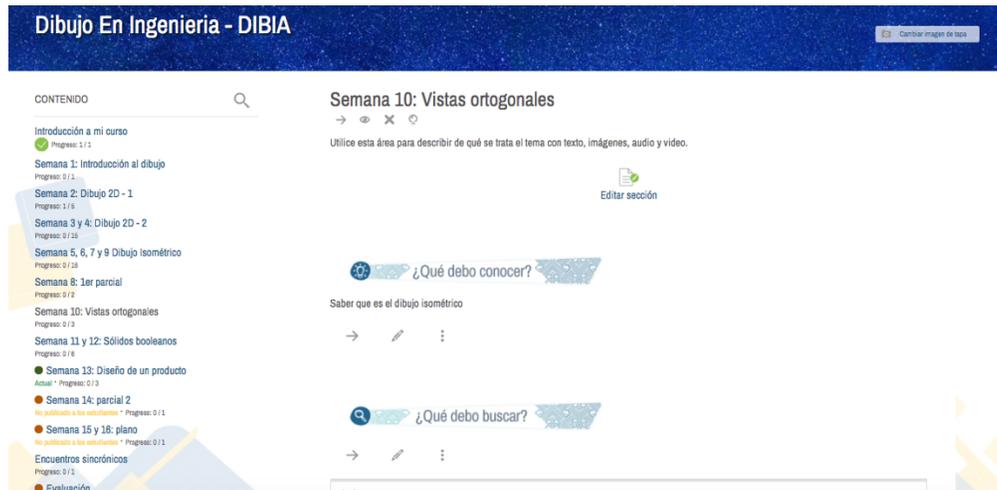


Ilustración 11. Aula virtual de Dibujo en Ingeniería.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 12 se puede observar lo que el estudiante encontrará para entender el contenido del tema, en este caso lo que debe buscar para poder comprender el concepto de lo que son las vistas ortogonales.

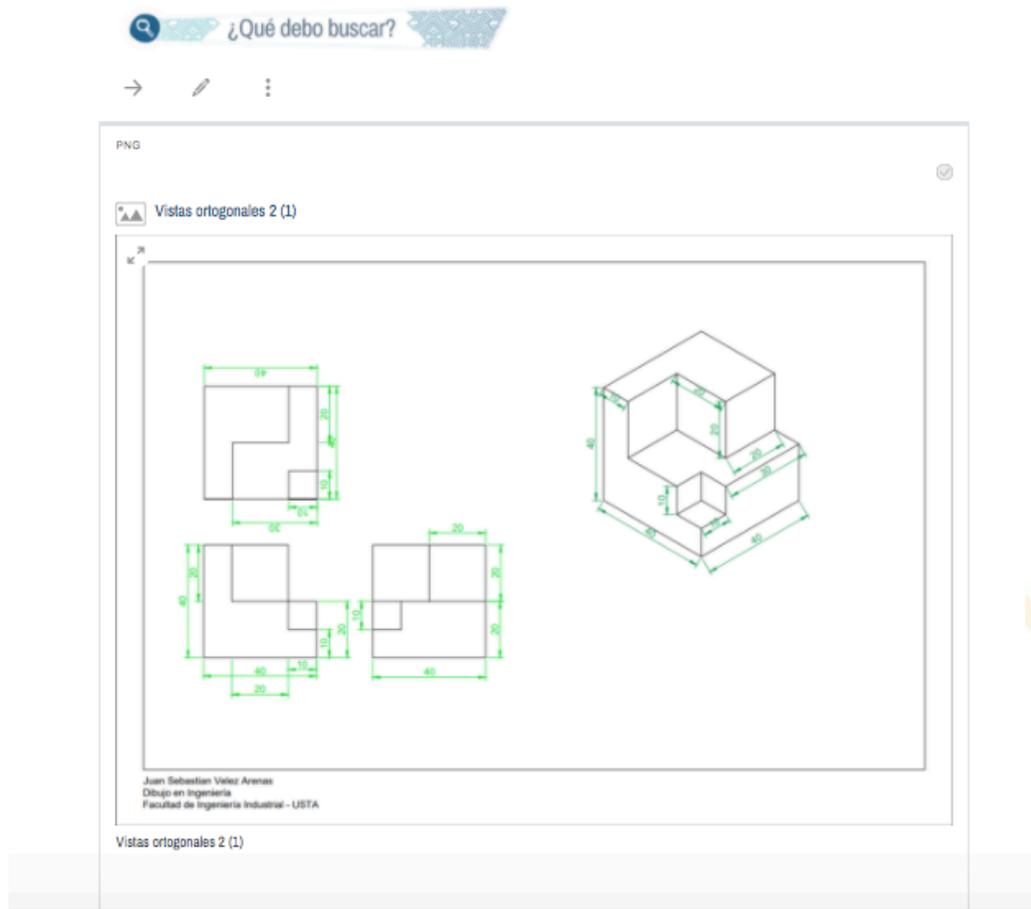


Ilustración 12. Lo que debe buscar el estudiante en el Aula Virtual.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 13 se observa lo que debe hacer el estudiante en este módulo, en este caso aparece el video enlazado desde YouTube, el cual debe ver para poder entender la técnica.

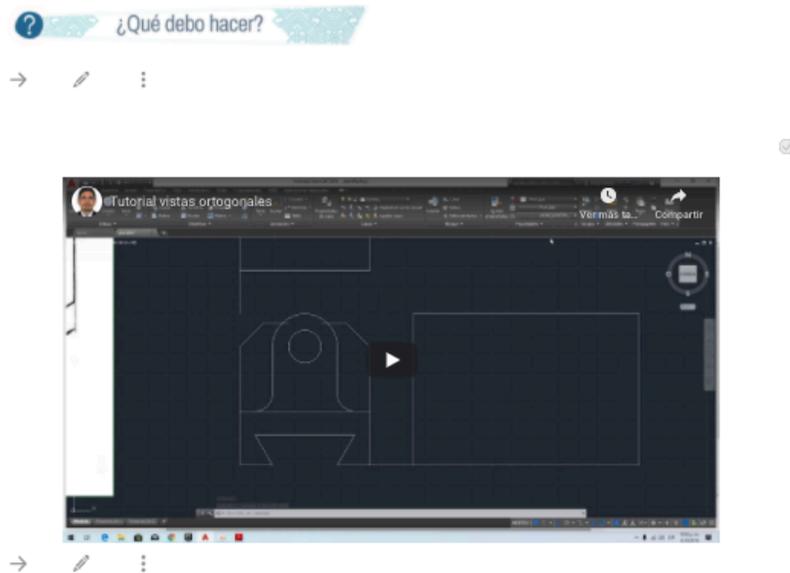


Ilustración 13. Lo que debe hacer el estudiante en el Aula Virtual.

Elaboración: equipo investigativo.

3. Avisar a los estudiantes cuando el material esté disponible para su visualización.
4. Establecer ejercicios a entregar, basados en las técnicas enseñadas en el video tutoriales.
5. Durante la clase: solucionar dudas de los estudiantes.
6. Creación de enlace para envío y recepción de trabajos dejados para su respectiva calificación. En la ilustración 14 se puede observar la actividad que debe realizar el

estudiante y el enlace para que suba su tarea.



1. Elegir 2 figuras isométricas de la sección anterior y sacarle las vistas ortogonales.
2. Inventarse una figura, dibujar sus vistas ortogonales y la figura en isométrico.

Entregarlas en su plantilla en PDF



Ilustración 14. Actividad a realizar por el estudiante en el aula virtual.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 15 se puede observar las entregas realizadas por lo estudiantes para poder revisarlas y asignarles una calificación. En cuanto a la ilustración 16 se puede observar la entrega realizada por el estudiante y asignarle una calificación.

Entrega vistas ortogonales (permite subir 3 archivos en PDF)

Acción sobre las calificaciones:

Nombre: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido(s): A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Restablecer preferencias de tabla

Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Nombre de usuario	Número de ID	Dirección de correo	Estado	Calificación	Editar	Última modificación (entrega)	Archivos enviados	Última modificación (calificación)
<input type="checkbox"/>						Enviado para calificar	Calificación	Editar	domingo, 10 de mayo de 2020, 02:05	VISTA ORTOGONAL 1-Layout2.pdf 10 de mayo de 2020, 02:05 VISTA ORTOGONAL 2-Layout2.pdf 10 de mayo de 2020, 02:05 VISTA ORTOGONAL 3-Layout2.pdf 10 de mayo de 2020, 02:05	-
<input type="checkbox"/>						Enviado para calificar Calificado	Calificación 86,00 / 100,00	Editar	lunes, 20 de abril de 2020, 18:45	ORTOGONAL iso 2.pdf 20 de abril de 2020, 18:45 Ortogonal isometrico 5.pdf 20 de abril de 2020, 18:45 ortogonal libre.pdf 20 de abril de 2020, 18:45	miércoles, 22 de abril de 2020, 16:14
<input type="checkbox"/>						Enviado para calificar Calificado	Calificación 87,00 / 100,00	Editar	viernes, 24 de abril de 2020, 12:53	ORTOGONAL 1.pdf 23 de abril de 2020, 22:58 ORTOGONAL 2.pdf 24 de abril de 2020, 12:53 ORTOGONAL 3.pdf 24 de abril de 2020, 12:53	miércoles, 8 de mayo de 2020, 18:57

Ilustración 15. Vista de entregas realizadas por los estudiantes en el Aula Virtual.

Elaboración: equipo investigativo.

Ilustración 16. Espacio de calificación de los trabajos entregados por los estudiantes.

Elaboración: equipo investigativo.

Resultados del objetivo: Determinar el impacto de la implementación de la metodología de aula invertida.

A continuación se detallan los resultados de la encuesta realizada para evaluar la percepción motivacional, de actitud y de conocimiento con los estudiantes de Ingeniería Industrial frente al uso del aula invertida en la enseñanza del Dibujo en Ingeniería. En la ilustración 9, el 71% de los estudiantes prefiere contactarse con los docentes a través del chat de WhatsApp, mientras el 14% prefiere contactarse por medio del correo institucional y otro 14% prefiere el medio presencial, es decir que el 86% prefiere utilizar un recurso TIC para contactarse con los profesores.

Medio preferido para contactar con profesores:

65 respuestas

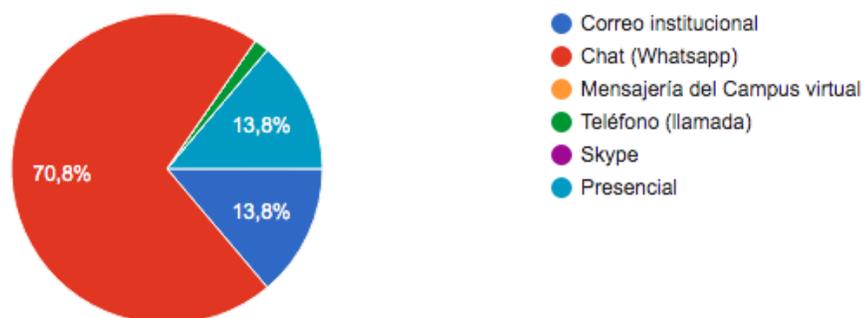


Ilustración 17. Medio preferido para contactar con profesores.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 10 se puede observar que el 98,5% de los estudiantes utiliza internet a diario.

Frecuencia de uso de internet

65 respuestas

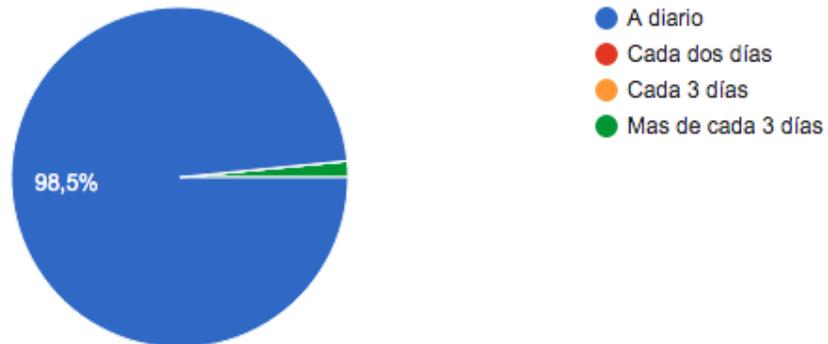


Ilustración 18. Frecuencia de uso de internet.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 11, el 58,5% ingresa a diario al correo electrónico, mientras que el 23% lo hace cada día por medio, el 12% cada 3 días y el otro 6,5% lo hace cada más de 3 días. Los resultados de la gráfica 2 y 3 evidencian que los estudiantes utilizan internet más para interactividad social, que para aspectos educativos o formales.

Frecuencia de uso de correo electrónico

65 respuestas

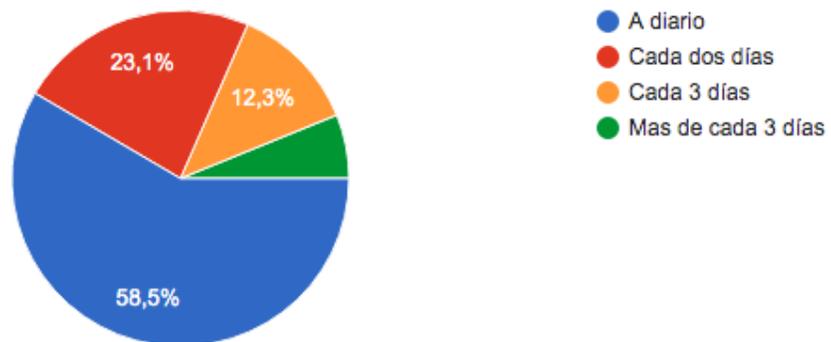


Ilustración 19. Frecuencia de uso de correo electrónico.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 12, el 81,5% de los estudiantes utiliza YouTube a diario, mientras en la gráfica 3, el 58,5% usa el correo electrónico a diario, por lo tanto, es evidente que los estudiantes hacen un uso más social del internet frente a aspectos formales.

¿Cada cuanto utiliza Youtube?

65 respuestas

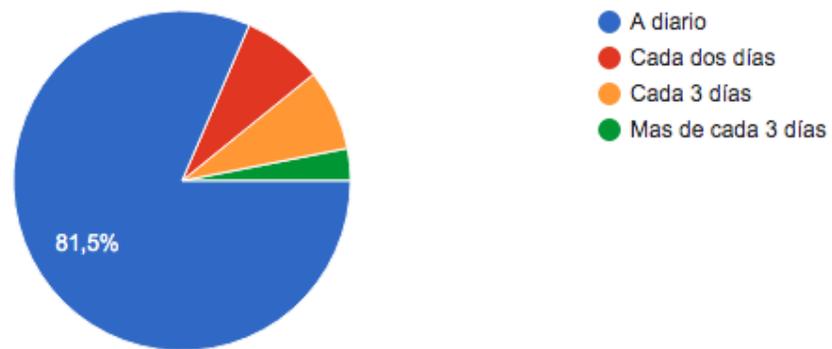


Ilustración 20. Frecuencia de uso de YouTube.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 13, el 81,5% de los estudiantes tiene interacción con vídeos educativos relacionados con la clase, lo cual evidencia que la estrategia de subir videos educativos en proceso de aprendizaje - enseñanza permite generar una comunicación recíproca entre estudiante-profesor.

¿Haría comentarios y/o darle me “me gusta” a los videos en Youtube relacionados con la clase?

65 respuestas

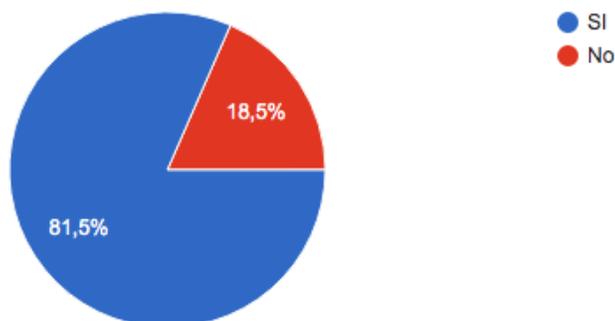


Ilustración 21. Interacción con videos de la clase en YouTube.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 14, el 54% de los estudiantes considera que posee un nivel intermedio en el uso del paquete Office, mientras aproximadamente el 9% considera que tiene conocimientos avanzados, mientras el 37% considera tener entre un nivel básico o de principiante.

Grado de conocimientos en el manejo del paquete Office (Word, Excel y Power Point)

65 respuestas

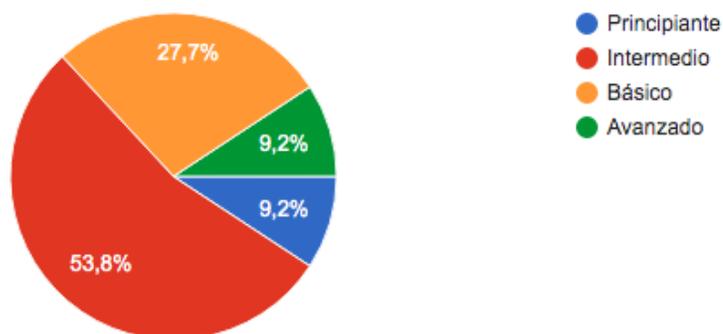


Ilustración 22. Grado de conocimiento en el manejo del paquete Office.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 15, se puede observar que ningún estudiante considera tener conocimientos avanzados en el software AutoCAD, el 62% considera que posee entre, conocimientos de principiante y básico. Se observa una diferencia en el nivel de conocimientos entre el uso del paquete Office y del software AutoCAD, pues el segundo es más especializado.

Grado de conocimientos en la herramienta AutoCAD

65 respuestas

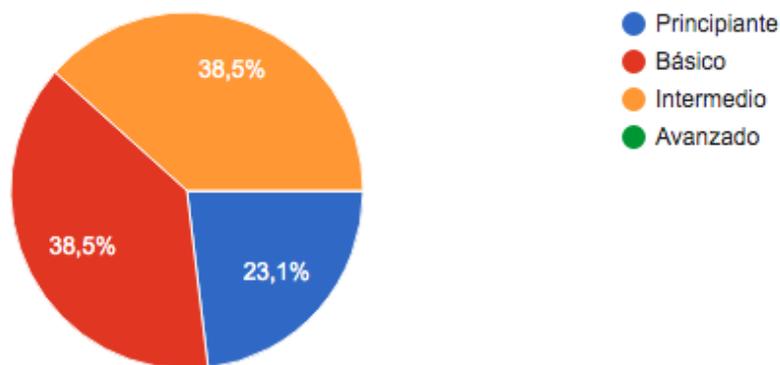


Ilustración 23. Grado de conocimiento en la herramienta AutoCAD

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 16, el 92% de los estudiantes están de acuerdo con que las competencias adquiridas en la asignatura Dibujo en Ingeniería, sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales. Cabe aclarar que durante el desarrollo de la asignatura se utiliza AutoCAD constantemente. Ningún estudiante, considera que no sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales.

El 92% de los estudiantes están de acuerdo con que al implementar la metodología de aprendizaje-enseñanza basada en aula invertida, las competencias que se adquieren en la asignatura Dibujo, en Ingeniería, sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales.

Cabe aclarar que durante la asignatura se utiliza AutoCAD constantemente, mediante la metodología de aula invertida. Ninguno considera que no sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales.

¿Las competencias adquiridas en la asignatura dibujo en Ingeniería le sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales?

65 respuestas

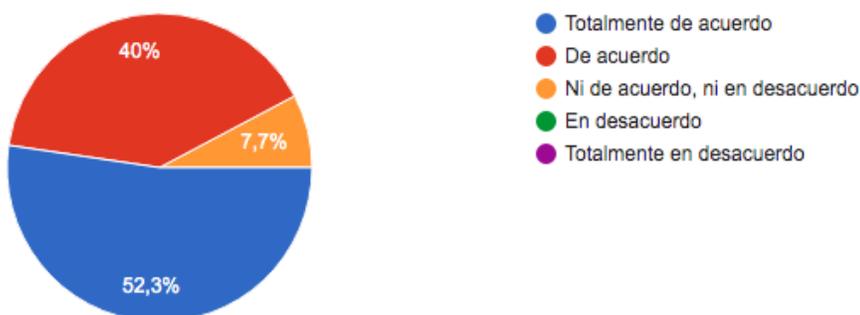


Ilustración 24. Importancia de las competencias de la asignatura Dibujo en Ingeniería.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 17, al 89% de los estudiantes le gustaría aprender a su propio ritmo y no a un ritmo obligado. Mientras el 11% no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo y ninguno está en desacuerdo. Lo que permite evidenciar una relación de porcentaje de aceptación similar a la importancia de las competencias adquiridas en la asignatura Dibujo en Ingeniería. Esto permite ver la viabilidad del uso del aula invertida como metodología de aprendizaje - enseñanza en el espacio académico de Dibujo en Ingeniería.

¿Le gustaría poder aprender a su propio ritmo?

65 respuestas

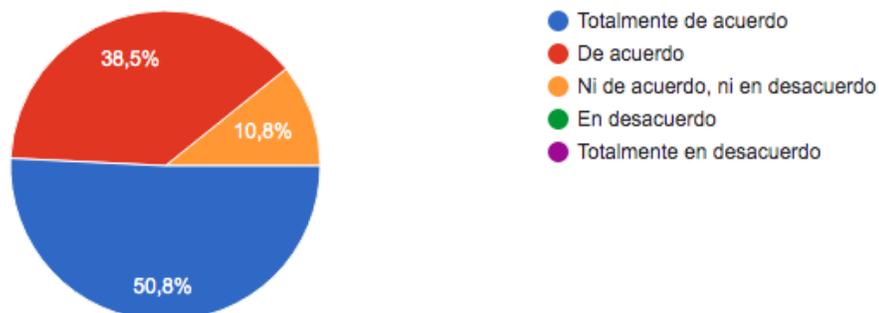


Ilustración 25. Gusto por aprender a su propio ritmo.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 18, el 92% de los estudiantes está de acuerdo en que le gustaría tener acceso al recurso académico para revisar los temas vistos en clase a la hora y lugar que quiera. Se puede observar una relación con el porcentaje de estudiantes que les gustaría aprender a su propio ritmo y con el porcentaje que entran en YouTube a diario. Por lo tanto, utilizar el aula invertida en el proceso de aprendizaje- enseñanza utilizando a YouTube como plataforma de videos tiene viabilidad.

¿Le gustaría tener un recurso para revisar los temas vistos en clase (a la hora y en el lugar que usted quiera)?

65 respuestas

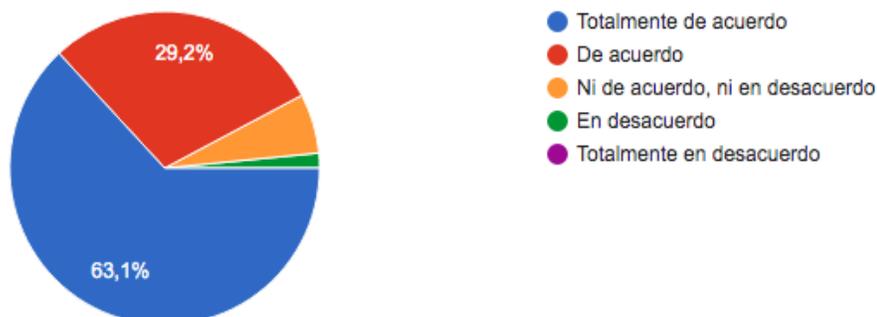


Ilustración 26. Preferencia por tener un recurso para revisar los temas vistos en clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 19, al 92% de los estudiantes les gustaría tener el material disponible en línea antes de clase. Existe relación sobre tener el material de clase disponible siempre para revisar (a cualquier hora y lugar). También existe una relación estrecha con el acceso a internet y el uso de YouTube respectivamente. Por lo tanto es evidente que para los estudiantes es importante tener el material en línea para poder acceder a este cuando deseen ya que se les facilita.

¿Le gustaría tener disponible el material en línea para estudiar antes de clase?

65 respuestas

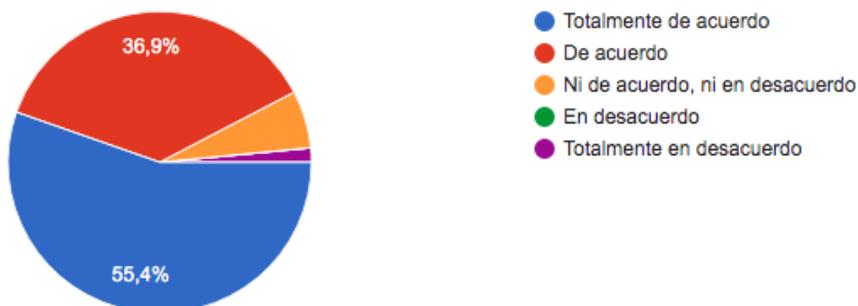


Ilustración 27. Preferencia por tener disponible el material para estudiar antes de clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 20, el 92% de los estudiantes están de acuerdo en que les gustaría poder aplicar en clase las técnicas vistas y recibir realimentación. Esto se relaciona con el 92% de los estudiantes que les gustaría tener el material en línea antes de la clase. También tiene relación con la frecuencia de acceso a internet y el uso de YouTube por parte de los estudiantes. Entonces es evidente la pertinencia del uso de la metodología del aula invertida, ya que las preferencias, requerimientos y facilidades de los estudiantes lo permiten.

¿En clase le gustaría poder aplicar las técnicas vistas y recibir realimentación?

65 respuestas

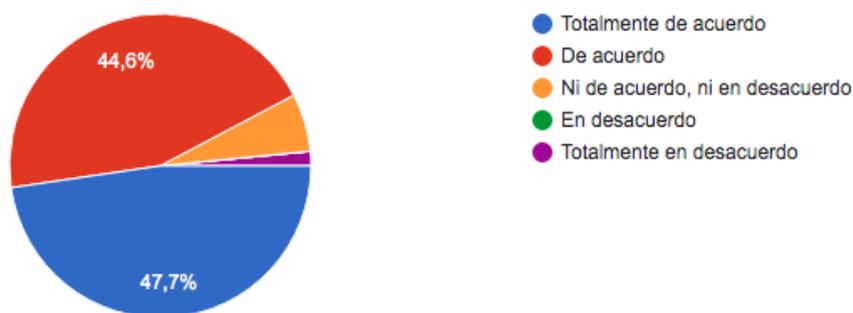


Ilustración 28. Preferencia por recibir realimentación en clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 21, al 89% de los estudiantes le gustaría tener un sistema de aprendizaje - enseñanza flexible (en tiempo y lugar). Esto se relaciona con que al 92% de los estudiantes les gustaría tener el material en línea antes de la clase. También, con que el 92% de los estudiantes está de acuerdo en que le gustaría tener acceso al recurso académico para revisar los temas vistos en clase a la hora y lugar que quiera. Por lo tanto la

flexibilidad para el estudio es importante para los estudiantes.

¿Le gustaría tener un sistema de enseñanza-aprendizaje flexible (en tiempo y lugar)?

65 respuestas

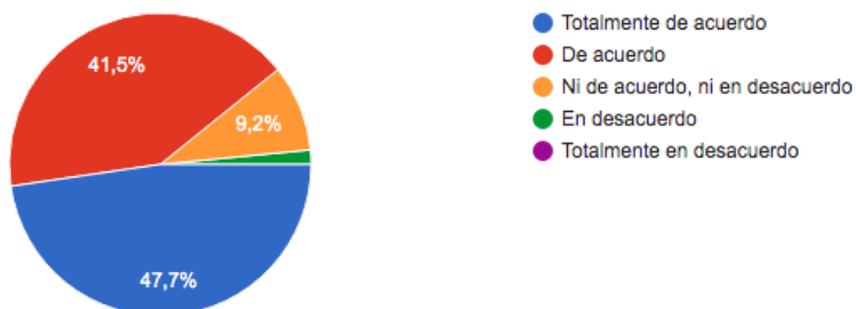


Ilustración 29. Preferencia por tener un sistema de aprendizaje – enseñanza flexible.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 22, el 80% de los estudiantes considera que por medio de videotutoriales y realimentación en clase se puede lograr mayor aprehensión de conocimiento frente al modelo tradicional de aprendizaje –enseñanza. Aquí existe una relación con que el 92% de los estudiantes está de acuerdo en que les gustaría poder aplicar en clase las técnicas vistas, recibir realimentación y tener el material en línea antes de la clase.

¿Considera que por medio de video tutoriales y realimentación en clase puede lograr mayor aprehensión de conocimiento, que en la cátedra tradicional del docente en el aula de clase?

65 respuestas

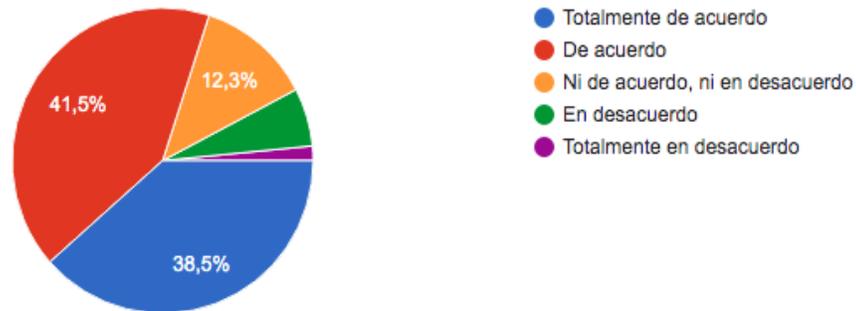


Ilustración 30. Video tutoriales y realimentación en clase.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 23, el 86% de los estudiantes les parece motivante una educación con video tutoriales previos y realimentación en clase. Existe una relación con que el 80% de los estudiantes considera que por medio de videotutoriales y realimentación en clase se puede lograr mayor aprehensión de conocimiento frente al modelo tradicional de aprendizaje –enseñanza. También existe una relación con que el 92% de los estudiantes está de acuerdo en que les gustaría poder aplicar en clase las técnicas vistas, recibir realimentación en clase y tener el material en línea antes de la clase.

¿Le parece motivante una educación con video tutoriales previos y realimentación en clase?

65 respuestas

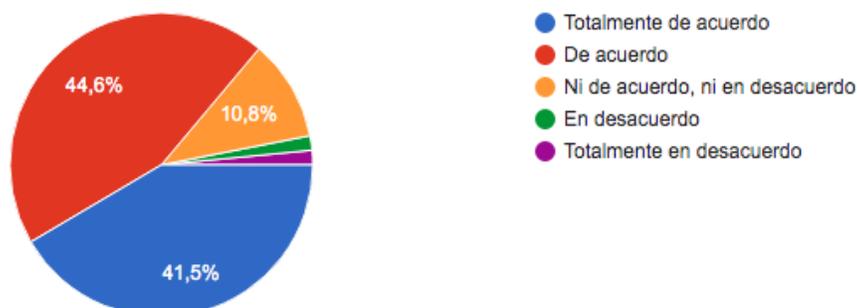


Ilustración 31. Motivación por educación por medio de video tutoriales.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 24, el 87% de los estudiantes considera que por medio de video tutoriales previos y realimentación en clase, el tiempo de clase es más eficiente. Existe relación con que el 86% de los estudiantes les parece motivante una educación con video tutoriales previos y realimentación en clase. También existe relación con que el 80% de los estudiantes considera que por medio de videotutoriales y realimentación en clase se puede lograr mayor aprehensión de conocimiento frente al modelo tradicional de aprendizaje – enseñanza. También existe una relación con que el 92% de los estudiantes están de acuerdo en que les gustaría poder aplicar en clase las técnicas vistas, recibir realimentación en clase y tener el material en línea antes de la clase. Por lo tanto, disponer de material en línea para repasar antes de la clase y recibir realimentación al aplicar las técnicas en clase, es motivante para los estudiantes, más eficiente y mejora la aprehensión del tema.

¿Considera que por medio de video tutoriales previos y realimentación en clase, el tiempo de clase es mas eficiente?

65 respuestas

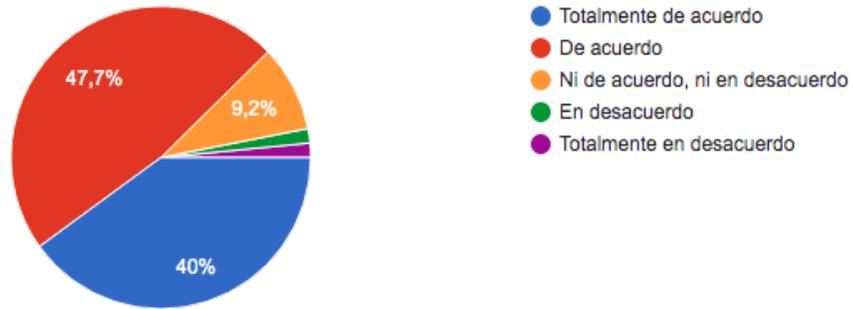


Ilustración 32. Eficiencia de la clase al utilizar video tutoriales.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 25, el 84% de los estudiantes consideran que por medio de videotutoriales y realimentación en clase tienen más tiempo para practicar los temas de la clase.

¿Considera que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, tiene mas tiempo para practicar los temas de la clase?

65 respuestas

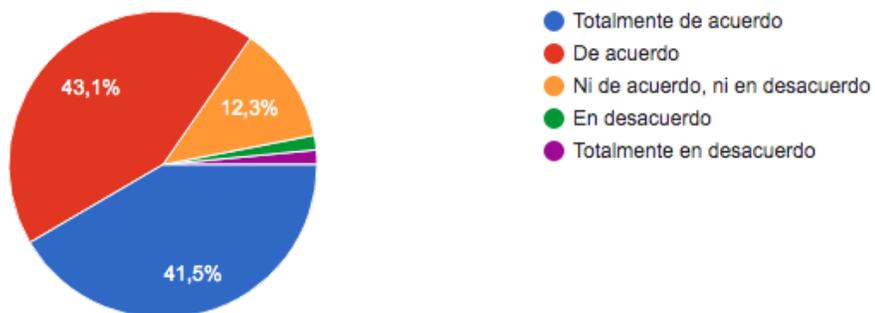


Ilustración 33. Disponibilidad de tiempo al usar video tutoriales.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 26 el 83% de los estudiantes consideran que por medio de videotutoriales y realimentación en clase mejora el rendimiento académico de los estudiantes.

¿Considera que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, mejora el rendimiento académico de los estudiantes?

65 respuestas

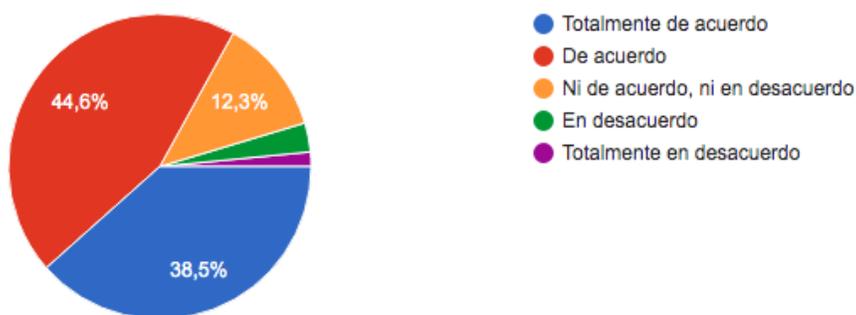


Ilustración 34. Rendimiento académico por medio del uso de video tutoriales.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 27, el 80% de los estudiantes consideran que por medio de videotutoriales y realimentación en clase, hay más interactividad entre los compañeros. Esto se relaciona con que el 83% de los estudiantes consideran que por medio de videotutoriales y realimentación en clase mejora el rendimiento académico de los estudiantes. También se relaciona con que el 84% de los estudiantes considera que por medio de videotutoriales y realimentación en clase tienen más tiempo para practicar los temas de la clase. Adicionalmente, se relaciona con que el 87% de los estudiantes considera que por medio de video tutoriales previos y realimentación en clase, el tiempo de clase es más eficiente.

También existe relación con que 86% de los estudiantes les parece motivante una educación con video tutoriales previos y realimentación en clase. Existe relación con que el 80% de los estudiantes considera que por medio de videotutoriales y realimentación en clase se puede lograr mayor aprehensión de conocimiento frente al modelo tradicional de

aprendizaje –enseñanza. También existe una relación con que el 92% de los estudiantes están de acuerdo en que les gustaría poder aplicar en clase las técnicas vistas, recibir realimentación en clase tener el material en línea antes de la clase. Por lo tanto, disponer de material en línea para repasar antes de la clase y recibir realimentación al aplicar las técnicas en clase, es motivante para los estudiantes, más eficiente, se aprovecha mejor el tiempo de clase, hay más interactividad entre compañeros, mejora el rendimiento y la aprehensión del tema.

¿Considera que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, hay mas interactividad colaborativa entre los compañeros?

65 respuestas

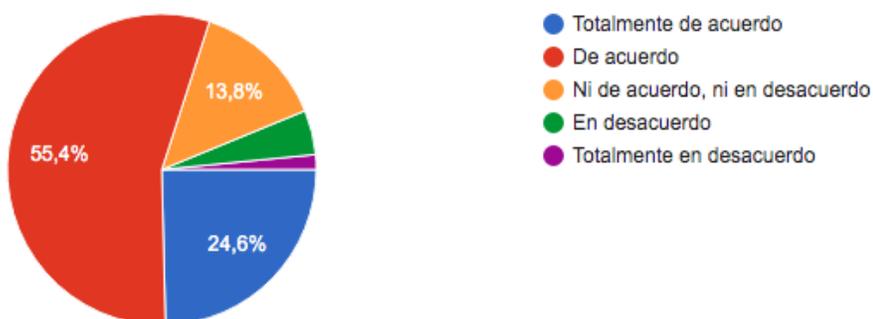


Ilustración 35. Interactividad colaborativa entre compañeros al utilizar video tutoriales.

Elaboración: equipo investigativo.

Análisis de indicadores estadísticos

A continuación, se presentan las calificaciones del grupo que cursó la asignatura con la metodología de aprendizaje - enseñanza tradicional (30 estudiantes). Se puede observar que tiene su promedio es 3.7.

Tabla 3. Indicadores estadísticos de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería bajo el modelo tradicional de aprendizaje – enseñanza.

	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Nota final
Promedio	3.9	3.2	4.1	3.7
Mediana	3.9	3.1	4.2	3.7
Moda	3.7	2.5	4.5	4.5

Elaboración: equipo investigativo.

En cuanto al análisis de la data de seguimiento por calificaciones, se presentan las calificaciones del grupo, que cursó la asignatura, bajo la metodología de aprendizaje - enseñanza de aula invertida (35 estudiantes). Se puede observar que es superior al grupo que cursó la asignatura bajo la metodología tradicional de aprendizaje – enseñanza, ya que el promedio de calificaciones en todos los cortes es de 4.3.

Tabla 4. Indicadores estadísticos de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería, bajo la metodología de aprendizaje - enseñanza aula invertida.

	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Nota final
Promedio	4.4	4.2	4.3	4.3
Mediana	4.6	4.5	4.5	4.5
Moda	4.6	4.5	5.0	4.7

Elaboración: equipo investigativo.

Es de anotar que el incremento con la aplicación de la metodología de Aula Invertida, incrementó la calificación promedio en punto seis (0.6). En este mismo sentido, en la ilustración 36, se puede observar que el promedio de la calificación de la asignatura Dibujo

en Ingeniería, fue superior en cada corte y en la calificación final, cuando se utilizó la metodología de aula invertida.

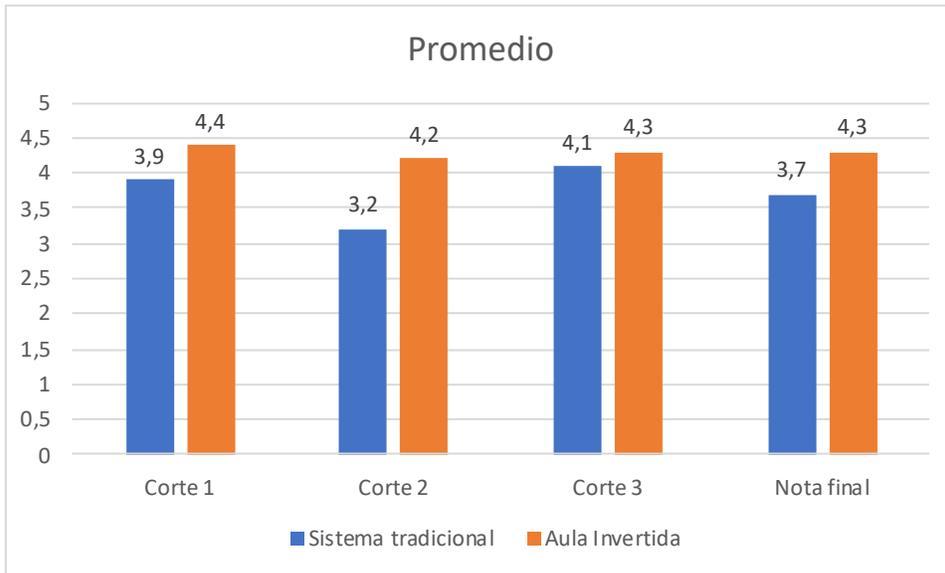


Ilustración 36. Promedio de calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 37 se puede observar que la mediana de la calificación en la asignatura Dibujo en Ingeniería, fue superior en cada corte y en la calificación final, cuando se utilizó la metodología de aula invertida.

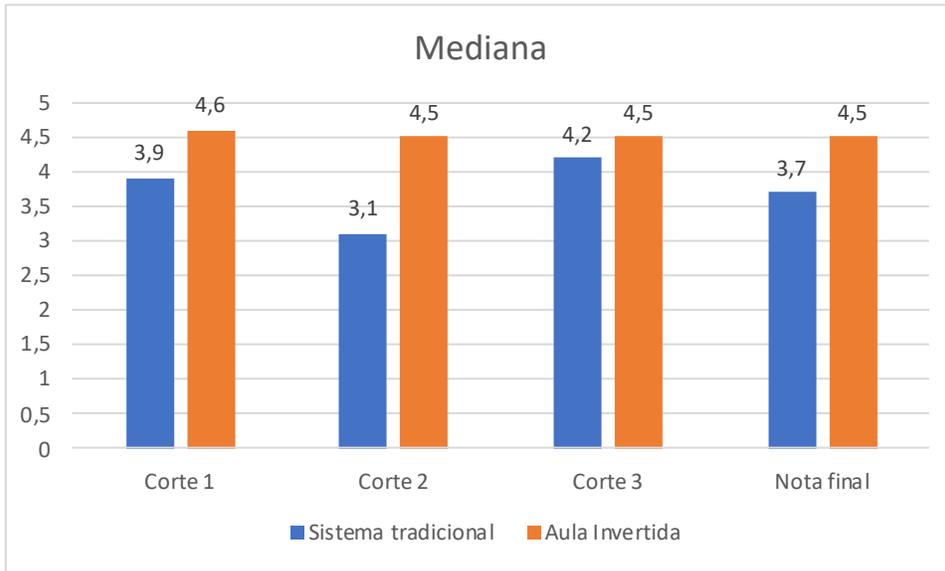


Ilustración 37. Mediana de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.

Elaboración: equipo investigativo.

En la ilustración 38, se puede observar que la moda de la calificación en la asignatura Dibujo en Ingeniería, fue superior en cada corte y en la calificación final, cuando se utilizó la metodología de aula invertida.

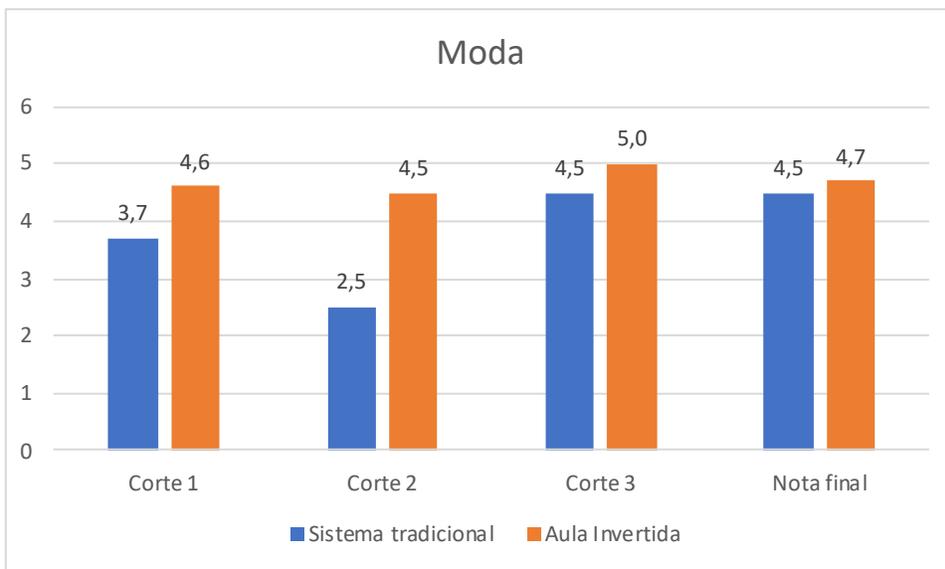


Ilustración 38. Moda de las calificaciones de la asignatura Dibujo en Ingeniería.

Elaboración: equipo investigativo.

Discusión

El Aula invertida o Flipped classroom, es una metodología que mejora la experiencia de construcción de conocimiento y el manejo del tiempo de las clases, favoreciendo el aprendizaje activo e inductivo, “diferentes estudios asocian que la introducción de una metodología docente basada en el aula invertida mejora el rendimiento académico de los estudiantes respecto a los que siguen una metodología tradicional” (Lucena, Díaz, Rodríguez & Marín, 2019, p.2).

Al introducir esta metodología se obtienen ventajas en el aprendizaje como: la utilización de los recursos TIC, la generación de discusiones en clase, el trabajo colaborativo entre los estudiantes, la estimulación de la creatividad, el pensamiento crítico y avance en la complejización y rigurosidad en la construcción de conocimiento. Los beneficios de la implementación del aula invertida plantean un “aumento de la motivación de los estudiantes, mayor autorregulación del aprendizaje, desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y mejora de los resultados académicos” (Lucena et al., 2019, p.2). A este respecto, “se genera una reorganización de las tareas, donde los contenidos son consultados en contextos no formales y el aula se configura como un espacio para la resolución de dudas y el trabajo en equipo” (Lucena et al., 2019, p.2). En concordancia a ello, permite que el estudiante fuera del horario de clase, pueda estudiar el contenido de la actividad y temática, previo al desarrollo de la sesión de clase, teniendo control teórico y práctico de la estructura y objetivos de la actividad, al igual que, el tema y potenciales problemas en el desarrollo, desde la percepción de un conocimiento nuevo, para que al llegar a la sesión de clase se resuelvan las dudas y se encuentren intersticios para mejorar el procedimiento o el resultado; adaptando así la clase al tiempo del estudiante, tomando este un rol activo. Se trata, entonces, de “un modelo didáctico en el cual los estudiantes aprenden nuevo contenido a través de videotutoriales en línea; y lo que antes solían ser los deberes (tareas

asignadas), se realizan ahora en el aula con el profesor ofreciendo orientación más personalizada e interacción con los estudiantes” (Touron y Santiago, 2015, p.).

Como resultados se puede observar que el 100% de los estudiantes está familiarizado con las herramientas TIC y que el 58% hace uso diario de internet con fines educativos y formales, aunque se logra evidenciar que la mayoría utiliza el internet principalmente para interactuar con sus pares y familiares, así también, el 54% de los estudiantes manifestaron que manejan un nivel intermedio el paquete Office, aunque en el software AutoCAD, no poseen las habilidades suficientes para su óptimo manejo, teniendo en cuenta que este software es de manejo constante es recomendable mejorar en el aprendizaje de el mismo.

Como consecuencia de la sociedad del conocimiento e interconectada digitalmente, el 90% de los estudiantes prefieren aprender a su propio ritmo. Aprender a su ritmo genera que el estudiante se apropie de su aprendizaje, permitiéndole adquirir y transformar la información que recibe para crear su propio conocimiento, para esto el 86% de los estudiantes concuerdan que les gustaría poder acceder con anterioridad a videos tutoriales para que ellos puedan realimentar en clase, el 69% considera que esto aumenta la interactividad entre compañeros y el 83% considera que logra aprehensión de conocimiento, coincidiendo en que el 87% considera que con esta modalidad educativa logra mayor eficiencia al momento de aprender, mejorando el rendimiento académico.

Así mismo, la comparación de las calificaciones, muestra mejores resultados cuando se utiliza la metodología de aula invertida en la enseñanza del Dibujo en Ingeniería, por lo tanto, se puede evidenciar que la utilización del aula invertida en el proceso de aprendizaje - enseñanza del dibujo en Ingeniería es exitosa y apropiada, pues mejora las calificaciones, la interacción y la participación de los estudiantes. Similares resultados encontraron autores como Thai (2017) en educación secundaria, Domínguez et al. (2015) en una asignatura de cirugía, Mingorance et al. (2017) en ciencias de la educación, Guy y Marquis (2016) en

administración de empresas, Koo et al. (2016) en un curso de farmacoterapia y Porcaro et al. (2016) en un curso de hematología.

Conclusiones y recomendaciones

La implementación de la metodología de aprendizaje-enseñanza basada en Aula invertida, aporta un cambio en el proceso de formación a través del empleo de nuevas mediaciones digitales con el fin de mejorar el rendimiento académico, la experiencia formativa y una metodología para los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás en la ciudad de Tunja. A continuación las conclusiones en relación a cada objetivo:

- Se diseña una propuesta de Aula invertida o flipped classroom como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás que dio como resultado una mayor aprobación y mejores calificaciones por parte de los estudiantes.
- Se diagnostica el conocimiento y la percepción estudiantil frente al proceso de aprendizaje - enseñanza tradicional y se encontró que no es un modelo idóneo para esta época, pues no motiva, ni promueve la actitud y gestión del conocimiento en los estudiantes.
- Se plantea una propuesta educativa con la metodología de aula invertida como metodología de aprendizaje - enseñanza. Se construyó con los ítems que contiene un syllabus académico (Competencias, temas, cronograma, actividades evaluativas, etc).
- Se encuentra que la metodología de aula invertida en el proceso de aprendizaje - enseñanza es ideal para esta época, pues motiva, promueve la actitud y gestión del

conocimiento en los estudiantes. Además genera que estos aprendan mejor las competencias de la asignatura y obtengan un mayor conocimiento.

Referencias

- “Agama-Sarabia, A., & Crespo-Knopfler, S. (2016). Modelo constructivista y tradicional: influencia sobre el aprendizaje, estructuración del conocimiento y motivación en alumnos de enfermería. *Index de Enfermería*, 25(1-2), 109-113.”
- “Aguayo, M., Bravo, M., Nocetti de la Barra, A., Concha, L., y Aburto, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista Educación*, 43(1), 97-113. doi: [10.15517/REVEDU.V43I1.31529](https://doi.org/10.15517/REVEDU.V43I1.31529)”
- “Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. doi: [10.1016/j.compedu.2018.07.021](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021)”
- “Arias, M. (2019). Las tecnologías en la reconfiguración de los modelos pedagógicos contemporáneos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(3), 1-16.”
- “Basso-Aránguiz, M., Bravo-Molina, M., Castro-Riquelme, A., & Moraga-Contreras, C. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 20-36.”
- “Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 134-142.”
- “Carreño, A. B., y Vélez, S. C. (2015). Web 2.0 en educación superior: formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas. *Digital Education Review*, (28), 45-58. doi: [10.1344/der.2015.28](https://doi.org/10.1344/der.2015.28).”

- “CEPAL, N. (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales. Santiago de Chile.: Naciones Unidas.”
- “Cueva Delgado, J. L., García Chávez, A., Mooina, M., & Antonio, O. (2020). La influencia del conectivismo para el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(2), 1-28.”
- “Del Pino, B., Prieto, B., Prieto, A., & Illeras, F. (2016). Utilización de la metodología de aula invertida en una asignatura de Fundamentos de Informática. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, 6, 67-75.”
- “Díaz, A., & Hernández, R. (2015). Constructivismo y aprendizaje significativo, 13-20.”
- “Dinero. (2018). Las mejores universidades en ingeniería en Colombia 2018. Bogotá, D.C.: Revista dinero Recupero de: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/ranking-de-mejores-universidades-en-ingenieria-de-colombia-2018/258763>”
- “Domínguez, L. C., Vega, N. V., Espitia, E. L., Sanabria, Á. E., Corso, C., Serna, A. M., & Osorio, C. (2015). Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral. *Biomédica*, 35(4), 513-521.”
- “Estrada Álvarez, J. A., Llamas Estrada, A., Santana de Armas, H. F., & Santana Llopiz, L. (2012). Dibujo técnico I. Culiacán, Sinaloa, México: Universidad Autónoma de Sinaloa. P.138”
- “Fernández Monroy, M. (2003). *Modelo de comportamiento de la organización virtual: una aplicación empírica a los sistemas de franquicias* (Tesis doctoral). Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.”
- “Fernández, R. (2018). ¿ Por qué el constructivismo es el método de enseñanza/aprendizaje de la nueva generación?. *Escritos en la Facultad*, 42-43.”
- “Galindo, J. J., & Quintana, M. G. B. (2016). Innovación docente a través de la metodología flipped classroom: percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación*, 7(6), 153-172.”

- “Gaviria Rodríguez, D., Arango Arango, J., Valencia Arias, A., & Bran Piedrahita, L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 593-614.
- “Guy, R. y Marquis, G. (2016). The flipped classroom: A comparison of student performance using instructional videos and podcasts versus the lecture-based model of instruction. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 13,1-13. Recuperado de <http://goo.gl/xQJU5K>”
- “Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 325-347.”
- “Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, & Baptista Lucio, Pilar. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. D.F.: McGraw Hill.”
- “Hernández-Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204.”
- “Koo, C.L., Demps, E.L., Farris, C., Bowman, J.D., Panahi, L. y Boyle, P. (2016). Impact of Flipped Classroom Design on Student Performance and Perceptions in a Pharmacotherapy Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(2),1-9. DOI:<http://dx.doi.org/10.5688/ajpe80233>”
- “Lara Muñoz, E. M. (2011). *Fundamentos de investigación. Un enfoque por competencias*. México: Alfaomega Ediciones.”
- “Latorre, M. (2018). Historia de las web, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. *Universidad Marcelino Champagnat. Documento*, 1-8. Recuperado de: [umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia% 20de% 20la% 20Web. pdf](http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf)”
- “Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.”
- “Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, P., & Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el

- aprendizaje activo del estudiante universitario deficiencias de la educación. *Journal of sport and health research*, 9(1), 129-136.”
- “MinEducación (2019). Plan estratégico de tecnologías de la información 2019/2020. Bogotá. D.C.: Ministerio de educación nacional.”
- “MinEducación (2017). Plan nacional decenal de educación 2016 - 2026. Bogotá. D.C.: Ministerio de educación.”
- “MinTIC (2017). Informe de gestión al congreso de la república 2018-2019. Bogotá. D.C.: Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones.”
- “Mora, H., Azorin, J., Jimeno, A., Sanchez, J. L., Pujol, F. A., Garcia-, J., ... & Orts, S. (2016). Nuevas tendencias web 3.0 para la mejora de los procesos docencia-aprendizaje. *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación*, 1543-1558.”
- “Muñoz-Repiso, A. G. V., & Tejedor, F. J. T. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación xx1*, 20(2), 137-159. doi: [10.5944/educxx1](https://doi.org/10.5944/educxx1)”
- “Nahón, A. E., & López, P. M. (2019). Uso del análisis de aprendizajes en el aula invertida: una revisión sistemática. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 11(2), 72-85.”
- “OECD (2015). *Teacher in focus. Enseñar con tecnología*. Paris.: OECD.”
- “Ortí, C. B. (2011). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Univ. Val., Unidad Tecnol. Educ.*,(951), 1-7.”
- “Pejacsevich, V. (2018). El aprendizaje constructivista. *Escritos en la Facultad*, 79-80.”
- “Porcaro, P.A., Jackson, D.E., McLaughlin, P.M. y O’Malley, C.J. (2016). Curriculum Design of a Flipped Classroom to Enhance Haematology Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 25(39),345-357. DOI:10.1007/s10956-015-9599-8”
- “Posada, T. A. (2017). Constructivismo y aprendizaje significativo en el aula. *ULM. Gaceta de la facultad de odontología*, 11-17”
- “RAE. (2020a). Educación. Madrid, España.: Real academia española. Recuperado de: <https://dle.rae.es/educación>”

- “RAE. (2020c). Educación. Madrid, España.: Real academia española. Recuperado de: <https://dle.rae.es/virtualidad>”
- “Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *RA ximhai*, 12(6), 537-546. doi: [10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr](https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr)”
- “Roux, R., & Anzures-González, E. E. (2015). Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de una escuela privada de educación media superior. *Actualidades Investigativas en educación*, 15(1), 324-340. doi: [10.15517/AIE.V15I1.17731](https://doi.org/10.15517/AIE.V15I1.17731)”
- “Russo, C. C., Sarobe, M., Adó, M., Ahmad, T., Alonso, N., Álvarez, E., ... y Yamel, L. (2017). Informática y tecnologías emergentes. In *XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires)*, 819 - 823.”
- “Salvat, B. G. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2). 1-15. doi: 10.5944/ried.21.2.20577”
- “Tekdal, A. P. D. M., Sayginer, R. A. Ş., & Baz, A. P. D. F. Ç. (2018). Developments Of Web Technologies And Their Reflections To Education: A Comparative Study. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 8(1), 17-27.”
- “Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113-126.”
- “Tourón, J., & Santiago, R. (2014). *The flipped classroom*. Digital-Text. P.132”
- “Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*, 12(1), 82-83.”
- “UNESCO. (2019). INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO 2019. Migración, desplazamiento y educación: CONSTRUYENDO PUENTES, NO MUROS Paris.: UNESCO.”
- “Uribe, A. A., Jimenez, G. D., & Troncoso, M. F. (2020). Flipped Classroom: una experiencia para fortalecer el aprendizaje en Medicina Veterinaria. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-16.”
- “USTA. (S.F). Lineamientos para el diseño y la actualización curricular. Tunja, Colombia.: Universidad Santo Tomás Tunja.”

- “USTA. (2017). Educación virtual. Tunja, Colombia.: Universidad Santo Tomás Tunja.
Recuperado de: <https://www.ustatunja.edu.co/educacion-virtual-desarrollo>”
- “USTA. (2019). Syllabus Dibujo en Ingeniería. Facultad de Ingeniería Industrial.
Universidad Santo Tomás. Colombia.”
- “Vega, G. A., Lledó, A. L., Puerta, M. G., & Lledó, G. L. (2018). La clase invertida en la educación superior: percepciones del alumnado. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2(1), 155-162.
Doi: [10.17060/ijodaep.2018.n1.v2.1197](https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n1.v2.1197)”
- “Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., Nolla Cao, N., Morales Suárez, I. D. R., & Vialart Vidal, M. N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.”
- “Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369. doi: [10.1016/j.compedu.2015.07.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.008)”

Anexos

Modelo de encuesta:

Recabar información para el diseño de una propuesta de Aula invertida o flipped classroom como metodología de aprendizaje-enseñanza en el mejoramiento de la calidad formativa en el curso de Dibujo en Ingeniería en Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás

Información general:

A. Genero

Masculino

Femenino

B. Edad

15-16

17-18

19-20

21-22

23-24

Información sobre proceso académico:

1. Medio preferido para contactar con profesores:

Correo institucional

Chat (Whatsapp)

Mensajería del Campus virtual

Teléfono (llamada)

Skype

Presencial

2. Frecuencia de uso de internet:

A diario

Cada dos días

Cada 3 días

Mas de cada 3 días

3. Frecuencia de uso de correo electrónico

A diario

Cada dos días

Cada 3 días

Mas de cada 3 días

4. Grado de conocimientos en la herramienta AutoCAD:

Principiante

Básico

Intermedio

Avanzado

5. Grado de conocimientos en el manejo del paquete Office (Word, Excel y Power Point):

Principiante

Intermedio

Básico

Avanzado

6. ¿Haría comentarios y/o darle me “me gusta” a los videos en Youtube relacionados con la clase?

SI

NO

7. ¿Cada cuanto utiliza Youtube?:

A diario

Cada dos días

Cada 3 días

Mas de cada 3 días

8. ¿Las competencias adquiridas en la asignatura dibujo en Ingeniería le sirve para otros procesos y/o desarrollos académicos o laborales?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

9. Le gustaría poder aprender a su propio ritmo?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

10. Considera que el sistema tradicional de enseñanza- aprendizaje (Aula, tablero y profesor) le permite aprender a su propio ritmo?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

11. Le gustaría tener un recurso para revisar los temas vistos en clase (a la hora y en el lugar que usted quiera)?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

12. Considera que el sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje dispone de espacios para revisar los temas vistos en clase (a la hora y en el lugar que usted quiera)?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

13. ¿Cree que el sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje le permite entender exactamente lo mismo de sus compañeros, cuando usted falta a clase por estar enfermo o algún otro motivo?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

14. Cree que el sistema tradicional de enseñanza le permite apropiarse de su aprendizaje?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

15. Le gustaría tener disponible el material en línea para estudiar antes de clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

16. Cree que el sistema tradicional de enseñanza- aprendizaje le permite tener a su disposición el material en línea para estudiar antes de clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

17. En clase le gustaría poder aplicar las técnicas vistas y recibir realimentación?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

18. Le gustaría tener un sistema de enseñanza-aprendizaje flexible (en tiempo y lugar)?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

19. ¿Cree que por medio de video tutoriales y realimentación en clase puede lograr mayor
aprehensión de conocimiento, que en la cátedra tradicional del docente en el aula de clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

20. Le parece motivante una educación con video tutoriales previos y realimentación en clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

21. ¿Cree que por medio de video tutoriales previos y realimentación en clase, el tiempo de clase es más eficiente?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

22. ¿Cree que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, tiene más tiempo para practicar los temas de la clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

23. ¿Cree que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, mejora el rendimiento académico de los estudiantes?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

24. ¿Cree que por medio de video tutoriales y realimentación en clase, hay mas interactividad colaborativa entre los pares?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo