

TECNOLOGÍA, MODELO FLIPPED CLASSROOM Y EDUCACIÓN SUPERIOR TÉCNICA: FACTORES QUE AFECTAN LA SOSTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD DE LA METODOLOGÍA

C. D. LAURA QUISPE¹, L. A. ALMANZA OPE²

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA)¹; Instituto Superior Tecnológico (IST) TECSUP²

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0853-9719>¹
cdavidlaura@gmail.com¹

Submitted May 22, 2023 - Accepted December 31, 2023

DOI: 10pts.15628/holos.2023.16943

RESUMEN

Las metodologías activas de aprendizaje se han convertido en los modelos que ofrecen las mayores posibilidades para dinamizar, flexibilizar y modernizar los procesos de enseñanza. El objetivo de este estudio fue conocer los determinantes de la satisfacción con la incorporación del modelo Flipped Classroom, implementado en el Instituto Superior Tecnológico TECSUP; así como identificar los factores que podrían afectar la sostenibilidad y la escalabilidad de la metodología. El estudio se constituye como cuantitativo y, se alinea bajo las directrices del análisis multivariante. Los sujetos informantes fueron 434 estudiantes de los cursos generales (I semestre). Para la colecta de datos se

utilizó un cuestionario tipo Likert, que incluía quince (15) ítems. Los datos fueron analizados utilizando la técnica del análisis factorial, del análisis emergieron cuatro (4) factores que juntos explican el 68,579% de variabilidad total. A los factores se le atribuyó los siguientes nombres: 1) implementación y gestión, 2) perfil docente, 3) infraestructura tecnológica y 4) producción de materiales. El estudio desarrollado reveló que es posible aplicar el modelo en ambientes de educación superior técnica; no obstante, se hace necesario replantear la logística y gestión, la producción y reposición de materiales, la ubicuidad de la tecnología y la capacitación de los docentes.

PALABRAS-CLAVE: Educación técnica, tecnologías, metodologías activas, flipped classroom, enseñanza híbrida.

T TECNOLOGIAS MODELO DE AULA INVERSA E ENSINO SUPERIOR TÉCNICO: FATORES QUE AFETAM A SUSTENTABILIDADE E ESCALABILIDADE DA METODOLOGIA

ABSTRACT

Active learning methodologies have become the models that offer the greatest possibilities to streamline, flexibilize and modernize teaching processes. This work focuses on answering question: what are factors that affect the sustainability and scalability of Flipped Classroom model, implemented at the Higher Technological Institute TECSUP? The study is constituted as quantitative and is aligned under the guidelines of the multivariate analysis. The informant subjects were 434 students from the general courses (I semester). For the data collection, a Likert questionnaire was used, which included fifteen (15) items. The data were analyzed

using the factor analysis technique, for (4) factors emerged from the analysis that together explain 68,579% of total variability. The following names were attributed to the factors: 1) implementation and management, 2) teaching profile, 3) technological infrastructure and 4) production of materials. The developed study revealed that it is possible to apply the model in technical higher education settings; however, it is necessary to rethink logistics and management, the production and replacement of materials, the ubiquity of technology and training of teachers.

KEYWORDS: Technical education, technologies, active methodologies, inverted classroom, hybrid education.

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de las tecnologías y el desarrollo de Internet revelan un nuevo panorama educativo, en el cual el acceso a la información y el conocimiento es cada vez más democrático, abierto, ubicuo e inclusivo. Tales avances provocan el surgimiento de las redes sociales reuniendo personas, grupos e instituciones, de intereses comunes o específicos (Souza, 2015). Esta masificación viene intensificando los debates sobre las nuevas formas de aprender y enseñar en todo el mundo (Araújo, 2011; Furlong & Davies, 2012; Holland & Holland, 2014). La situación actual, según los autores, conduce a los profesionales de la educación a redefinir los modelos de enseñanza y aprendizaje actuales, tomando en consideración las demandas y necesidades de una sociedad democrática, inclusiva, permeada por la tecnología y pautada por el conocimiento interdisciplinario.

Frente a este escenario, el gran desafío de las instituciones de enseñanza, de acuerdo a autores como Belloni (2001), Venn & Vrakking (2009), Brunsell & Horejsi (2013), Johnson (2013), Valente (2014), Tourón, Santiago y Diez (2014), Moran (2015), Bergman & Sams (2016), entre otros, debe ser la búsqueda de prácticas pedagógicas innovadoras capaces de lograr una formación más personalizada, que posibilite aumentar la autonomía del estudiante y que desarrolle trabajo en equipo. Moran (2015), Bergman & Sams (2012), Diesel, Marchesan & Martins (2016) citan a las metodologías activas de aprendizaje como punto de partida para generar procesos más avanzados de integración cognitiva, de generalización, de reelaboración de nuevas prácticas, puesto que los procesos de enseñanza y aprendizaje se dan a partir de problemas y situaciones reales. De acuerdo a Bergman & Sams (2016), la mejor forma de aprender es combinar tecnología con metodologías activas de aprendizaje.

En este contexto, este estudio buscó explorar la percepción de los estudiantes frente al grado de utilidad y satisfacción del modelo Flipped Classroom; así como identificar los factores que podrían afectar la sostenibilidad y la escalabilidad de la metodología. A través de este estudio se buscó responder las siguientes interrogantes: i) ¿Cuál es el grado de satisfacción de los alumnos del Instituto Superior Tecnológico TECSUP con la implementación del modelo Flipped Classroom? Y ii) ¿Cuáles son los factores asociados al uso y percepción del modelo Flipped Classroom que afectan la sostenibilidad y escalabilidad de la metodología? Para responder estas interrogantes, se asume que de haber factores que afecten la sostenibilidad y escalabilidad del modelo, este debería reflejar un mínimo nivel de satisfacción por parte de los estudiantes.

La investigación se categoriza como cuantitativa, y se alinea bajo las directrices del análisis multivariante, más específicamente el Análisis de Componentes Principales. La recolección de los datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra censal de 434 estudiantes de los cursos generales (I semestre), el cuestionario tipo Likert estuvo conformado por 15 cuestiones. El tratamiento de la información incluyó la utilización de la técnica del Análisis de Componentes Principales y la versión varimax, como fuente de análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20.

2. APROXIMACIÓN TEÓRICA

2.1 Metodologías Activas de Aprendizaje

Las metodologías activas de aprendizaje son estrategias de enseñanza centradas en el alumno. Estas metodologías presentan la preocupación de que los alumnos participen del proceso por medio de un aprendizaje dinámico, autónomo, ubicuo y colaborativo (Wilson, 2013; Kovach, 2014; Moran, 2015; Bergman & Sams, 2016). Los aprendizajes activos se caracterizan

por la interacción del alumno con el contenido a ser estudiado, de forma que él participe de la construcción del conocimiento de forma autónoma y deliberada, en lugar de recibirlo pasivamente del profesor (King, 1993). Dicha construcción se da a su vez a partir de vivencias con situaciones reales o simuladas que ayudan a estimular las capacidades de análisis crítico y reflexivo del estudiante (Oliveira, 2013; Diesel, Marchesan y Martins, 2016). Es desde esta perspectiva que las metodologías activas establecen una mayor flexibilidad de tiempo y espacio para los estudiantes, y que, adicionalmente, posibilitan a los docentes desarrollar clases en plataformas digitales, con la misma calidad que las tradicionales reuniones presenciales (Almeira, Ribeiro & Silva, 2020).

Existen diversas metodologías activas de aprendizaje, se pueden destacar: método de estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, problematización, gamificación, entre otras. No obstante y, de acuerdo a Salman (2012), Bergmann & Sams (2012), Enfield (2013), Pierce & Fox (2012), Moran (2015), consideran al modelo Flipped Classroom como uno de las estrategias más interesantes para mezclar tecnología con metodología de enseñanza y aprendizaje.

2.2 Desde Dónde y Cómo Surge la Metodología Flipped Classroom

La metodología Flipped Classroom (Aula Invertida, por su traducción al español) es una estrategia descrita inicialmente por el educador norteamericano Salman Khan y desarrollada luego por los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams en el año 2007, para resolver el problema de estudiantes de enseñanza media que estaban ausentes en las clases presenciales y perdían, por lo tanto, los contenidos presentados por el profesor (Pierce & Fox, 2012). Es así, que los profesores Bergmann y Sams comenzaron grabar sus lecciones y a colgarlas online para que los alumnos que no pudieran asistir a las clases presenciales, pudieran acceder a ellas desde casa (Hamdam et al., 2013).

2.3 ¿Qué es la metodología Flipped Classroom?

Para los desarrolladores de la metodología, el concepto de Flipped Classroom puede ser básicamente resumido en dedicar el tiempo de la clase para actividades prácticas y direccionar el tiempo fuera de la sala de clases a desarrollar la instrucción conceptual, por medio de videos, podcasts applets u otros materiales sean estos digitales o físicos, la concepción de Flipped Classroom es muy compleja; pues esta metodología exige planeamiento continuo por parte de los profesores, en el sentido de promover un espacio de diálogo y permanente retroalimentación (Hoffman, 2014; Tourón, Santiago y Diez, 2014; Bergmann & Sams, 2016;). Así, el alumno participa más activamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Davies et al., 2013; Enfield, 2013; Kovach, 2014). El modelo Flipped Classroom tiene como principio considerar las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, sus tiempos y sus ritmos (Bergmann & Sams, 2016).

2.4 Roles de los Agentes del Modelo Flipped Classroom

Según Shimamoto (2012), aparentemente el modelo Flipped Classroom es un proceso simple, sin embargo, debido a la gama de habilidades técnicas, conocimientos conceptuales y pedagógicos necesarios para ejecutar los diferentes momentos de la metodología, el modelo es un proceso complejo; por lo que tanto profesores como estudiantes deben redefinir sus roles.

2.4.1 Rol del Docente

Bergmann & Sams (2014) afirman que la habilidad del docente para usar estrategias de enseñanza facilitadoras durante la metodología Flipped Classroom, es uno de los determinantes importantes en la eficacia y éxito de la metodología. Por esa razón, el docente debe estar atento a la diversidad de los estudiantes e intentar ayudarlos individualmente, permitiendo que el aprendizaje se de al ritmo del estudiante (Enfield, 2013; Lynch, 2014). Lo anterior implica, por lo tanto, diseñar ambientes de aprendizaje, donde existan múltiples oportunidades de modo que los estudiantes puedan acceder al contenido (digital o físico) de forma ubicua e individualizada (Bergmann & Sams, 2014).

2.4.2 Rol del Estudiante

Las instituciones educativas viven en un contexto socioeconómico que impone altas expectativas y, que espera que los alumnos sean capaces de transitar en un mundo cada vez más complejo, incierto y repleto de innovaciones tecnológicas (Barbosa y Moura, 2013). Así, la adopción de nuevas metodologías de enseñanza, con incorporación de tecnologías, tienen por objetivo, inicialmente, adaptar el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno, de acuerdo a las características de él y, en un segundo momento, conseguir que el estudiante desarrolle las nuevas competencias requeridas por la sociedad de la información y el conocimiento (Gomes y Serrano, 2014).

Para Salman, (2012); Pierce & Fox (2012); Bergmann & Sams (2014), los estudiantes se hacen cargo de su propio aprendizaje y se auto regulan. Ellos definen sus objetivos de aprendizaje de acuerdo a las propuestas de sus profesores, entienden qué actividades específicas se relacionan con sus objetivos. En general, los estudiantes que estén comprometidos en el proceso de aprendizaje mediado por la metodología Flipped Classroom, asumen las siguientes características: (Bergmann & Sams, 2016; Fulton, 2012): responsables por su aprendizaje, trabajar de forma colaborativa, resolver los problemas atribuidos y ser disciplinados, siendo esta una tarea más difícil que pedir silencio en una clase tradicional.

2.5 Contexto Educativo y Social

El modelo Flipped Classroom surge en el Instituto Superior Tecnológico TECSUP debido a una preocupación e intencionalidad por fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos. Actualmente, la institución cuenta con 89 docentes, 52 a tiempo completo y 37 a tiempo parcial (25 mujeres y 64 varones), la población estudiantil total es de 1.985 estudiantes (496 mujeres y 1.489 varones). La institución oferta ocho (8) especialidades: 1) operación de planta y procesamiento de minerales, 2) diseño de software e integración de sistemas, 3) operaciones mineras, 4) mantenimiento de maquinaria pesada, 5) mantenimiento de maquinaria de planta, 6) electrotecnia industrial, 7) electrónica y automatización industrial y, 8) administración de redes y comunicaciones. Las especialidades tienen una duración de 6 semestres (tres años), 2 semestre de cursos generales, 3 semestres de cursos de especialidad y 1 semestre de prácticas pre profesionales. Es necesario hacer notar que, la institución cuenta con una amplia y moderna infraestructura, equipamiento y tecnología de última generación y acceso a Internet de banda ancha.

2.6 ¿Cómo se Implementó el Modelo Flipped Classroom en el IST TECSUP?

La implementación del modelo Flipped Classroom en el Instituto Superior Tecnológico (IST) TECSUP, se inició el año 2017. Para ello, se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario integrado por docentes, asesores de informática educativa y especialistas en la metodología Flipped Classroom, bajo la coordinación del departamento de cursos generales.

Para el diseño de la metodología de Flipped Classroom se siguió el modelo instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Implementación y Evaluación). Este modelo es un proceso para el diseño y desarrollo de experiencias y materiales de aprendizaje, que tienen como meta lograr un aprendizaje más efectivo. En otras palabras, mediante el modelo ADDIE se busca controlar el proceso de enseñanza y aprendizaje, a fin de reducir la incertidumbre y la improvisación que habitualmente caracterizan a las innovaciones pedagógicas y, que van en desmedro del logro de las competencias pedagógicas y del aprendizaje de los alumnos (López, 2005).

Para la incorporación del modelo Flipped Classroom se realizó el desarrollo de las siguientes etapas: 1) etapa de preparación: la cual incluyó la preparación de cada grupo, para el cumplimiento de sus funciones; 2) etapa de iniciación: esta etapa provee los recursos necesarios para continuar con el proceso de implementación de la metodología; 3) etapa de apropiación: se consideró tres sub etapas capacitación, aplicación en el aula y regulación de la metodología, se proyectó que durante el año lectivo 2018 se logre la apropiación e integración de la metodología.

El modelo está soportado en una infraestructura compuesta por cuatro (4) componentes: i) Componente tecnológico: laboratorios de informática, plataforma canvas, tabletas personales, proyectores, acceso a recursos en Internet y software para el trabajo colaborativo; ii) componente capacitación docente: la capacitación de docentes para abordar el modelo Flipped Classroom, se enmarcó en una concepción de aspecto teóricos y prácticos, esta constó de tres módulos de veinte (20) horas cada uno; iii) componente soporte y acompañamiento: surge como una necesidad para dar continuidad al proceso de capacitación. Las actividades desarrolladas por este componente se concentraron en asesoría técnica, asesoría pedagógica y asesoría en producción de materiales; iv) componente monitoreo y evaluación: la institución ofrece a los profesores seguimiento y autorregulación de los procesos de apropiación e integración del modelo a las prácticas pedagógicas de los docentes.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Diseño

La presente investigación constituye un estudio de tipo cuantitativo, en la modalidad de análisis multivariante (Dancey, 2006; Field, 2009; Arancibia, 2010), más específicamente utilizando los lineamientos del Análisis de Componentes Principales y, fue desarrollado bajo las directrices del estudio de casos fundamentado principalmente según las propuestas de Yin (2001), Gil (2010) y Creswell (2014). Técnica que se caracteriza por buscar una representatividad de hacia conceptos que iluminen el conocimiento sobre algún fenómeno en particular (Yin, 2001).

3.2. Sujetos

La muestra estuvo conformada por 434 estudiantes del primer año matriculados en cursos generales (matemática, comunicación, física, química, formulación de proyectos, desarrollo personal y desarrollo profesional) y de las diferentes especialidades que ofrece la institución. La muestra presenta una distribución diferencial por sexo, con predominio de varones, esto debido principalmente a las características de las especialidades que ofrece el instituto. De acuerdo a los criterios del análisis de factores se debería encuestar como mínimo a setenta y cinco (75) estudiantes (Dancey, 2006; Field, 2009), dado que el cuestionario contenía quince (15) cuestiones.

3.3. Técnicas de Recolección de Datos

Según Carretero y Pérez (2015), para el diseño del cuestionario es necesario definir bien la población de estudio, en este caso la población de referencia para la elaboración del cuestionario son los alumnos del Instituto Superior Tecnológico TECSUP Arequipa. El instrumento elaborado tuvo quince (15) cuestiones cerradas, elaboradas con variables a ser recolectadas a través de una escala tipo Likert de cinco puntos, donde las alternativas varían entre muy insatisfecho y muy satisfecho. Esta escala además de ser confiable, y más simple de construir, permite obtener información sobre el nivel de los sentimientos de los informantes (Miquel et al., 1996; Dancey, 2006; Field, 2009; Arancibia, 2010). En esta investigación se eligió efectuar por un lado una validez de contenido, también denominada aparente (Alarcón y Muñoz, 2006). La consistencia interna del instrumento fue verificada con el coeficiente Alfa de Cronbach.

3.4 Procedimiento para la Colecta de Datos

El cuestionario se entregó online a los estudiantes durante los últimos meses del año 2018 y principios del año 2019 a través de la plataforma LimeSurvey. Esta plataforma facilita el envío del enlace online del cuestionario por correo electrónico a todos los estudiantes, además nos permite almacenar las respuestas en una base de datos que posteriormente puede ser manipulada fácilmente para realizar en parte el análisis estadístico.

3.5. Análisis de los Datos

Para el análisis de los datos obtenidos a partir de las cuestiones cerradas, se optó por utilizar el Análisis de Componentes Principales (ACP), por considerar que esta técnica: “[...] permite identificar padrones o relaciones subyacentes entre varias cuestiones de un instrumento y determinar si la información puede ser condensada o resumida en un conjunto menor de factores o componentes (Almeida, Pinto & Piccoli, 2007, p. 520; Arancibia, 2010). Dancey (2006), al describir esta técnica estadística multivariada, sostiene que su principal objetivo es reducir el número de variables para agruparlas, identificando las relaciones entre las diferentes cuestiones presentes en el instrumento de investigación.

4. ASPECTOS ÉTICOS

Se tuvo en cuenta solicitar los permisos adecuados para el ingreso a la institución, se comunicó detalladamente los objetivos de la investigación tanto a funcionarios como a los estudiantes que participan de sujetos informantes, asimismo, firmaron un consentimiento informado. Los participantes tienen pleno derecho a que se les informe claramente cómo será utilizada la información que ellos proporcionan a los investigadores (Di Conza y Quiroga, 2013; Pampols, 2013; Koepsell y De Chávez, 2015). La identidad de los informantes se mantuvo en competencia reserva. La información proporcionada tuvo carácter confidencial y se usó sólo para las necesidades del estudio.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis, se enfocó en el cuestionario de opinión tipo Likert aplicado a los estudiantes que trabajan con la metodología Flipped Classroom, el cual siguió un procedimiento multivariante, más específicamente el Análisis de Componentes Principales (ACP). Para ello, a cada punto de la escala (desde muy insatisfecho hasta muy satisfecho) se le asignó un valor numérico (entre 1 y 5). Inicialmente, se aplicó una estadística descriptiva para cada uno de los valores y afirmaciones obtenidas de las variables medidas, estableciendo las medidas de tendencia central y medidas de dispersión lo que nos permitió conocer con mayor precisión la opinión de los estudiantes en las distintas cuestiones consultadas. Se distribuyeron 445 cuestionarios, de los cuales 440 fueron devueltos, descartándose 6 por encontrarse incompletos, finalmente el número de sujetos

informantes quedó establecido en 434 estudiantes. Seguidamente, se realizó un análisis de factores.

5.1. ¿Quiénes son los Alumnos que participan del estudio?

La caracterización de la muestra quedó establecida de la siguiente manera: el género de los estudiantes se distribuye de la siguiente manera: 391 (90,1%) son varones y solo 43 (9,9%) son mujeres. En cuanto a la edad de los alumnos, el grupo etario está compuesto de la siguiente manera: 261 (60,1%) se encuentran en el rango de 17 y 19 años, 102 (23,5%) se encuentran en el rango de 20 y 22 años, 48 (11,1%) se encuentran en el rango de 23 y 25 años y 23 (5,3%) son mayores de 25 años. En relación a procedencia escolar de los alumnos, estos se distribuyen así, 220 (50,7%) proceden de colegios estatales y 214 (49,3) proceden de colegios privados.

5.2 Medidas de Tendencia central

Inicialmente se utilizó la estadística descriptiva, cada uno de los índices se construyó de un promedio simple de las respuestas asociadas a cada dimensión (ítem 1 a ítem 15) y se normalizó de acuerdo a una escala que tiene un rango entre 1 y 5, donde 1 indica una declaración negativa respecto del índice (muy insatisfecho) y 5 lo inverso. A continuación, se presentan las medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Cuadro 4: Evaluación al programa OLPC

Indicadores	Encuestados		
	N	Media	Desv. Típ.
1. Los profesores están muy interesados en la producción y reposición de material.	434	1,65	0,903
2. Disponibilidad de los docentes para interactuar y responder dudas vía online.	434	2,23	0,790
3. Recursos TIC ofrecidos por la institución (videos, programas, aplets, etc.).	434	2,54	0,937
4. El modelo Flipped Classroom atiende mis necesidades y expectativas.	434	2,56	0,935
5. El material proporcionado para cada sesión es oportuno y adecuado.	434	2,58	0,855
6. La cantidad de contenidos dispuestos para cada sesión es adecuada.	434	2,59	0,842
7. Coherencia entre lo propuesto y lo implementado en el modelo Flipped Classroom.	434	2,62	0,874
8. El acceso a la tecnología es ubicua (se puede acceder en cualquier lugar).	434	2,63	0,825
9. Logística, planificación y organización de la implementación del modelo Flipped Classroom.	434	2,64	0,916
10. La infraestructura tecnológica en el instituto es suficiente y adecuada.	434	2,64	0,847
11. El material proporcionado es complejo y desconectado de la realidad.	434	2,64	1,020
12. Gestión y monitoreo de la implementación del modelo Flipped Classroom.	434	2,65	0,880
13. Conocimiento y dominio de los docentes sobre el modelo Flipped Classroom.	434	2,65	0,880
14. La institución está interesada en el modelo Flipped Classroom y apoya la producción de material.	434	2,66	0,934

15. Cumplimiento de plazos por los profesores para la entrega de materiales.	434	2,72	0,911
--	-----	------	-------

Fuente: elaborado por el autor en base a los datos arrojados por el programa SPSS 20.

5.1. Análisis de Componentes Principales

El Análisis de Componentes Principales es especialmente útil en su función exploratoria, donde se agrupan variables con mayor correlación entre ellas, para construir otras variables denominadas componentes de tal modo que unas variables tengan una correlación mayor con unos componentes, y prácticamente nula con otros. El carácter exploratorio significa que lo habitual es efectuar varios análisis, combinando criterios como pueden ser el método de ajuste, el tipo de rotación, el criterio de selección de componentes, hasta revelar la estructura que pueda existir en los datos. El significado teórico de los factores se obtiene mediante el significado de las variables que le dan forma, mostrando una elevada correlación con ellas (Dancey, 2006; Arancibia, 2010; Gonzáles et al., 2010).

5.3.1. KMO, prueba de Bartlett y Coeficiente de Cronbach.

Primero se comprobó la existencia de inter correlaciones, para ello se realizó la prueba de Esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula es que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. Para que sea factible realizar el Análisis de Componentes Principales (ACP) se precisa que en este test la $p < 0,050$; el test de Kaiser Meyer Olkin (KMO) para algunos autores valores por encima de 0,500 ya son aceptables (Field, 2009; Friel, 2009; Zamora, Monroy, Chávez, 2009). El valor obtenido de KMO fue 0,812; el determinante es casi cero y, la prueba de Bartlett tiene una $p = 0,000 < 0,050$ lo que nos permite rechazar la hipótesis de matriz identidad. Luego, el diagnóstico es positivo, es decir que se cumple satisfactoriamente las condiciones para utilizar el Análisis de Componentes Principales.

Tabla 1: KMO y prueba de Bartlett

Teste			Resultado
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin			0,812
Prueba de esfericidad de Bartlett	de	Chi-Cuadrado aproximado	339,785
	de	GI	107
		Sig.	0,00

La confiabilidad del cuestionario, es decir la consistencia interna del instrumento fue estimada mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach. El valor obtenido fue de 0,898; lo que demuestra la alta confiabilidad del instrumento (Dancey, 2006; Field, 2009). Cabe resaltar que coeficientes mayores o iguales a 0,70 ya son aceptables (Field, 2009; Friel, 2009; Zamora y Monroy, 2009). Con el propósito de obtener información sobre la relación entre el Modelo Flipped Classroom y los estudiantes, se analizaron las variables que dieron respuesta al objetivo establecido en este documento. Para ello, se utilizó el Alfa de Cronbach para asegurar su idoneidad.

Tabla 2: Estadísticos de fiabilidad

Alpha de Cronbach	Número de elementos
0.898	15

Después de la primera etapa, se realizó un análisis de comunalidades, donde los valores obtenidos se encuentran por encima de 0,5 implicando la posibilidad de explicación de cada variable es satisfactorio.

Tabla 3: Comunalidades

Variables	Inicial	Extracción
<i>Variable 1</i>	1	0,512
<i>Variable 2</i>	1	0,753
<i>Variable 3</i>	1	0,585
<i>Variable 4</i>	1	0,592
<i>Variable 5</i>	1	0,637
<i>Variable 6</i>	1	0,731
<i>Variable 7</i>	1	0,656
<i>Variable 8</i>	1	0,692
<i>Variable 9</i>	1	0,664
<i>Variable 10</i>	1	0,681
<i>Variable 11</i>	1	0,880
<i>Variable 12</i>	1	0,599
<i>Variable 13</i>	1	0,683
<i>Variable 14</i>	1	0,797
<i>Variable 15</i>	1	0,881

5.3.2 Varianza Total Explicada

Se demostró que tuvimos 68,579% de variabilidad del conjunto de datos explicados con el instrumento de investigación adoptado. Determinado un número de componentes, del Análisis de Componentes Principales emergieron cuatro (4) factores; a los cuales se les atribuyó los siguientes nombres:

Tabla 4: Factores Emergentes

Factor	Nombre del Factor
<i>Componente 1</i>	Implementación y gestión
<i>Componente 2</i>	Perfil docente
<i>Componente 3</i>	Infraestructura tecnológica
<i>Componente 4</i>	Producción de Materiales

5.3.3 Relación Componente Matriz

Las variables se refieren a las cuestiones elaboradas, siendo agrupadas en los componentes de acuerdo con las cargas obtenidas, o sea, la variable (ítem o cuestión) doce (12) formará parte del componente uno (1), pues posee la mayor carga (0,805). Una vez completado el análisis, se puede verificar que: para el componente uno (1) fueron agrupadas las cuestiones doce (12), nueve (9), siete (7) y cuatro (4), de esta forma, la variable doce (12) es la que mejor explica la componente uno (1), es decir es la variable que tienen mayor consenso entre los sujetos informantes. Para la componente dos (2), fueron agregadas las cuestiones quince (15), seis (6), trece (13) y dos (2). En la componente tres (3), fueron incluidas las cuestiones diez (10), ocho (8) y tres (3) y; por último en la componente cuatro (4), fueron agregadas las cuestiones once (11),

cinco (5), uno (1) y catorce (14). Es importante hacer hincapié que la variable cinco (5) quedó con carga próxima para la componente uno (1) o cuatro (4), lo que permite agruparla en cualquiera de los dos (2) factores, del mismo modo la variable diez (10) quedó con carga próxima para la componente dos (2) o tres (3).

Tabla: Factores Rotacionados

Matrix Factores Rotacionados

Variables	Componentes			
	1	2	3	4
Variable 12	0,805	0,042	0,274	0,310
Variable 9	0,756	0,234	-0,178	0,009
Variable 7	0,709	0,186	0,273	0,123
Variable 4	0,649	0,372	0,269	0,251
Variable 15	0,423	0,691	0,261	0,397
Variable 6	0,132	0,782	0,053	0,233
Variable 13	0,192	0,748	0,028	0,072
Variable 2	0,101	0,643	0,499	0,183
Variable 10	0,330	0,512	0,587	0,167
Variable 8	0,007	0,072	0,895	0,253
Variable 3	0,368	0,178	0,792	-0,024
Variable 11	0,086	0,129	0,162	0,875
Variable 5	0,512	-0,085	0,124	0,597
Variable 1	0,421	0,308	-0,023	0,579
Variable 14	0,122	0,412	0,081	0,553

Del análisis se puede notar que el nivel de satisfacción prevalece en la componente uno (1), parcialmente en la componente dos (2) y, la componente tres (3) en su totalidad. No obstante en la componente cuatro (4) se da un amplio descontento. En las cuestiones que se refieren a la gestión y monitoreo del modelo Flipped Classroom se obtuvo un valor de 47,3% de sujetos satisfechos y 39,1% de alumnos muy satisfechos, en cuanto a la logística, planificación y organización de la implementación del modelo Flipped Classroom, se obtuvo un 49,6% de alumnos satisfechos y 35,8% de estudiantes muy satisfechos, en relación a la coherencia entre lo propuesto y lo implementado en el modelo, se obtuvo un 47,5% de alumnos satisfechos y 31,6% de informantes muy satisfechos. En cuanto a si el modelo atiende las necesidades y expectativas, se encontró que el 35,5% declaran estar satisfechos y, el 32,7% sostienen estar muy satisfechos. En concordancia con lo anterior, Fulton (2012) sostiene que los estudiantes deben tener conocimiento de los lineamientos del modelo Flipped Classroom, es decir, trabajar de forma colaborativa, resolver los problemas atribuidos, ser disciplinados y propiciar la autonomía.

En la componente dos (2) relacionada al perfil docente se encontró un nivel relativamente bajo de satisfacción. En la cuestión que se relaciona con el cumplimiento de los plazos de entrega de materiales se obtuvo el valor de 35,4% de alumnos satisfacción, más en contraposición el 16,6% de sujetos indican estar poco satisfechos, en cuanto a la cantidad de contenidos dispuestos para cada sesión, se obtuvo un 48,7% de indiferencia, 27% de la muestra se encuentra satisfecha, en lo que atañe al conocimiento y dominio de los docentes sobre el modelo Flipped Classroom, se encontró un nivel de poca satisfacción, 25,8%. En relación a la disponibilidad de los docentes para interactuar y responder dudas vía online, se encontró que el 38,1% de alumnos se encuentra satisfecho y, el 29,7% de alumnos muy satisfechos. En relación a la cuestión docente Shimamoto (2012) indica que, el modelo Flipped Classroom es un proceso complejo para los

docentes, debido a la gama de habilidades técnicas, conocimientos conceptuales y pedagógicos necesarios para ejecutar los diferentes momentos del modelo. Adicionalmente, Bergmann & Sams (2012) indican que, los profesores necesitan de tiempo para aprender nuevos software, crear videos y en general material adecuado. Otro obstáculo común para los docentes según Lynch (2014) es la propia tecnología, esta puede afectar negativamente si el docente no esta altamente capacitado en el uso de la tecnología.

En la componente tres (3) que se relaciona a la infraestructura tecnológica institucional el nivel de satisfacción de los alumnos es alto, en cuanto a si la infraestructura tecnológica en el instituto es suficiente y adecuada, se obtuvo un 78,7% de estudiantes muy satisfechos. En cuanto a si el acceso a la tecnología es ubicua, se obtuvo un 69,5% de satisfacción. En cuanto a recursos TIC e Internet al interior de la institución se obtuvo un 51,4% de alumnos satisfechos y 32,5 de alumnos muy satisfechos. De modo general, el gran desafío de las instituciones de enseñanza, de acuerdo a Moran (2015), Valente (2014), Salman (2012) y Kenski (2013), entre otros, ha sido la búsqueda de espacios confortables para que los alumnos enfrenten el desafío sin ambigüedades ni dudas. En relación con los procesos de adaptación de los docentes a las nuevas tecnologías en su enseñanza, se entiende que la situación mencionada es comprensible, pues invariablemente la mayoría de los docentes tuvieron su formación basada en la tradición histórica de los productos artísticos artesanales y materializados (Zamperetti & Rossi, 2015). Cabe recalcar que, los alumnos aquí investigados se muestran satisfechos con la infraestructura de la institución.

Finalmente, en relación a la producción del material (factor 4) y si estos atienden plenamente las necesidades de los estudiantes se obtuvieron valores que merecen la atención de la gestión de la institución, donde para las variables once (11), cinco (5), uno (1) y catorce (14); se obtuvieron 75, 7%; 69,9%; 71,6% y 65,9% de estudiantes insatisfechos respectivamente.

4. REFLEXIONES FINALES

La importancia de conocer las características de los alumnos y evaluar sus necesidades dentro de cada contexto como sociales, económicos y culturales; comportamientos y motivaciones pueden influenciar de manera significativa el desempeño de los estudiantes, se considera que la institución tiene un papel indispensable en este contexto, buscando satisfacer a los estudiantes de forma que estos se tornen profesionales responsables y competentes.

Las reflexiones finales de este estudio se presentan en función a las interrogantes que guiaron la investigación. Se puede señalar en términos generales que, la opinión de satisfacción de los usuarios del modelo Flipped Classroom ha sido positiva y favorable. Si bien, se halló una (1) componente negativa: el factor producción de materiales; pese que se les dio diversos recursos tanto virtuales como físicos, probablemente, esta componente negativa se deba a la resistencia de los docentes en realizar cambios en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, principalmente, en lo relacionado a la producción y reposición de materiales; debido a que el modelo Flipped Classroom, condujo a que los docentes dejaran de lado los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Los docentes por un lado, tuvieron que manejar y seleccionar adecuadamente las herramientas tecnológicas y, por otro lado, tuvieron que producir el material para sus disciplinas; pero sobre todo, debieron adoptar un cambio de actitud en la manera de desarrollar sus prácticas pedagógicas.

Con respecto a los factores que podrían afectar la sostenibilidad y la escalabilidad de la metodología, en general serían dos (2), la producción y reposición de materiales, y el perfil docente, ambos factores íntimamente relacionados, dado que son los docentes los que deben

producir y distribuir el material. Los profesores se desempeñan orientados por las políticas y normas emanadas desde la dirección del Instituto Superior Tecnológico TECSUP. En ese sentido, para que los docentes promuevan cambios reales en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, se debe incentivar en primer lugar un cambio a nivel personal, junto a ello gestionar un cambio institucional; los cuales deben centrarse en promover y respaldar la incorporación del modelo Flipped Classroom. Sumado a ello debería incluirse elementos de seguimiento y evaluación permanentes.

Finalmente, si bien fue posible implementar el modelo en el nivel superior técnico, pensamos que, un año de exposición de los principios de la metodología de “*Flipped Classroom*”, no fue suficiente para consolidar totalmente una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto exige un repensar en la postura tanto del cuerpo docente como del cuerpo estudiantil. Sobre todo en lo que concierne a la producción y reposición de materiales, tanto digitales, así como físicos.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alarcón, A.; Muñoz, S. (2006). Mediciones en Salud: Algunas consideraciones metodológicas. Revista Médica de Chile.
- Arancibia, S. (2010). Estadística aplicada y econometría. Magíster en gestión y políticas públicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Almeida, T. L.; Pinto, S. S.; Piccoli, H. C. (2007). Auto-Avaliação na Fundação Universidade Federal do Rio Grande: Metodologia de Avaliação, Campinas: Sorocaba, SP.
- Araújo, U. (2011). A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD. Educação Temática Digital. Campinas, Vol. 12, p. 31-48.
- Barbosa, E.; Moura, D. (2013) Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Boletim Técnico Senac, Rio de Janeiro. Vol. 39, Nº. 2, p. 48-67. Disponible en: http://www.senac.br/media/42471/os_Boleim_web_4.pdf Recuperado en: 24 de agosto de 2019.
- Belloni, M. (2001). O que é mídia-educação. Campinas: Autores Associados.
- Bergmann, J.; Sams, A. (2012). Lip Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day, International Society for Technology in Education (ISTE).
- Bergman, J. Sams, A. (2014). Flipped Classroom: gateway to student engagement Atlanta (EUA): ISTE.
- Bergmann, J.; Sams, A. (2016). Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução Alfonso Celso da Cunha Serra. Primeira edição. Rio de Janeiro. LTC.
- Brunsell, E.; Horejsi, M. (2013). Flipped Classroom in Action. The Science Teacher. Washintong. Vol. 80. Nº. 2, p. 8-10.
- Carretero, H.; Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. International Journal of Clinical and Health Psychology. Vol. 5, Nº. 3, p. 521-551.
- Creswell, J. (2014). Investigación qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens. 3. Ed. Porto Alegre: Penso.
- Dancey, C. (2006). Estatística sem matemática para psicologia; tradução Lori Viali. Porto Alegre:

Artmed.

Davies, R.; Dean, D.; Ball, N. (2013). Flipping the Classroom and Instructional technology integration in a college-level Information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research & Development*. Vol. 61. Nº. 4, p. 563-580.

Di Conza, J.; Quiroga, C. (2013). Las responsabilidades éticas en la publicación de artículos científicos. *Revista Argentina de Microbiología*. Vol. 45, Nº. 4, p. 219-221.

Diesel, A.; Marchesan, M.; Martins, S. (2016). Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. *Revista Signos, Lajeado*, ano 37, Nº 1, p. 153-169.

Enfiled, J. (2013). Looking at the Impact of the Flipped Classroom model of Instruction on Undergraduate Multimedia Students at CSUN. *Techtrends: Linking Research & Practice To Improve Learning*. Vol. 57. Nº. 6, p. 14-27.

Field, A. (2009). *Descobrimos a Estatística usando o SPSS; tradução Lori Viali*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.

Friel, C. (2009). *Notes on Factor Analysis*. Criminal Justice Centre. San Houston State University.

Fulton, K. (2012). Inside the flipped classroom. *The Journal*. Disponible: <http://thejournal.com/articles/2012/04/11/the-flipped-classroom.aspx>. Recuperado en: 18 de octubre de 2019.

Furlong, J.; Davies, C. (2012). Young people, new technologies and learning at home: taking context seriously. *Oxford Review of Education*, 38(1), p. 45-62.

Gomes, N.; Serrano, M. (2014). Tecnologias e modelos de aprendizagem emergentes no ensino superior: propostas e aplicações de inovações. *Tesis Salamanca*, Vol. 15, Nº. 4, p. 134-159.

González, P.; Díaz, A.; Torres, E.; Garnica, E. (2010). Una Aplicación del Análisis de Componentes Principales en el área Educativa. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

Gil, A. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas.

Hamdam, N.; Mcknight, P.; Mcknight, K.; & Arfstrom, K. (2013). *A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network*. Disponible en: <http://www.flippedlearning.org/review>. Recuperado en 20 de diciembre de 2019.

Hoffman, E. (2014). Beyond the Flipped Classroom: redesigning research methods course for e3 instruction: *Contemporary Issues in Education Research*. Vol. 7. Nº. 1-4, p. 51.

Holland, J.; Holland, J. (2014). Implications of Shifting Technology in Education, *Teach Trends*. Washington. Vol. 58. Nº. 3, p. 16-26.

Kenski, V. (2013). *Tecnologias e tempo docente*. Campinas: Papirus.

King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, Vol. 41, Nº. 1, p. 30.

Koepsell, D.; De Chávez, M. (2015). *Ética de la investigación. Integridad científica*. Comisión Nacional de Bioética/Secretaría de Salud. Tlalpan, México, D. F.

Johnson, G. (2013). Student perceptions of the Flipped Classroom. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2429/44070>. Recuperado en: 2 de agosto de 2019.

- Kovach, J. (2014). Leadership in the "Classroom". Journal For Quality & Participation. Vol. 37. N°. 39, p. 39-41.
- López, L. (2005). Diseño Instruccional [PP]. Curso Aplicaciones Pedagógicas de la Informática. Magíster en Informática Educativa. Universidad de la Frontera. IIE-UFRO. Chile.
- Lynch, T. (2014). Soft(a)ware in the English Classroom. English Journal, 103 (3), p. 108-111.
- Miquel, S.; Bigné, E.; Lévy, J.; Cuenca, A.; Miquel, M. (1996). El cuestionario. Escala y Técnicas de Medida. En: Investigación de Mercados. Madrid. McGrawHill.
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologías ativas. In: Souza, C.; Torres-Morales, O. (Orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, p. 15-33. Disponible en: <http://www.youblisher.com/p/1121724-Colecao-Midias-Contemporaneas-Convergencias-Midiaticas-Educacao-e-Cidadania-aproximacoes-jovens-Volume-II/>. Recuperado en: 23 de octubre de 2019.
- Oliveira, G. (2013). Uso de Metodologias Ativas em Educação Superior. In: Metodologias Ativas: Aplicações e Vivências em Educação Farmacêutica. Associação brasileira de ensino farmacêutico e bioquímico, P. 15-40.
- Palmeira, R.L.; Ribeiro, W. L.; Silva, A. A. R. S. (2020). Metodologias ativas de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia: a utilização dos recursos tecnológicos na educação superior. Revista HOLOS, 36(5), P. 1-13.
- Pampols, T.; Rueda, J.; Mila, M.; Valverde, D.; Garín, N.; Vallcorba, I.; Rosell, J. (2013). El documento de consentimiento informado para La realización de pruebas genéticas en el ámbito asistencial y en proyectos de investigación. Diagnóstico pre natal. Vol. 24, N°. 2, p. 46-56.
- Pierce, R.; Fox, J. (2012). Vodcasts and Active-Learning Exercises in a "Flipped Classroom" Model of a Renal Pharmacotherapy Module. American Journal of Pharmaceutical Education, 76(10), p. 1-196.
- Salman, K. (2012). The One World School House. Education Reimagined. New York.
- Souza, M. (2015). Mídias digitais, globalização, redes e cidadania no Brasil. In: Souza M.; Giglio K. (Orgs.). Mídias digitais, redes sociais e educação em rede: experiências na pesquisa e extensão universitária. São Paulo: Blucher, p. 15-46.
- Shimamoto, D. (2012). Implementing a Flipped Classroom: An instructional module. Paper presented at the Seventeenth Annual TCC Worldwide Online Conference, Hawaii.
- Tourón, J.; Santiago, R.; Díez, A. (2014). The Flipped Classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Grupo Océano.
- Valente, J. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, Curitiba, N°. 4, p. 79-97.
- Venn, W.; Vrakking, B. (2009). Homo zappiens: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed.
- Wilson, S. (2013). The Flipped Class: A Method to Address the Challenges of an Undergraduate Statistics Course: Teaching of Psychology. Vol. 40. N°. 3, p. 193-199.
- Yin, R. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

Zamperetti, M.P.; Rossi, F.D. (2015). Tecnologias e ensino de artes visuais: apontamentos iniciais da pesquisa. *Revista HOLOS*, 31(8), P. 190-200.

Zamora, C.; Monroy, L.; Chávez, C. (2009). Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. A. C. Cuaderno técnico 6.

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Laura Quispe, C. D. (2024). Um TECNOLOGIA, MODELO DE AULA INVERSA E ENSINO SUPERIOR TÉCNICO: FATORES QUE AFETAM A SUSTENTABILIDADE E ESCALABILIDADE DA METODOLOGIA. *HOLOS*, 3(39). <https://doi.org/10.15628/holos.2023.16943>

Editor: Francinaide de Lima Silva Nascimento



Submitted May 22, 2023
Accepted December 31, 2023
Published December 31, 2023