

## El aula invertida versus método tradicional: En la calidad del aprendizaje

The Flipped classroom versus traditional method: On the quality of learning

**Mireya Monroy Carreño**

Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades-UNAM plantel Vallejo  
[m.monroy1@yahoo.com.mx](mailto:m.monroy1@yahoo.com.mx)

**Patricia Monroy Carreño**

Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades-UNAM plantel Vallejo  
[mocp17@gmail.com](mailto:mocp17@gmail.com)

### Resumen

Este proyecto de investigación-acción su principal objetivo fue contrastar la calidad de los aprendizajes logrados en una muestra de 50 alumnos de la Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades de la asignatura de Física. Los cuales fueron divididos en dos grupos, con el propósito de contraponer el uso del método tradicional y la implementación de las herramientas WEB 2.0, aplicando el enfoque del aula invertida. Los resultados mostraron que el procedimiento de enseñanza influye en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, por lo que se usó la taxonomía SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome), con la finalidad de evaluar y jerarquizar las respuestas obtenidas en cuantitativas y cualitativas; así como identificar el nivel de entendimiento alcanzado por parte de los alumnos.

**Palabras claves:** Método tradicional, Aula invertida, Calidad del aprendizaje, Taxonomía

## **Abstract**

This project of research-action, its main objective was to contrast the quality of the learning achieved in a sample of 50 students of the Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades of the Physics subject. Which were divided into two groups, with the purpose of counterpose the use of the traditional method and the implementation of WEB 2.0 tools, applying the flipped classroom approach. The results showed that the teaching procedure influences the construction of knowledge by the students, so the SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) taxonomy was used, with the purpose of evaluating and ranking the answers obtained in quantitative and qualitative as well as identify the level of understanding reached by students.

**Keys Words:** Traditional method, Flipped classroom, Quality of learning, SOLO Taxonomy

**Fecha recepción:** Agosto 2018

**Fecha aceptación:** Diciembre 2018

---

## **Introducción**

La Escuela Nacional del Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCH), incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), fue creado con un modelo educativo que privilegiara el aprender a aprender (Gaceta UNAM, 1971), para cumplir con esta finalidad es necesario implementar estrategias que permitan al estudiante ser participe en la construcción de su propio aprendizaje.

En relación a lo anterior se deduce que la implementación de las herramientas WEB 2.0 en el ámbito educativo sirven como parámetro para facilitar el aprendizaje debido a sus diversas ventajas (Ver Figura 1).



**Figura 1. Ventajas de la Web 2.0**  
Fuente: Adaptación de Quintanal, Felipe; (2011)

En los marcos de las observaciones anteriores, diversos estudios han reportado resultados positivos con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Calderón et al., 2016), proponiendo nuevas y mejores estrategias de enseñanza aprendizaje (Levicoy, 2013), debido a que los alumnos prefieren ambientes virtuales, dado que favorecen a la autonomía, incrementa su interés (motivación), dependen menos de sus profesores y existe un mayor trabajo cooperativo (Flores, 2017).

Este trabajo se centra en la asignatura de física que es considerada por los estudiantes complicada de entender por su relación con las matemáticas y sus conceptos abstractos, así como, aburrida ya que la encuentran alejada de su vida cotidiana; provocando que no se logren aprendizajes significativos (Flores et al, 2008; Morales et al., 2015). Asimismo,

Calderón, et al. (2016) menciona que en la asignatura de física se observa el menor porcentaje del uso de herramientas tecnológicas, en la cual las explicaciones se desarrollan con mayor frecuencia en el pizarrón.

No obstante, el uso de las herramientas WEB 2.0 por si solas no mejoran la calidad de los aprendizajes, para ello se deben diseñar estrategias que permitan el logro de este objetivo, por consiguiente, el propósito de esta investigación es aplicar estas herramientas haciendo uso de dos modelos pedagógicos el tradicional y el del aula invertida y verificar si esto influye en la construcción de los conocimientos en los alumnos.

Resulta oportuno mencionar que los contenidos curriculares, las estrategias deben estar vinculadas con la experiencia real de los estudiantes, con el propósito de cautivar y motivar a los jóvenes a seguir aprendiendo por cuenta propia “aprender-aprender”, con ello que la educación sea una experiencia gratificante y no por obligación (Monroy et. al, 2018).

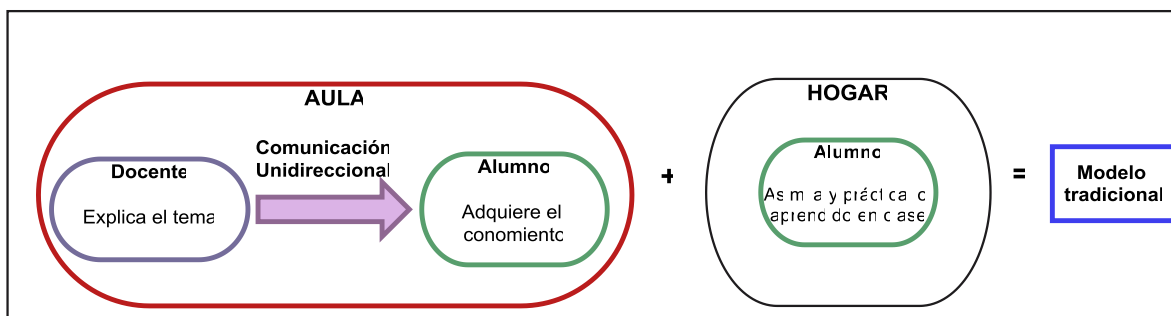
## **Referentes Teóricos**

### **Modelo pedagógico tradicional**

El modelo tradicional o también llamado modelo de transmisión, tiene su origen en el siglo XVIII, aunque tiene su auge en el siglo XIX, en el cual se considera que el educador tiene la verdad absoluta es un experto en su materia; la enseñanza esta desvincula con el contexto de los estudiantes considerados actores pasivos en el proceso de enseñanza aprendizaje, es un modelo de carácter expositivo (Rodríguez, 2013), tiene una perspectiva enciclopédica y fomenta que el alumno memorice. Es un modelo centrado en el profesor y en el contenido (Fernández & Vivar, 2010).

En este modelo el conocimiento es algo estructurado y definitivo (Moreira, 2003); en otras palabras, consiste en divulgar los conocimientos obtenidos mediante la investigación científica que se encuentran en libros, manuales, entre otros materiales. (Fernández & Vivar, 2010).

En la Figura 2 se observa a grandes rasgos la representación del modelo tradicional.



**Figura 2. Representación del modelo pedagógico tradicional**  
Fuente: Elaboración propia

## Aula invertida

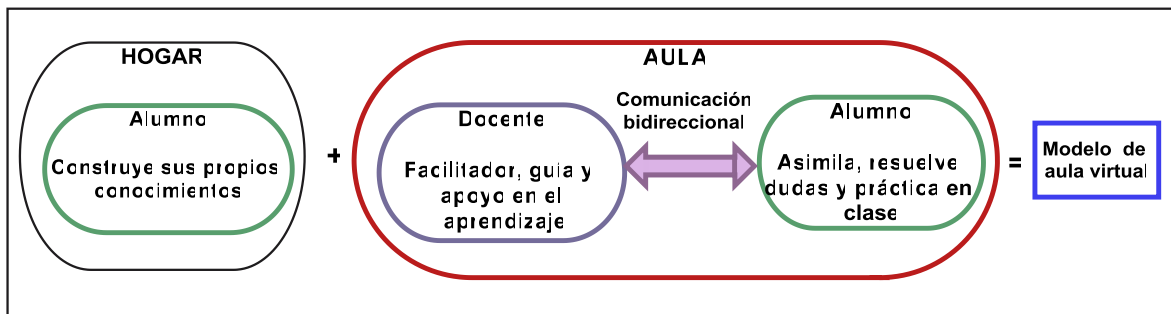
El aula invertida es un enfoque pedagógico que modifica la forma de instrucción tradicional también es conocida como el “aula volteada”, “aula inversa” y en inglés llamada “Flipped classroom” este modelo inicia en el Instituto Woodland Park, en Estados Unidos por los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams quienes desde 2004 se percataron que tenían propósitos similares (Garzón, 2016, p.2), con respecto a querer apoyar a los estudiantes que por diversas circunstancias no podían asistir a clases (Merla & Yáñez, 2016).

El aula invertida como su nombre lo indica es modificar el rol de los principales actores del proceso enseñanza-aprendizaje (docentes-alumnos), es decir redireccionar la atención encaminada al profesor y enfocarla en los estudiantes y el aprendizaje (Bergmann & Sams, 2012), este modelo consiste en proporcionarle diversos materiales (videos, lecturas, presentaciones, conferencias, entre otros) a los estudiantes que deben revisar y estudiar extra

clase, para utilizar el tiempo de la clase presencial en resolver dudas, potencializar conceptos, habilidades que se deben desarrollar y practicar (Garzón, 2016, Merla & Yáñez, 2016, Mora & Hernández, 2017), para comprender el tema se debe participar de manera activa con compañeros de aprendizaje o con el profesor que es un guía y facilitador en el desarrollo de este proceso (Lim et al, 2014)..

Asimismo, Masson et al. (2018, p. 104) menciona que “el aprendizaje invertido requiere de cuatro pilares fundamentales que son: Un ambiente flexible, cultura de aprendizaje, contenido dirigido y un educador experimentado”. Además, este modelo puede adaptarse a diversas disciplinas o a cualquier materia (Roehl, Reddy, Shannon, 2013; Madrid et al., 2018).

En este enfoque, las actividades que se realizaban comúnmente en el hogar ahora se realizan en la escuela y viceversa (Bergmann & Sams, 2012). En la Figura 3 se muestra la representación del enfoque del aula invertida



**Figura 3. Representación del modelo pedagógico del aula invertida**

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la Tabla 1 compara los roles del profesor y los alumnos en el aula tradicional e invertida.

**Tabla 1. Comparación entre el aula tradicional con respecto al aula invertida**

Fuente: Elaboración propia

Aspectos	Aula Tradicional	Aula invertida
<b>Papel del docente</b>	Autoritario, rígido, controlador (Rodríguez, 2013) Planificador y evaluador de los resultados de los alumnos. (Cejas, Navío & Barroso, 2016) Propone tareas extra clase.	Propone materiales didácticos o recursos tecnológicos para su revisión por parte de los estudiantes antes de clase. Debe proporcionar materiales pertinentes al aprendizaje que desea alcanzar con el estudiante. Debe considerar los estilos y tipos de aprendizaje de los estudiantes para la elección de los materiales. Facilitador o guía del conocimiento.
<b>Papel del alumno</b>	Sujeto pasivo, reproductor del conocimiento. (Rodríguez, 2013)	Actor principal de su aprendizaje. Son responsables de la construcción de propio aprendizaje.

Entre las ventajas que tiene el aula invertida, si es trabajada de manera adecuada, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje (Vidal et al, 2016), para ello se utiliza la taxonomía Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO)/Estructura del Resultado del Aprendizaje Observado (ERAO). La cual está conformada por cinco niveles de comprensión del aprendizaje, con sus respectivos verbos que identifican cada nivel. (Ver Figura 4).

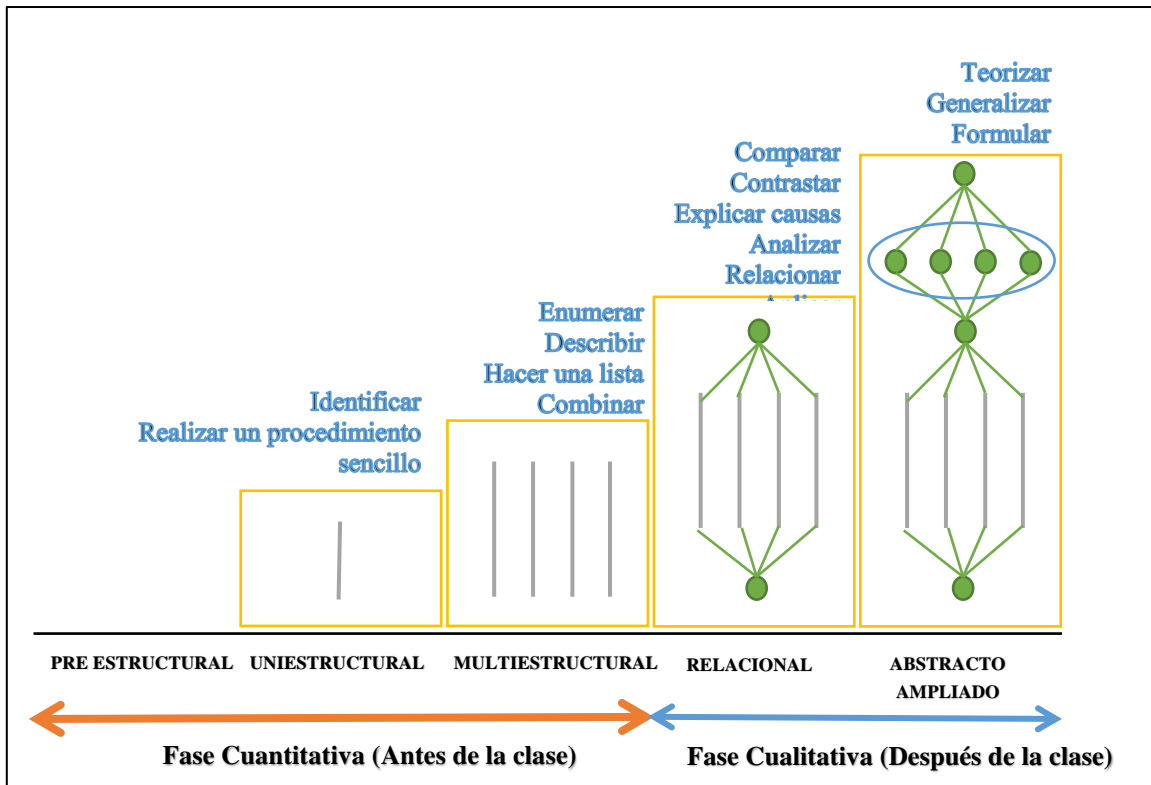


Figura 4. Niveles de entendimiento con su respectivo modelo estructural de la taxonomía SOLO  
Fuente: Biggs, John. (2005).

El uso de la taxonomía SOLO en este trabajo tiene la finalidad de conocer hasta que nivel de entendimiento es alcanzado por el estudiante aplicando el modelo tradicional y el del aula invertida. Asimismo, se considera que la fase cuantitativa que integra esta taxonomía es la más fácil de lograr por los estudiantes y la segunda fase que corresponde a la cualitativa es la que se requiere trabajar con los alumnos durante la clase.

## Metodología

Las estrategias didácticas se implementaron en dos diferentes grupos el primero estaba conformado por 14 hombres y 12 mujeres; el segundo grupo eran 10 hombres y 14 mujeres entre las edades de 16 a 18 años que cursaban la asignatura de Física III en el quinto semestre en la ENCCH del plantel Vallejo turno matutino.



En el primer grupo se implementó el modelo pedagógico tradicional y en el otro grupo el enfoque del aula invertida, los aprendizajes abordados eran los mismos para los dos grupos (Ver Tabla 2) y evaluados a través de la taxonomía SOLO para identificar el nivel de entendimiento de los estudiantes.

**Tabla 2. Aprendizajes abordados de Física III de quinto semestre**

<b>UNIDAD</b>	<b>TEMÁTICA</b>		
Unidad. Sistemas de fluidos	<b>Presión</b>	Presión manométrica	
		Presión atmosférica	
		Presión absoluta	
Segunda Sistemas de fluidos	<b>Principio de Pascal</b>	Prensa Hidráulica	
		<b>Principio de Pascal</b>	Peso aparente
			Fuerza de flotación

La Figura 5 representa las actividades realizadas durante y después de clase implementado el modelo tradicional.



**Figura 5. Actividades realizadas implementado el modelo tradicional en el aula**

Fuente: Elaboración propia

La Figura 6 muestra la manera de trabajo en el segundo grupo aplicando el enfoque del aula invertida.

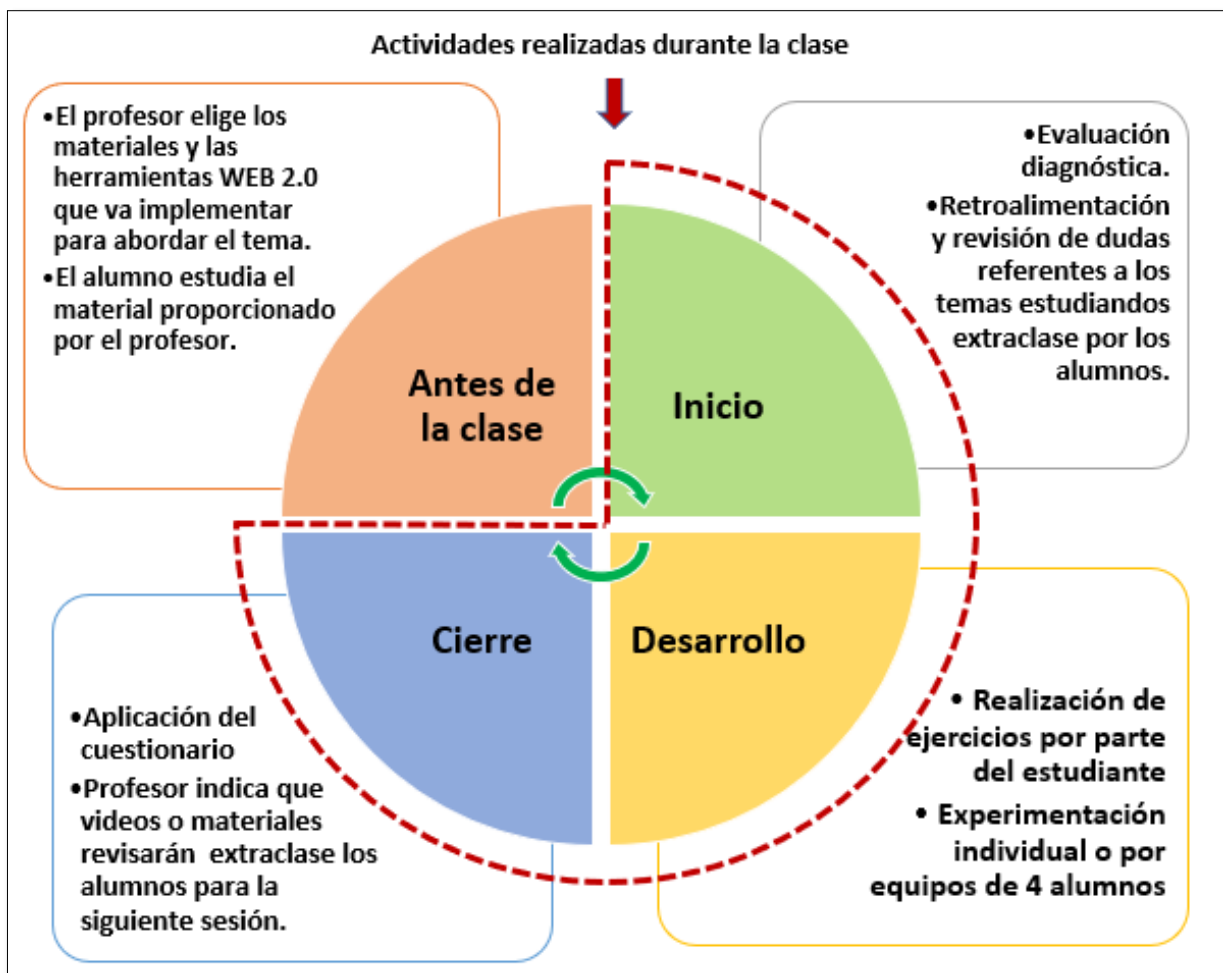


Figura 6. Actividades realizadas implementado el modelo tradicional en el aula

Fuente: Elaboración propia

Las herramientas WEB 2.0 implementadas para las estrategias didácticas con los estudiantes fueron:

1. **Educatube Física:** Es un recurso que permite explorar vídeos educativos, con explicaciones, experimentos y documentales.
2. **Phet:** Es un simulador interactivo para diversas asignaturas de Ciencias.
3. **FísicaLab:** Presenta apuntes, ejercicios y preguntas de las temáticas de física.

4. **Edmodo:** Plataforma educativa gratuita y parecida a una red social, en la cual el profesor puede agregar contenidos, enviar mensajes en grupo o individual, compartir materiales entre otras actividades.
5. **Youtube:** Es un sitio WEB que comparte videos de diferentes temáticas.

## Resultados

Se diseñaron 3 cuestionarios por temática de la (Tabla 2), cada uno de ellos con 20 preguntas, cinco preguntas por cada etapa de la taxonomía SOLO.

Tabla 3. Ejemplo de preguntas de los cuestionarios aplicados con los estudiantes basados en la taxonomía SOLO.

Fuente: Elaboración propia

Etapa de la taxonomía SOLO	Ejemplo de preguntas
<b>UNI-ESTRUCTURAL</b>	<p>¿Con qué principio trabaja la prensa hidráulica?</p> <p>¿Unidades de presión?</p> <p>¿En qué consiste el principio de Arquímedes?</p>
<b>MULTIESTRUCTURAL</b>	<p>Describe en que consiste una prensa hidráulica.</p> <p>Menciona de que variables depende la presión.</p> <p>Realiza una lista de los aspectos presentes en la fuerza de empuje.</p>
<b>RELACIONAL</b>	<p>¿Qué sucede con la fuerza cuando se incrementa el diámetro del émbolo de la prensa hidráulica?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la presión atmosférica y la altitud?</p> <p>La densidad del fluido afectará la fuerza de flotación. Explique su respuesta</p>
<b>ABSTRACTA AMPLIADO</b>	<p>¿Considera que la prensa hidráulica es funcional en la vida cotidiana? Justifique su respuesta</p> <p>¿Usted cree que la presión atmosférica influye en la salud de las personas? Justifique su respuesta</p>

¿Por qué un barco no se hunde, si está hecho principalmente de acero con una densidad mayor que el agua de mar?

Los resultados obtenidos por los estudiantes al aplicar los cuestionarios se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4. Resultados de los tres cuestionarios aplicados para cada temática**  
Fuente: Elaboración propia

Temática	Nivel de entendimiento alcanzado por los alumnos de acuerdo a la taxonomía SOLO	Número de alumnos (Modelo tradicional)		Número de alumnos (Aula invertida)	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<b>Presión</b>	Uni estructural	8	8	1	0
	Multiestructural	5	2	2	3
	Relacional	1	2	4	7
	Abstracta	0	0	3	4
<b>1° cuestionario</b>	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
<b>Principio de Pascal</b>	Uni estructural	9	8	0	0
	Multiestructural	1	2	2	3
	Relacional	1	1	2	5
	Abstracta	3	1	6	6
<b>2° cuestionario</b>	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
<b>Principio de Arquímedes</b>	Uni estructural	13	9	3	2
	Multiestructural	1	2	2	3
	Relacional	0	1	4	8
	Abstracta	0	0	1	1
<b>3° cuestionario</b>	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>

A partir de los resultados mostrados en la Tabla 4 se observa la diferencia de los niveles de entendimiento alcanzados por los estudiantes y se concluye que en términos generales el grupo en el que se trabajó el enfoque del aula invertida mostraron mejores niveles de entendimiento, algunos alumnos son capaces de generalizar los conceptos y relacionarlos con su entorno, debido a que con el modelo del aula invertida ellos estudian con anticipación el tema, lo cuál les permite investigar previamente y aprenden a partir de sus intereses, tiempos, estilos y tipos de aprendizaje, oportunidad que no tuvo el grupo del modelo tradicional e inclusive desconocían la temática que se abordaría en la siguiente clase.

Con respecto a lo anterior en el grupo que se trabajó con el modelo tradicional y que los estudiantes se convirtieron en receptores del conocimiento no hubo ningún obstáculo por parte de los alumnos, sin embargo, se mostraban aburridos y algunos de ellos frustrados por no entender el tema inclusive en las respuestas escribían:

“Esto no lo sé porque no lo vimos en clase o por lo menos no lo recuerdo”

En relación con lo anterior los estudiantes del modelo tradicional memorizaban la información, pero se les dificultaba relacionarlo con su contexto de ahí que respondían que no lo sabían aún cuando las definiciones o los conceptos los conocían, pero no los comprendían a diferencia del otro grupo al entender el tema ellos lo podían contextualizar y con ello propiciar un aprendizaje significativo e inclusive eran capaces de proponer otros ejemplos diferentes a los vistos en clase.

## **Conclusiones**

En la actualidad, se requiere una sociedad mejor preparada y competitiva para enfrentar los retos que se les puedan presentar en su entorno, de ahí la importancia de la enseñanza escolar, por ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe de modificar a las necesidades del

estudiante para que se sienta motivado por querer aprender y una alternativa es el uso adecuado de las herramientas WEB 2.0.

Conforme a los resultados obtenidos se puede concluir que el modelo pedagógico si influye en el nivel de entendimiento que logran los alumnos, si bien es cierto que con la implementación del aula invertida los estudiantes son capaces de alcanzar más fácil la fase cualitativa de la taxonomía SOLO, es necesario especificar que al principio ellos se resistieron a este modelo porque involucraba tiempo extraclase, argumentado que tenían más materias y no únicamente la asignatura de Física, pero al observar que eran capaces de resolver los ejercicios en clase, comprendían lo que estaban haciendo de una manera sencilla y podían enseñar a otros compañeros se motivaron y continuaron con la dinámica.

En el mismo sentido y orientación los alumnos del enfoque del aula invertida experimentaron satisfacción al observar sus resultados, sin embargo, los estudiantes del aula tradicional se sintieron frustrados y molestos al ver sus desempeños en los cuestionarios.

En conclusión, el modelo del aula invertida fomenta el trabajo colaborativo en los estudiantes, mejora el aprendizaje de los contenidos, inclusive los alumnos son capaces de recordar, hacer listados, de relacionar y aplicar sus conocimientos en su contexto, en el modelo tradicional los estudiantes son capaces de recordar, memorizar y algunos de ellos de relacionar, pero muy difícilmente de aplicarlo a su entorno.

## **Referencias**

Biggs, John. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. España: Narcea.

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. USA: International Society for Technology in Education.

Calderón Canales, Elena; Flores Camacho, Fernando; Gallegos Cázares, Leticia; De la Cruz Martínez, Gustavo; Ramírez Ortega, Jesús & Castañeda Martínez, Ricardo. (2016).

Laboratorios de Ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente [Versión electrónica] Apertura, Revista de Innovación educativa Vol. 8 Núm. 1 pp. 48-65 recuperado:

[http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/822/pdf\\_15](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/822/pdf_15)

Cejas, R., Navío, A., & Barroso, J. M. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 49, 105-119.

Fernández, M. J. M., & Vivar, D. M. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. Tendencias pedagógicas, (15), 91-111.

Flores, S., Chávez, J., Luna, J., González, M., González, M., & Hernández, A. (2008). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. Culcyt, 5(24), 19-24. Recuperado de: <http://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/1504/1454>

Flores, M.J. (2017). Nuevas tecnologías y mediación docente, un análisis desde las teorías educativas. Anuario Humanitas, [S.l.], (42), 139-162. Recuperado: <http://humanitas.uanl.mx/index.php/ah/article/view/18/20>

Garzón, M. L. (2016). Dándole la vuelta a nuestra clase de Ciencias Naturales. Proyecto de “Flipped Classroom” para apoyar el aprendizaje científico. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/123456789/4829>

Lim, C., Kim, S., Lee, J., Kim, H. & Han, H. (2014). Comparative Case Study on Designing and Applying Flipped Classroom at Universities. International Association for Development of the Information Society. 112-118. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED557399.pdf>

Madrid García, E. M., Angulo Armenta, J., Prieto Méndez, M. E., Fernández Nistal, M. T., & Olivares Carmona, K. M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. Apertura (Guadalajara, Jal.), 10(1), 24-39.



Merla, A. E. & Yañez, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. 8(16), 68-78. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/57108/50653>

Monroy, M., Peón, I.E., Monroy, P., Monroy R., (2018). Modelo de integración-sinérgica de paradigmas pedagógicos para un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje para ciencias experimentales. Memorias del Congreso XVII Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, 1-7.

Mora, B. F. & Hernández, C.A. (2017). Las aulas invertidas: Una estrategia para enseñar y otra forma de aprender Física. INVENTUM, 12(22), 42-51. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>

Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. C. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, 10(2), 11-19. Recuperado en 01 de diciembre de 2018, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200002&lng=es&tlng=es)

Moreira, M. A. (2003). ¿Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la educación superior? Universidad de la Laguna.

Quintanal Pérez, Felipe. (2011). Utilización de herramientas WEB 2.0 en la física y química de bachillerato. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura Vol. 187 – Extra 3 – diciembre (2011) pp. 153-158 ISSN: 0210-1963 doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3137

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. Journal of Family & Consumer Sciences, 105(2), 44-49.

Rodríguez, J. (2013). Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista. Presencia universitaria, 3(5), 36-45.

Vida, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I.R. & Vialart, M.N. (2016) Aula invertida, nueva estrategia didáctica." Educación Médica Superior 30.3 (2016): 678-688.