

## Un curso de econometría con el modelo de “aula invertida”

Mtro. Francisco Calderón Aragón  
Universidad Iberoamericana Ciudad de México

**Línea temática:** nuevas formas de aprender y enseñar.

**Palabras clave:** Aula invertida, econometría, innovación educativa.

### Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la experiencia de implementar el modelo de aula invertida (flipped classroom) en un curso de econometría. En concreto, se explican las bases del modelo de aula invertida, se describe el material utilizado, los detalles de su implementación y se analizan las respuestas de los estudiantes a un cuestionario que recoge sus opiniones sobre el curso. La evaluación de los estudiantes apunta a que todos los estudiante aprecian la dinámica del curso, valoran su dinámica activa y el papel de guía del profesor. Los estudiantes utilizan formas personales de aprendizaje ante la posibilidad de contar con varias alternativas.

### Introducción

El avance del desarrollo tecnológico está transformando muchas de las prácticas del ser humano, el ámbito educativo universitario no escapa a este proceso. La llamada educación tradicional, o centrada en el maestro, que es la base del proceso de enseñanza aprendizaje en la mayoría de las universidades, parece responder cada vez en menor medida a las exigencias del siglo XXI.

En el ámbito universitario el método tradicional funcionó y se fue perfeccionando durante muchos años, la base de su funcionamiento se fundamenta en que el profesor es el que sabe, es el que tiene el conocimiento, para ello ha asistido a cursos, ha leído libros, ha participado en congresos, por lo que, en muchos casos, sólo en el salón de clase era posible acceder a una explicación completa y profunda de muchos de los conocimientos con los que un profesional debería de contar.

Sin embargo, actualmente los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten que gran parte del conocimiento universal sea de fácil acceso para la mayoría de los estudiantes universitarios. Es cada vez más frecuente que cuando una persona desea saber algo, no acuda con un experto para que le explique el tema, sino que lo busca en la red, en donde encuentra muchas maneras de acceder a lo que requiere conocer y la mayoría de las veces de forma gratuita.

El cambio es radical, gran parte del conocimiento está en la red, a disposición de cualquier persona, en cualquier momento y con diferentes modos de presentación, con un costo nulo o relativamente bajo.



Este hecho ha motivado, junto a la falta de relación entre lo que se enseña y lo que se requiere en el mercado de trabajo, que los estudiantes universitarios no estén interesados en lo que se dice en la clase, por lo que una alta proporción de estudiantes, para aprobar las materias de un programa, optan por hacer un esfuerzo por recordar, en la memoria de corto plazo, el material requerido para aprobar los exámenes.

Ante esta realidad, el sistema educativo universitario está implementado una serie de cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo los cambios se concentran en la introducción de TIC en la práctica universitaria, se cambia lo tecnológico, pero hay pocas modificaciones en lo pedagógico

En este artículo se muestra la experiencia de utilizar el método de aula invertida (flipped classroom) en un curso de econometría en la Universidad Iberoamericana durante el primer semestre de 2015.

### **Modelo pedagógico**

El modelo pedagógico que se utiliza en el curso de econometría que se presenta en este artículo, es el llamado de aula invertida (flipped classroom), término introducido recientemente por Jonathan Bergmann y Aaron Sams en Woodland Park High School, en Colorado USA. En una clase de química durante 2007 los profesores grabaron las clases para ayudar a los estudiantes que no podía asistir por tener que realizar actividades extra curriculares (ver Bergmann y Sams, 2012), los estudiantes veían los videos para preparar los exámenes y los videos se volvieron muy populares para estudiantes de otros estados, así nació el modelo de aula invertida. Es importante señalar que los profesores Bergmann y Sams no fueron los primeros en emplear el término (ver Lage, Platt y Treglia, 2000), ni fueron los primeros en utilizar el modelo, ya que prácticas similares a las de la aula invertida se llevan en diferentes escuelas y universidades, no obstante Bergmann y Sams son pioneros en introducir las TIC en este modelo y documentar la experiencia, lo que ha dado un gran impulso a su utilización.

El modelo de aula invertida parte de poner de cabeza la clase tradicional, donde el profesor expone detalladamente los conceptos, términos y procedimientos, mientras que deja tareas para elaborar en la casa, en el modelo de aula invertida, por el contrario, la etapa de transmisión de conocimientos se deja como actividad para la casa, antes de la clase y en el salón se realizan actividades de aprendizaje.

De esta forma en el modelo de aula invertida el proceso de enseñanza aprendizaje se realiza en dos momentos, en el primero, antes de la clase, se realiza la etapa de la transmisión de conocimientos, los estudiantes revisan al contenido de la sesión en un material que si bien pueden ser: videos, libros, artículos, presentaciones de diapositivas, etc., Bergmann y Sams proponen la herramienta de los videos por ser de gran aceptación entre estudiantes del mundo digital. Para reforzar la comprensión del contenido se pide a los estudiantes que resuelvan un examen de comprensión o participen en un foro.

El segundo momento de la clase se realiza en el salón en donde se realizan actividades de aprendizaje preferentemente en grupo que propicia la asimilación de los contenidos.



El cambio de los momentos del aprendizaje induce una transformación sustancial en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de cambiar los papeles de los actores y las actividades que realizan, esto es:

1. El estudiante se vuelve el centro del proceso, tiene autonomía e independencia, se involucra de manera activa en el proceso, sigue su propio ritmo de aprendizaje, puede revisar material adicional, por lo que el estudiante controla la velocidad y profundidad de su aprendizaje. Todo esto vuelve evidente para los alumnos que son el sujeto activo y los responsables de su aprendizaje.
2. El profesor es el guía del aprendizaje, a través de: seleccionar el material que los estudiantes revisan antes de la clase, resolver dudas que surjan de la revisión del material, diseñar actividades de aprendizajes significativas, discutir con los estudiantes el trabajo que realizan en los equipos. Estas actividades permiten que el docente tenga una atención personal y respetar los estilos cognitivos de los estudiantes. El profesor puede revisar los cuestionarios o los foros de discusión que los estudiantes realizan antes de la clase, con lo que preparar material que responda a las dudas o deficiencias que se hayan generado en el trabajo en la casa.
3. En las actividades que realizan los estudiantes en pequeños grupos aplican lo aprendido, resuelven problemas, plantean dudas, discuten soluciones, etc. Las ventajas son que las dudas, opiniones, discusiones y resoluciones se llevan a cabo mediante la interacción con los compañeros y bajo la supervisión del profesor, lo que promueve el trabajo colaborativo y la asimilación y comprensión del material de estudio de forma personalizada.
4. La dinámica permite realizar una evaluación valorativa, donde se evalúa todo lo que hace el estudiante, incluidos los exámenes.

Si se analiza el modelo de aula invertida con la taxonomía revisada de Bloom del siglo XXI, vemos que las habilidades de orden inferior (recordar, comprender y aplicar) se realizan en la casa, mientras que las de orden superior (analizar, evaluar y crear) se realizan en el salón de clase, de forma colaborativa y con el apoyo del profesor.

Cabe señalar que el modelo de aula invertida no es una camisa de fuerza que nos dice qué y cómo se deben hacer las cosas, sino un modelo que, al voltear la clase permite centrar el aprendizaje en los alumnos e incorporar formas de aprendizaje activo, depende de las condiciones de cada curso cómo se aplica el modelo. Por tanto, el modelo permite incorporar diferentes metodologías de enseñanza aprendizaje como: aprendizaje basado en problemas (ABP), enseñanza colaborativa (team teaching), enseñanza a tiempo (just in time teaching), instrucción entre pares (peer instruction), etc.

En forma de resumen se puede mencionar que el modelo de aula invertida, según Bergmann y Sams descansa en cuatro pilares:

1. Los estudiantes, que requieren sostener la disciplina del estudio durante todo el semestre,
2. Los materiales que los estudiantes revisan en sus casas, que deben de ser atractivos, multimedia y de fácil comprensión.



3. Las actividades de aprendizaje que se realizan en el salón de clase, éstas son fundamentales para que el proceso de aprendizaje sea significativo.
4. El profesor, que debe cambiar su actitud de transmisor del conocimiento para acompañar a los estudiantes, ser un animador del proceso de aprendizaje.

Finalmente, dentro de las limitantes del modelo de aula invertida está que los estudiantes deben tener la disciplina de realizar la etapa de transmisión del conocimiento fuera del horario de clases, los materiales que revisan deben de ser muy claros para que se comprendan sin la posibilidad de realizar preguntas, además deben de tener acceso a dispositivos electrónicos y acceso a la red.

Adicionalmente, Bergmann y Sams señalan que el modelo de aula invertida puede no funcionar para todas las materias, piensan que funciona mejor en las clases que tienen un desarrollo lineal como las matemáticas, ciencias o idiomas.

### **Descripción**

La experiencia de aula invertida se implementó el primer semestre de 2015 en el curso de econometría, que se imparte en el cuarto semestre de la carrera de economía del Universidad Iberoamericana de la ciudad de México.

El curso es el primero de tres cursos de econometría obligatorios de la carrera de economía, la materia de econometría es prerrequisito de las materias: econometría de series de tiempo y econometría de corte transversal.

El curso se imparte en un salón, donde cada estudiante tiene una computadora con acceso a internet. El profesor cuenta también con una computadora conectada a internet, además tiene un proyector, pantalla y el programa Netop Vision Pro que permite supervisar e intervenir en cada una de las computadoras del salón. Todas las computadoras cuentan con los paquetes econométricos Eviews y Stata, adicionalmente se cuenta con la plataforma BlackBoard que permite compartir archivos, realizar exámenes, foros de discusión, wikis, etc.

Por lo que el salón de clase, aparentemente, está equipado satisfactoriamente, sin embargo, para la dinámica de la clase con el modelo de aula invertida resulta tener una carencia importante aunque no insuperable. La carencia consiste en la orientación de las bancas dentro del salón, orientadas al pizarrón. Este modelo de clase centra la atención en el profesor y no facilita el trabajo en equipo, mientras que el modelo de aula invertida centra la atención en el estudiante y propicia el trabajo en equipo, por lo que una distribución en mesas para de trabajar en equipo con una computadora sería más conveniente..

Cabe señalar que todos los estudiantes tienen computadora en su casa, con acceso a internet. Se puede decir entonces que se cuenta con las condiciones materiales para poder implementar el modelo de aula invertida con recursos digitales.



Cada clase los estudiantes tienen el material que les permite realizar la etapa de transmisión de conocimiento. El material para el estudio de cada tema consiste en:

1. Una lista de los conceptos relevantes de la sesión.
2. El material de estudio
  - 2.1 Videos
  - 2.2 Presentación secuencial
  - 2.3 Presentación interactiva
3. Una lista de ejercicio.
4. Referencias bibliográficas.

**La lista de conceptos relevantes** es importante para que el estudiante, al revisar el material seleccionado, centre su atención en los aspectos importantes de la sesión, así la lista ayuda a que el estudiante estructurar su aprendizaje.

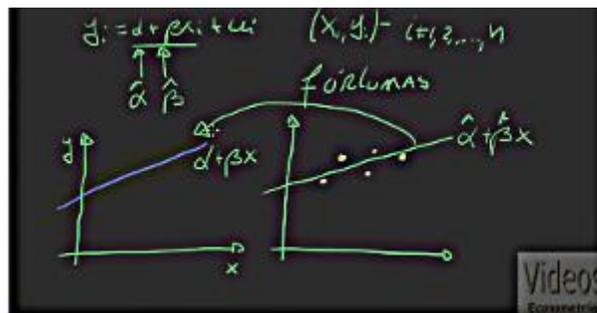
**El material de estudio** que los estudiantes revisan antes de la clase debe de ser atractivo y de fácil comprensión. Una de las características más importante del material de estudio en esta experiencia es que se presentó en tres formas distintas: en video, presentación secuencial y presentación interactiva. Las tres formas tienen esencialmente el mismo contenido.

La existencia de tres formas de presentar el mismo material hace que el proceso de aprendizaje se vuelva personalizado, cada estudiante puede revisar uno o varios de los materiales. Las tres formas de presentación buscan tener estilos diferentes para que el estudiante encuentre la manera en que aprende de una mejor manera.

#### a. Los videos

Para cada tema se elaboraron videos con la técnica nominada de mano alzada, que consiste en que se graba una pantalla que simula un pizarrón, donde el profesor va escribiendo como si lo hiciera en el pizarrón y se graba la voz del profesor con la explicación de lo que se escribe.

El video tiene la siguiente apariencia:



Se intenta que los videos no sean muy largos, que tengan una duración entre 5 y 10 minutos, Para ello, cuando el material del tema es basto, cada tema se divide en subtemas para que el contenido se pueda explicar en el rango de tiempo establecido, pero respetando que el subtema forme una unidad de aprendizaje, por lo que un tema se compone de uno o varios videos.

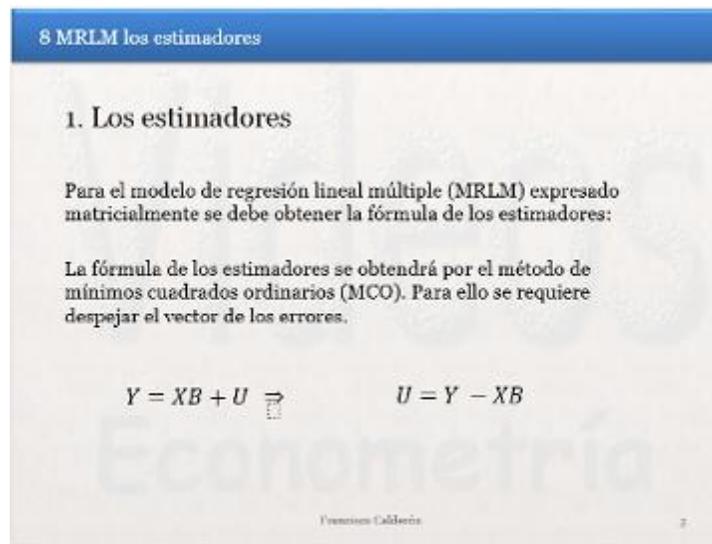
Así pues los videos tratan de imitar una clase presencial, la ventaja es que los estudiantes pueden repetir los videos, parcial o totalmente, las veces que consideren conveniente, la desventaja es que el estudiante no puede realizar preguntas.

Cabe indicar que sólo se introducen música durante la introducción y en la salida de cada video, en el resto del video no se escucha música, solamente se escucha la voz del profesor.

#### b. Las presentaciones secuenciales

El mismo contenido del video está en una presentación secuencial de power point que es tan larga como el tema lo requiera, sin embargo tiene divisiones que marcan los mismos subtemas que los videos.

Las presentaciones secuenciales tiene la imagen como:



Las presentaciones sólo tienen las imágenes que se requieren para explicar los conceptos, todas tiene el mismo fondo y la redacción es amplia, es decir, se explican los conceptos de forma extensa.

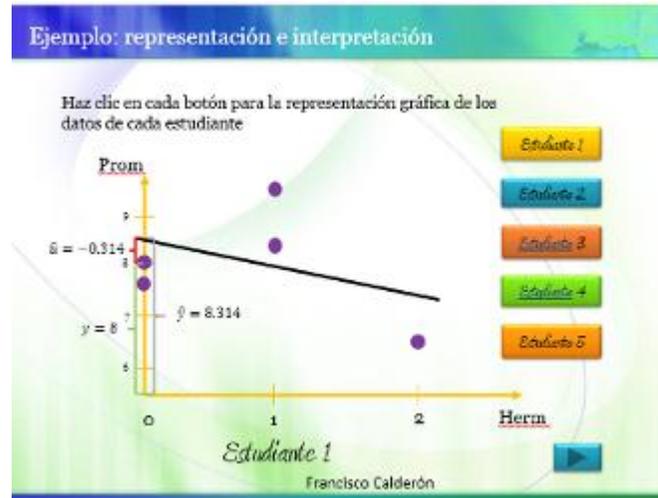
#### c. Las presentaciones interactivas.

En las presentaciones interactivas se encuentra el mismo material que en los videos y presentaciones secuenciales, con la misma división de subtemas. La característica de estas presentaciones es que son interactivas, es decir, la primera diapositiva tiene la liga a cada una de las secciones de la presentación, de forma que el estudiante decide, haciendo un clic, cuál sección revisar, cada una de las secciones puede tener una o varias diapositivas, la última tiene una liga a la primera diapositiva para de ahí,



acceder nuevamente a la sección que se desee. En general, las presentaciones interactivas son más cortas que las secuenciales, tienen una cuarta parte de diapositivas que las presentaciones secuenciales.

Una imagen de una diapositiva interactiva es:



Las presentaciones tienen diferentes fondos, con distintos colores y son una versión corta del contenido del tema, con un lenguaje con frases cortas.

Claro está que el material de la presentación interactiva no da una explicación amplia de cada concepto, no tiene ejemplos, ni comentarios, solamente presenta los conceptos, gráficas y desarrollos matemáticos que se requieren para la comprensión del tema.

### El material disponible

La cantidad de material disponible para la impartición del curso, a través del modelo de aula invertida, se puede resumir en:

Los temas del curso se dividen en tres grupos, el primero que es propiamente el curso de econometría consiste en 23 temas; el segundo grupo es una guía para explicar al estudiante la manera de presentar los resultados de una regresión y la elaboración de un trabajo econométrico, tiene 2 temas; y el tercer grupo -con dos temas también- contienen algunos temas álgebra lineal y estadística que se utilizan en un curso econometría.

Los 23 temas (se puede ver el listado en el anexo) de econometría están explicados en 64 videos, es decir en promedio 2.78 videos por tema, con una duración total de 508 minutos, es decir, 8 horas 28 minutos en total, en promedio, 22 minutos por sesión.

Hay 23 presentaciones secuenciales para las 23 sesiones, con un total de 692 diapositivas, en promedio 30 diapositivas por sesión, mientras que las 23 presentaciones interactivas tiene 198 diapositivas, 8.6 diapositivas por tema.



De esta forma en promedio el estudiante podrá elegir entre ver 22 minutos de videos, estudiar 30 diapositivas secuenciales, revisar 8.6 diapositivas interactivas o ver una combinación de estas alternativas, lo que representa una cantidad de trabajo moderado.

**Una lista de ejercicio** es incluida dentro del material de cada tema, para que de forma opcional los estudiantes que lo consideren conveniente pongan a prueba el grado de comprensión del material revisado, son ejercicios simples pero que requieren del dominio de los principales conceptos que se exponen en el material de estudio en cualquiera de sus tres formas.

**Referencias bibliográficas** son incluidas en cada tema para que los estudiantes puedan acceder a otra forma de explicación de los conceptos que se revisan en el material, así como para que los estudiantes puedan profundizar en los temas que les interesan.

Las referencias se hace a los siguientes libros de texto: Brooks (2011), Wooldridge (2010), Stock (2012) y Gujarati (2010).

### **Las actividades en el salón de clases**

La clase se organiza en cinco partes, aunque la pertinencia y magnitud de cada etapa se adapta a cada uno de los temas y a la propia dinámica de la clase, las cinco partes son:

- a. Evaluación.
- b. Resolución de dudas.
- c. Los paquetes econométricos
- d. Actividades de aprendizaje
- e. Desarrollo de un proyecto

**Examen corto**, parte de la evaluación del curso son los exámenes cortos, consisten en que los estudiantes respondan al inicio de cada clase un examen, normalmente de 2 preguntas de opción múltiple, sobre los conceptos más importantes del tema. Los exámenes cortos promueven que los estudiantes efectivamente revisen el material de estudio.

En los exámenes cortos no se trata que los estudiantes memoricen los conceptos, sino que los entiendan, por lo que pueden consultar los apuntes que hayan elaborado durante la revisión del material de estudio, sin embargo los exámenes tienen un tiempo corto para su entrega –tres minutos– para que solamente tengan tiempo de consultar los apuntes. Los apuntes tienen que ser elaborados de puño y letra de los estudiantes, no pueden ser fotocopias.

Los exámenes cortos se realizan a través de la computadora, por lo que se controla el tiempo de duración del examen y el tiempo para poder aplicar, en este curso el examen se podría resolver dentro de los 15 primeros minutos de clase. Esta dinámica si bien es rígida, fomenta la disciplina de los estudiantes.



Es necesario señalar que para compensar las posibles injusticias que genera este método de exámenes, para el promedio de los exámenes se toma en cuenta el promedio de los 20 mejores resultados, de forma que los estudiantes tienen 3 oportunidades de llegar tarde o faltar a clase sin que se afecte su calificación.

Un aspecto positivo de esta dinámica es que las reglas son claras y su aplicación no depende de la voluntad del profesor, situación que refuerza la idea sobre el papel protagónico de los estudiantes y el del profesor como guía del aprendizaje.

**Resolución de dudas.** Después del examen corto se abre un espacio para que los estudiantes planteen las dudas que tengan sobre el material de estudio, en la experiencia del curso esta duraba entre 5 y 10 minutos.

**Actividades de aprendizaje.** Las actividades de aprendizaje son fundamentales para que los estudiantes vuelvan el aprendizaje significativo, las actividades realizadas fueron: resolver ejercicios aplicados, resolver problemas de libro de texto, elaboración de mapas conceptuales, pero sobre todo, conforme el curso avanzaba: la especificación, estimación, interpretación y evaluación de supuestos de modelos econométricos con datos reales.

Las actividades se realizaron en equipos de 2 a 3 personas, lo que fomenta que los estudiantes que mejor comprendieron los conceptos explique a sus compañeros, fomentando el trabajo colaborativo.

Durante las actividades de aprendizaje surgen muchas dudas, que son respondidas de forma personal a cada uno de los grupos.

Cabe destacar que los estudiantes deben entregar un resultado de la actividad de aprendizaje realizada, que es evaluada y forma parte de la calificación del curso.

**Desarrollo de un proyecto.** Al inicio del curso los estudiantes forman grupos para realizar un proyecto de investigación durante el semestre. El proyecto consiste en la especificación, recolección de datos, estimación, interpretación, evaluación de supuestos y corrección de algunos supuestos de un modelo econométrico.

Cabe señalar que los grupos del trabajo no es el mismo que los grupos de las actividades, lo que propicia una mayor relación entre los miembros del grupo.

En este tiempo los grupos avanzan en su proyecto de investigación, bajo la supervisión del profesor, lo que resulta muy provechoso para el avance del proyecto.

Finalmente conviene señalar que la evaluación del curso trato de respetar el principio de evaluación continua, el 40% de la calificación fue el promedio de 20 exámenes cortos de los 23 aplicados, 40% fue la evaluación de 20 actividades de aprendizaje de 23 realizadas y 20% el trabajo por equipos del proyecto de investigación.



## Resultados

El curso se ha implementado sólo una vez por lo que los resultados son aún preliminares, sin embargo se pueden obtener conclusiones interesantes para la utilización de este modelo en cursos de econometría y similares.

Ante la imposibilidad de realizar ese tipo de evaluación de impacto, se aplicó una encuesta de opinión que fue contestada al final del curso por los estudiantes de forma anónima. El cuestionario se respondió por 18 estudiantes de los 22 inscritos en el grupo

Hay tres preguntas sobre lo pertinente de la aplicación del modelo de aula invertida, la primera señala: ¿Te gustó la metodología de la clase?, el 100% de los estudiantes respondió “Sí”, la segunda, que complementa a la primera fue una pregunta abierta: ¿qué fue lo que más te gustó del curso? El 80% de las respuestas están relacionadas con la dinámica general de la clase, lo que confirma que el modelo de aula invertida fue la causa de aprobación de la metodología de la clase. También se hace referencia a los videos, el trabajo en equipo y la disposición del docente a ayudarlos. Una respuesta que es importante tomar en cuenta fue “No tener examen final”.

La tercera pregunta fue ¿Qué fue lo que menos te gustó del curso? Aquí las respuestas son más variadas, una parte importante de los estudiante consideran que tener examen todas las clases resultó muy pesado, también se señala la tensión de llegar a tiempo a resolver los exámenes y que la cantidad de material que tienen que asimilar es muy alta. Dos personas señalan que no les gustó la falta de exámenes parciales, ya que consideran que aprenden durante la preparación de un examen parcial o final.

El elemento más positivo del curso es que la clase sea activa y personalizada. La aceptación de los estudiantes a tener un papel activo en el proceso de enseñanza aprendizaje fue expresada de diferentes maneras. Considero que se sienten cómodos en las clases activas y personalizadas, lo que permite explotar las habilidades de cada persona y estimula el proceso de aprendizaje, cada estudiante puede plantear dudas acordes a su nivel de comprensión.

El elemento que se requiere mejorar es la evaluación, la evaluación fundamentalmente a través de exámenes muestra una limitación del profesor, siento que hace falta creatividad para poder evaluar – de forma adecuada– a través de otros mecanismos, brindar a la evaluación mayor diversidad y, de ser posible, que sea más flexible la evaluación para avanzar en la dirección de la personalización de la educación.

Este es un problema muy importante a resolver, ya que en asignaturas que son prerrequisito para materias posteriores, se debe de garantizar que las personas que aprueben tengan un mínimo de dominio de todo el contenido del curso, situación que dificulta la evaluación a través de trabajos, en lo que se profundiza en uno de los aspectos del curso. Pero no cabe duda que la evaluación es uno de los aspectos del curso que se tienen que mejorar.



Cabe señalar el reconocimiento que se hace por parte de los estudiantes al papel que juega el profesor como guía en el aprendizaje de los estudiantes, definitivamente el modelo de aula invertida fue fundamental para generar en los estudiantes un concepto de aprendizaje asistido por el profesor, que promueve un mejor aprendizaje.

Otros resultados del cuestionario muestran la cantidad de trabajo fuera del aula, a la pregunta: “De las 25 clases que había que estudiar en la casa ¿en cuántas realmente revisaste el material?”, cabe recordar que el cuestionario es completamente anónimo y los estudiantes tienen la certeza que es así, la media de las respuestas fue de 21.6, que considero que es sorprendentemente alta, el 45% respondió que las 25 clases, mientras que el valor mínimo fue de 8. Lo que muestra la aceptación por este tipo de alternativas.

Respecto a las alternativas de estudio, destaca que el 67% de los estudiantes se basaban en los videos, un estudiante además de ver el video estudiaba la presentación secuencial, mientras que otro estudiante revisó junto con el video la presentación corta. El otro 23% revisaba la presentación secuencial, debido a que consideraron que eran más completas. Estos resultados muestran la preferencia de los estudiantes por los videos, se sienten mejor en ese ambiente y reafirma que los estudiantes aprenden de diferentes maneras, de ahí la importancia de avanzar en la personalización de la educación, de facilitar que cada estudiante encuentre el mejor camino para aprender.

## Conclusiones

Es claro que los cambios tecnológicos están modificando y modificarán al modelo educativo tradicional en todos los ámbitos, incluida la universidad. Una de las alternativas al modelo tradicional es el modelo de aula invertida que permite centrar la educación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La aplicación del modelo de aula invertida en la materia de econometría en la universidad Iberoamericana de la ciudad de México presenta resultados favorables en su aplicación.

La experiencia evaluada a través de un cuestionario de opinión aplicado a los estudiantes al final del curso, muestra un alto grado de aceptación del modelo educativo, los estudiantes valoran de manera favorable la dinámica general del curso en donde tienen un papel activo, también valoran la actividad del docente como guía de su aprendizaje y las actividades orientadas a aplicar los conocimientos a problemas reales.

Las respuestas de los estudiantes señalan que, al contar con tres medios alternativos de aprendizaje, los estudiantes optan por distintas alternativas acordes a su manera de aprender, si bien los videos son la opción más utilizada (67%) también hubo otras maneras de estudiar.

Este resultado también muestra la alta aceptación de los videos para cubrir la etapa de transmisión de conocimientos.



El desafío para esta experiencia es la evaluación que debe implementar nuevas formas, que por un lado fomente que los estudiantes dominen el contenido de la materia, pero que se adapte a nuevas formas acordes con el modelo de aula invertida y la educación personalizada y también a los avances de la tecnología.

## Referencias

- Allen, E., Seaman, J. & Garrett, R. (2007). *Blending in: The extent and promise of blended education in the United States*. Estados Unidos: Sloan Consortium.
- Argüelles, C. & Nagles, N. (2004). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Publicaciones FED.
- Bergmann, J. & Sams, A., (2012). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. ISTE.
- Brooks Ch., (2011). *Introductory econometrics for finance*. Segunda edición. Cambridge.
- Gujarati D. M., (2010). *Econometría*. McGraw-Hill. Quinta Edición.
- Lage, M.J., Platt, G. J. & Treglia, M., (2000). *Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment*. Journal of Economic Education, 31(1), p. 30-43.
- Stock, J.H. & Watson, M.M., (2012). *Introducción a la econometría*. Prentice-Hall
- Wooldridge J. M., (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Cuarta edición. Cengage.
- Zappe, S., Leicht, R., Messner, J. M., Litzinger, T., & Lee, H. W. (2009). Flipping the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. American Society for Engineering Education. Annual Conference and Exposition 2009 (pp. 596-616). Austin.

## Contacto

Mtro. Francisco Calderón Aragón, [francisco.calderon@ibero.mx](mailto:francisco.calderon@ibero.mx)



**Anexo 1**

Los 23 temas del curso de econometría.

Tema	Contenido
1 Cap1v1	Introducción a la econometría
2 Cap2v1	El método econométrico. Las variables
Cap2v2	El método econométrico. Las variables aleatorias
Cap2v3	El método econométrico. Los componentes
3 Cap3v1	El MRLS especificación
Cap3v2	El MRLS supuestos
4 Cap4v1	MRLS Estimación
Cap4v2	MRLS Fórmulas de los estimadores
5 Cap5v1	MRLS Ejemplo: cálculo de los estimadores
Cap5v2	MRLS Interpretación
6 Cap6v1	MRLS Estimadores como variables aleatorias
Cap6v2	MRLS Significancia de los estimadores
Cap6v3	MRLS Ejemplo de significancia
Cap6v4	MRLS Coeficiente de determinación
7 Cap7v1	MRLM Representación matricial
8 Cap8v1	MRLM Estimación
Cap8v2	MRLM Ejemplo estimación
Cap8v3	MRLM No multicolinealidad
9 Cap9v1	MRLM Estimadores insesgados
10 Cap10v1	MRLM Estimadores eficientes
11 Cap11v1	MRLM Correlación parcial. Explicación 1
Cap11v2	MRLM Correlación parcial. Explicación 2
Cap11v3	MRLM Correlación parcial. Explicación 3
12 Cap12v1	El supuesto de correcta especificación
Cap12v2	Correcta especificación. Propiedades de los estimadores
Cap12v3	Correcta especificación. Pruebas
13 Cap13v1	Forma funcional: Supuesto
Cap13v2	Forma funcional. Las pruebas
14 Cap14v1	Permanencia estructural. El supuesto
Cap14v2	Permanencia estructural. Prueba Chow
Cap14v3	Permanencia estructural. Los errores recursivos
Cap14v4	Permanencia estructural. Las pruebas Cusum
15 Cap15v1	Supuesto de no multicolinealidad exacta
Cap15v2	Problema de multicolinealidad
Cap15v3	Problema de multicolinealidad. Pruebas
16 Cap16v1	Supuesto de exogeneidad
Cap16v2	Pruebas de exogeneidad



- 17 Cap17v1 Supuesto de no autocorrelación
- Cap17v2 Prueba Durbin Watson
- Cap17v3 Pruebas de no autocorrelación
- Cap17v4 El supuesto de homoscedasticidad
- Cap17v5 Pruebas de homoscedasticidad
- 18 Cap18v1 Normalidad
- 19 Cap19v1 Formas funcionales no lineales
- Cap19v2 Forma funcional doble logarítmica
- Cap19v3 Forma funcional log lineal
- Cap19v4 Forma funcional lineal log
- Cap19v5 Forma funcional recíproca
- Cap19v6 Forma funciona cuadrática
- Cap19v7 Formas funcionales. Interpretación
- 20 Cap20v1 Las variables binarias
- Cap20v2 Variables binarias. Interpretación
- Cap20v3 Las variables categóricas
- Cap20v4 Categorías a través de variables binarias
- 21 Cap21v1 Dinámica. Introducción
- Cap21v2 Rezagos distribuidos
- Cap21v3 La transformación de Koyck
- 22 Cap22v1 MCG. El modelo transformado
- Cap22v2 MCG. Corrección de heteroscedasticidad
- Cap22v3 MCG. Corrección de autocorrelación
- Cap22v4 MCG. Estimadores
- 23 Cap23v1 Elaboración de pronósticos
- Cap23v2 Indicadores para pronósticos
- Cap23v3 Coeficiente de Theil

