PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

CRITERIOS DE DISEÑO PARA ACTIVIDADES EDUCATIVAS (FLIPPED CLASSROOM) FUERA DEL AULA

IVÁN NICOLÁS GUTIÉRREZ ARIAS

Tesis para optar al grado de
Magister en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
MIGUEL NUSSBAUM V.

Santiago de Chile, abril, 2019

© 2019, Iván Gutiérrez Arias

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

CRITERIOS DE DISEÑO PARA ACTIVIDADES EDUCATIVAS (FLIPPED CLASSROOM) FUERA DEL AULA

IVÁN NICOLÁS GUTIÉRREZ ARIAS

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

MIGUEL NUSSBAUM

VALERIA HERSKOVIC

PABLO CHIUMINATTO

RODRIGO ESCOBAR

Para completar las exigencias del grado de
Magister en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, abril, 2019

A mi familia que siempre ha sido un apoyo incondicional, en especial a mis padres Daniela y Cristian, ya que gracias a su amor y sacrificio es que he llegado donde estoy. A mi polola Cilian, por el amor y soporte que siempre me ha entregado. A todo quien ha aportado a mi formación académica y personal.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos quienes han colaborado a lo largo del desarrollo de este proyecto. En primer lugar, al profesor Miguel Nussbaum, por convencerme de llevarlo a cabo, por cada consejo, idea y *feedback* en cada una de las múltiples reuniones. A Leonardo Madariaga, quien fue apoyo fundamental y con quien trabajé en conjunto para el desarrollo del *paper*. A Camila Barahona y la profesora Alejandra Meneses, quienes fueron un factor clave en el proceso de desarrollo inicial de este proyecto. A todos los docentes y ayudantes que se han involucrado en el proceso, el cual tiene como fin último generar paulatinamente un cambio en la educación chilena, a través de la modernización y el aumento de la calidad de esta.

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA .....……...ii

AGRADECIMIENTOS iii

INDICE DE FIGURAS.....vi

RESUMEN.....vii

ABSTRACT.....viii

0. Presentación 1

1. Motivación, marco teórico, objetivos y detalles de la solución propuesta 2
   1.1 *Flipped Classroom* y *Flipped Classroom* UC: Ventajas y dificultades 2
   1.2 Usabilidad 3
   1.3 Metodología 4
      1.3.1 Revisión bibliográfica..... 5
      1.3.2 Creación de las guías de diseño 5
      1.3.3 Creación de las guías de diseño 13
      1.3.4 Creación del material educativo 15
   1.4 Conclusiones y aprendizajes 16

BIBLIOGRAFIA 18

A N E X O S 21

Anexo A: SYSTEMIC EVALUATION OF USER EXPERIENCE WITH VIDEO-BASED ENVIRONMENTS: FROM DESIGN GUIDELINES TO STUDENT USAGE IN FLIPPED CLASSROOMS 22

Anexo b: Email de acuso de recepción del artículo en revista *higher education research & Development* 55

Anexo C : Guía de creación de videos de cursos flipped classroom 56

Anexo D : Guía de creación de evaluación formativa de cursos flipped classroom..... 67

Anexo E : Guía de creación de preguntas de pensamiento crítico de cursos flipped classroom 70

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Captura de pantalla tomada del *MOOC* de gramática Visual..... 14

Figura 2: Captura de pantalla tomada del *MOOC* de evaluación formativa 14

Figura 3: Captura de pantalla obtenida del MOOC referido al pensamiento crítico 15

RESUMEN

El *Flipped Classroom* es un modelo de aprendizaje que lleva el aprendizaje de los contenidos fuera del aula, permitiendo un espacio de aprendizaje más activo dentro de la sala de clases. El espacio de aprendizaje de los contenidos fuera del aula esta principalmente compuesto por vídeos y por preguntas que pueden ser interactivas, lo que favorece la evaluación formativa. Sin embargo, los videos no siempre logran transmitir adecuadamente el mensaje deseado por el profesor, y la evaluación formativa no es una práctica instalada en el aprendizaje online. Es pues conveniente desarrollar una guía que apoye a los docentes tanto en el desarrollo de estos vídeos, como en el desarrollo de preguntas y contenidos que permitan la evaluación formativa. Por otra parte, es relevante conocer de qué manera estos criterios de diseño impactan tanto a los desarrolladores de contenido como en el producto final. En esta investigación se desarrollaron 3 guías de diseño para profesores que quieran implementar el modelo *Flipped Classroom*, implementadas también a través de vídeos que quedaron en línea. La primera explica cómo realizar videos efectivos y las otras dos se enfocan en enseñar cómo ha de ser una correcta evaluación formativa posterior al video. Para validar las guías desarrolladas, se crearon tres encuestas; la primera para que los profesores evaluasen la calidad de las guías de diseño, la segunda para que los profesores auto evaluaran el contenido creado, es decir, videos y evaluación formativa, en base a las guías, y la tercera, para que los alumnos calificaran el producto final. El objetivo era poder relacionar cada una de las 3 evaluaciones, a fin de mejorar el proceso de diseño y tener una mejor experiencia del usuario. El resultado fue la creación de un *framework* que involucra tanto al diseñador como al usuario final en instancias secuenciales de retroalimentación durante un proceso de diseño genérico.

Esta tesis contó con el apoyo del proyecto FONDECYT-CONICYT 1180024

Palabras Claves: Flipped Classroom, guías de diseño para MOOCs, guías de diseño para evaluación formativa, usabilidad como un proceso.

ABSTRACT

Flipped Classroom is a learning model that carries the learning content outside the classroom, that allows an active learning space inside the classroom. The learning space of the contents outside the classroom is mainly composed by videos and questions that could be interactive, which stimulate formative evaluation. Nevertheless, videos not always achieve to transmit properly the desire message of the professor, and formative evaluation is not a common practice in e-learning. Because of that, is convenient to develop a guide that support the teachers both in creation of videos and development of questions and contents that allows formative evaluation. On the other hand, is relevant to know how this guides impact both the developers of content and the final product. In this investigation 3 design guides were created for professors who want to implement the flipped classroom model, this guides also are online. The first one explains how to make effective videos and the other two teach how to create a correct formative evaluation after the video. To validate the design guides, three surveys was created; in the first one the professors evaluate the quality of the guides, the second one for teachers to self-evaluate the created content based on the guides, and the third, for students to evaluate the final product. The objective was to relate each of the three evaluations, to improve the design process and to have a better user experience. The result was the creation of a framework, that involves both designer and end-user in sequenced instances of feedback during a generic design process.

This work had the support of the project FONDECYT-CONICYT 1180024

Keywords: Flipped Classroom, design guides for MOOCs, design guides for formative evaluation, usability as a process

PRESENTACIÓN

Esta tesis detalla el trabajo realizado desde el año 2016 a la fecha, en el marco del proyecto *Flipped Classroom* UC, el cual busca la transformación de las prácticas docentes actuales, a través del desarrollo y uso de la tecnología. El trabajo está dividido en dos capítulos que detallan el proceso de investigación, desarrollo e implementación de guías de diseño que facilitan la labor docente al momento de cambiar su metodología tradicional por la del modelo *Flipped Classroom*. En el capítulo 1 se presenta la motivación, el marco teórico de los conceptos necesarios para comprender el trabajo realizado y el proceso de desarrollo, implementación y evaluación tanto de las guías de diseño como del producto obtenido a partir de ellas. Todo aquello sirve como base para el *paper*, cuyo título es *SYSTEMIC EVALUATION OF USER EXPERIENCE WITH VIDEO-BASED ENVIRONMENTS: FROM DESIGN GUIDELINES TO STUDENT USAGE IN FLIPPED CLASSROOMS* (ver en el anexo A). En el cual se desarrolla un *framework* que relaciona las evaluaciones de todo el proceso de diseño, las que corresponden a la evaluación de los diseñadores instruccionales de las guías de diseño, la autoevaluación de los diseñadores instruccionales del producto creado y la evaluación de los alumnos del producto creado en base a las guías de diseño. El fin de este capítulo es guiar a los creadores de contenido en las mejoras que son necesarias de realizar a lo largo del proceso de diseño para obtener una mejor experiencia por parte del usuario.

1. MOTIVACIÓN, MARCO TEÓRICO, OBJETIVOS Y DETALLES DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Millennial es una palabra que se ha puesto de moda, de acuerdo con Prensky (2001); los estudiantes actuales entran en dicha categoría, lo que implica que tienen mayor acceso a la tecnología y medios digitales que cualquier generación anterior. Además, se ven involucrados con las tecnologías de información desde muy temprana edad (Roehl, Reddy & Shannon, 2013). Su conexión con la información es de todo el día, todos los días de la semana, por lo cual prefieren los ambientes *multitasking* (McMahon & Pospisil, 2005).

Lo anterior presenta un desafío para escuelas, universidades, docentes y educadores; es necesario evolucionar hacia nuevos métodos de enseñanza que involucren la tecnología y el aprendizaje activo para satisfacer las necesidades de los estudiantes del siglo XXI. Un modelo que busca cumplir ese fin es el *Flipped Classroom*.

1.1 *Flipped Classroom* y *Flipped Classroom* UC: Ventajas y dificultades

Flipped Classroom, o clase invertida en español, es un método de enseñanza, que como indica su nombre, invierte el enfoque tradicional de lo que se hace dentro y fuera del aula (Bergmann & Sams, 2012). La materia es entregada a los estudiantes a través de videos previos a la clase (Tucker, 2012). Esto permite que en la sala de clases se realicen actividades prácticas, lo que hace que los estudiantes trabajen y profundicen el contenido que les fue entregado (Bergmann & Sams, 2014). El proyecto *Flipped Classroom* UC nace el 2016, cuando se transforma el curso “Didáctica de la Lectura” de la facultad de Educación a dicha metodología.

Dado que los alumnos se enfrentan a un aprendizaje personalizado, por el hecho de estar aprendiendo con videos, es importante que los profesores sean capaces de

evaluar el estado de aprendizaje de estos (Ng, 2015). Para ello, los videos de un curso *Flipped Classroom* han de tener evaluaciones formativas al momento de finalizarlos, de esa manera es posible chequear si los alumnos vieron su contenido y, además, saber que tan bien lo aprendieron (Smith & Mcdonald, 2013). Debido a lo anterior es que la implementación de *Flipped Classroom* UC considera una evaluación formativa breve al final de cada video visto por el alumno.

No obstante, también existen dificultades al momento de implementar el modelo *Flipped Classroom*, una de ellas, de acuerdo con Herreid & Schiller (2013) es que la creación o búsqueda de material para los videos de buena calidad requiere mucho tiempo. A este hecho debemos agregar que, de acuerdo con Avalos, et al. (2007), los profesores se ven enfrentados a una (sobre) carga de trabajo y escaso tiempo disponible. Por todo lo anterior, se hace necesario facilitar la labor del docente que quiera cambiar su metodología de enseñanza. Con ese fin se propone generar guías de diseño para desarrollar contenido para un curso tipo *Flipped Classroom* UC, con el objetivo de orientar al profesor de cómo han de ser los videos y evaluación formativa que debe crear para un curso de estas características.

1.2 Usabilidad

La usabilidad corresponde a la medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción dentro de un contexto de uso específico (Abran, Khelifi, Suryn & Seffah, 2003). El concepto de usabilidad puede ser aplicado en distintas áreas, pero en este estudio es necesario mencionar 2: la usabilidad técnica y la usabilidad pedagógica.

Al momento de evaluar la usabilidad técnica el supuesto básico es que debería ser fácil de aprender a ocupar las funciones principales de un sistema y que las funciones son eficientes y convenientes en su uso. Sin embargo, al evaluar la usabilidad pedagógica el supuesto es que los diseñadores de la plataforma, o la unidad de aprendizaje, fueron guiados por una idea consciente o subconsciente de cómo las funciones del sistema facilitan el aprendizaje del material que se está entregando (Nokelainen, 2006).

Las investigaciones de la interacción humano-computadora han entregado una variedad de métodos y herramientas para evaluar la usabilidad de un sistema en general. Sin embargo, los métodos de evaluación de usabilidad tradicionales y los instrumentos disponibles son muy generales para ser aplicados en contextos específicos (Bevan & Macleod, 1994). De hecho, la mayor parte de los instrumentos se centran en la usabilidad técnica sobre la usabilidad pedagógica del sistema (Bratt, 2009).

Con el objetivo de medir la usabilidad en este estudio se ocuparon 5 parámetros: completitud, claridad, relevancia, extensión y facilidad de uso. Para obtener un aporte al conocimiento mayor, se realizó este estudio en las distintas etapas del proceso de diseño y luego se generó un *framework* que las vincula; de esta manera se obtiene un mejor proceder para mejorar la experiencia del usuario en cada iteración. Todo este proceso será detallado en el *paper*.

1.3 Metodología

El proceso de creación, implementación y evaluación de las guías de diseño es posible dividirlo en 5 pasos: la búsqueda bibliográfica, la creación de las guías de diseño, la creación de *MOOCs* basados en las guías de diseño, la creación del contenido por parte de profesores y la evaluación de cada etapa.

1.3.1 Revisión bibliográfica

Se realizó una búsqueda de material bibliográfico, obteniéndose en total más de 20 *papers*, los cuales se dividen en los que contienen reglas respecto a la creación de presentaciones diseñadas para un curso *Flipped Classroom* y los que contienen reglas para la evaluación formativa posterior a cada video. Estos artículos se encuentran todos referenciados y se pueden encontrar en la bibliografía con una marca * al final de la referencia.

1.3.2 Creación de las guías de diseño

Se crearon de 3 guías de diseño: Gramática Visual, Diseño de evaluación formativa y Directrices para la generación de preguntas de evaluación formativa. Complementariamente se desarrollaron tres videos. El primer video es una guía para el desarrollo de la presentación, que estructura al profesor para realizar su MOOC; los otros 2 videos orientan al profesor en el desarrollo de la evaluación formativa, posterior a cada video.

a) Guía de Diseño para Videos: Gramática Visual

Se definió la gramática visual como el conjunto de reglas que ha de seguir una presentación para que su contenido sea claro y fácil de comprender para el estudiante. Para cumplir dicho fin esta guía divide en tres componentes: estructura visual, historia visual y estructura del aprendizaje

i) Estructura visual

La estructura visual está directamente relacionada con la percepción, por ello, las reglas que se presentan a continuación buscan captar y mantener la atención del estudiante en el video, son siete normas las presentadas con este fin:

- Colores: Utilizar una combinación de colores definida para toda la presentación, que sea agradable a la vista para el estudiante (Garrett, 2015). Una buena opción es ocupar los colores sugeridos por *PowerPoint*, además de un máximo de 4 colores
- Imágenes: Añadir cuando sea posible imágenes a las diapositivas, los alumnos entienden mejor con palabras e imágenes que solo con palabras (Tangen et al., 2011).
- Elementos visuales: Ocupar gráficos, esquemas y figuras a modo de reemplazar el texto excesivo (Johnson, 2012)
- Fondo y texto: Es importante que el color de fondo haga contraste con el del texto, esto facilita la percepción y aumenta la satisfacción al observar del estudiante. (Earnest, 2003)
- Similitud: Mantener el mismo estilo de imágenes, texto, colores y esquemas facilita que el alumno entienda el hilo de la presentación (Garret, 2015)
- Punto Focal: Es posible utilizar un color distinto para resaltar los aspectos más importantes de un texto, esquema o tabla. (Johnson, 2012)
- Textos: Concentrarse en las ideas principales, limitar la cantidad de información exhibida en la diapositiva, cada diapositiva debiese ser un punteo, no una historia completa. (Johnson, 2012). Se sugiere con este fin un máximo de 7 líneas de texto visibles.

ii) Historia visual

Muy de la mano con el punto anterior, en la historia visual se definieron reglas para ayudar al estudiante a seguir el hilo de la presentación, con dicho fin se definieron 5 reglas:

- Learning Cues: Es el uso de íconos en la parte inferior de la pantalla, que ayuda al alumno a ubicarse en que parte de la presentación se encuentra (Apperson, Laws & Scepansky, 2006)
- Simplicidad: Evitar palabras, imágenes y animaciones innecesarias, ya que distraen al estudiante, disminuyendo su aprendizaje (Bartsch & Cobern, 2003)
- Redundancia: Dado que el aprendizaje se dificulta cuando hay narración y texto escrito, es necesario que el libreto del profesor sea consistente con el texto presentado en la diapositiva (Resetarits, 2011)
- Contigüidad Espacial: En caso de haber un diagrama, imagen o tabla, una breve frase al pie puede facilitar mucho su comprensión (Xie, et al., 2018)
- Coherencia Visual: El narrador, las imágenes, el guion y el ritmo debe estar alineado con la historia del video (Gao, W., Guo, Z., Zhang, H., Xu, X., & Shen, T., 2017)

iii) Estructura del aprendizaje

Para la creación de videos de contenido, es necesario contar con una estructura definida, sin embargo, no existe una estructura universal para este propósito (Turner, 2015). En el modelo *Flipped Classroom* UC, se definió una ruta de aprendizaje que ha sido implementada en los 4 cursos que se han creado y está compuesta por siete pasos que deben estar presentes en las diapositivas de los videos:

- Ruta de Aprendizaje: Se debe mostrar al estudiante explícitamente la ruta de aprendizaje que se detalla a continuación.
- Objetivo: Definir y mostrar explícitamente el objetivo de aprendizaje del video, a modo de que los alumnos lo tengan en cuenta. (Lalor, 2012)

- Aprendizaje contextualizado: Mostrar una situación del aprendizaje que sea cercana a la experiencia de los alumnos, así se aumenta su motivación por el aprendizaje. (Ormrod, 2005).
- Análisis: Se analiza la situación contextualizada que se presentó en el punto anterior. Se busca el error o un ejemplo en lo cotidiano, que de paso a la explicación.
- Explicación: Se presenta y explica el contenido que se desea que aprenda el alumno.
- Ejemplo: El presentar un ejemplo, o evidencia científica de la materia, permite internalizar mejor los conceptos. (Arzarello, Ascari & Sabena, 2011).
- Recapitulación: Se rescatan los principales aprendizajes del video, de esta manera se consolidan los aprendizajes y aumenta el éxito escolar (Quinquer, 2004).

En el anexo C es posible ver una tabla resumen de las reglas presentadas.

b) Diseño de evaluación formativa

En esta guía contiene recomendaciones generales para la evaluación formativa, tanto para las preguntas de ella, como para su estructura general. También explica que es lo que se hace con los resultados de la evaluación formativa y como se muestran al profesor.

i) Normas generales

- Propósito: El fin de la evaluación formativa es pre evaluar el aprendizaje de los alumnos y así enfocar la lección siguiente (Mehring, 2016).
- Pensamiento Crítico: En las preguntas es necesario que el alumno justifique su respuesta, al responder un porqué, se está evaluando el

pensamiento crítico. Esto permite que el aprendizaje del alumno no sea tan solo superficial (Duckor, 2014).

- Estructura: Los alumnos responderán 2 preguntas, una inicial y una de profundización, si el alumno falla su pregunta inicial, pasará a la pregunta de profundización (Race, Brown & Smith, 2005).
- Conexión: Es necesario que exista un puente entre los distintos videos (y evaluaciones), por ello, es buena práctica que cada unidad tenga una introducción donde se muestre el tema de cada video de la unidad y su objetivo de aprendizaje (Wiggins, 2013; Duffy, 2013).
- *Feedback*: Una vez respondida la pregunta, se muestra a los alumnos la alternativa correcta y las incorrectas, de manera de ayudarlos a distinguir su error, además se da un *feedback* acorde a los errores (Chan, Konrad, Gonzalez, Peters, & Ressa, 2014).
- Reporte al profesor: Se entregará un informe de desempeño de los alumnos en la evaluación formativa al profesor (ver anexo D), de esta manera podrá planificar su clase en torno a los puntos más débiles del curso. De esta manera cada clase tendrá su dinámica y se modificará en función de las necesidades y metas de los alumnos (Mehring, 2016).

ii) Recomendaciones generales

- Transparencia: Se debe evaluar el contenido presentado en el video y no alguno externo a este. (Race, Brown & Smith, 2005)
- Primera pregunta: Debe ser globalizadora, es decir, simple e introductoria. Idealmente debe incluir los puntos más relevantes del video (Race, Brown & Smith, 2005).
- Segunda pregunta: Debe requerir un conocimiento más profundo que la primera, de esa manera existen 2 niveles de dificultad en la evaluación. (Race, Brown & Smith, 2005)

- Pregunta recuperativa: Existe porque es necesario que el alumno tenga una segunda oportunidad, es necesario que evalúe el mismo objetivo que la pregunta inicial (Evans, 2013).
- Tiempo: El profesor debe insistir en que la evaluación debe realizarse apenas terminen de ver el video, dado que es lo más recomendable (Race, Brown & Smith, 2005).
- Motivación: Otra labor del docente es motivar intrínsecamente a los alumnos, dado que de esa manera obtienen un aprendizaje más profundo que al ser motivados de manera extrínseca (Fisher, 2009). Para ello, ha de mostrar los beneficios que representa este modelo.

c) Diseño de preguntas de pensamiento crítico

Una de las gracias del modelo *Flipped Classroom* es que enseña a los alumnos habilidades superiores, como lo es el pensamiento crítico. Este se define como la habilidad de tomar decisiones a partir de datos, con sus incertezas y variabilidad inherente (Holmes et al., 2015). El pensamiento crítico es evaluado a través del argumentador que tienen cada una de las preguntas de la evaluación formativa del modelo *Flipped Classroom*. En particular se enseñan 5 habilidades que corresponden a pensamiento crítico:

i) Interpretar

Comprender y expresar el significado de una gran variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios. (Facione, 1990). Las reglas generales para esta habilidad son: Entregar la información sobre la cual se realizará la interpretación y/o categorización e indicar formato de presentación de la información (tabla, esquema, mapa conceptual, etc).

Con respecto a la creación de preguntas, existen verbos tipo que sirven para cada tipo de ellas, si se desea…

- Categorizar: Agrupar, caracterizar, distinguir, reconocer
- La decodificación de un significado: Identificar, interpretar, describir
- Clarificar un significado: Parafrasear, hacer explícito, ejemplificar.

ii) Analizar

Identificar tanto la intencionada como la real relación entre enunciados, preguntas conceptos, descripciones o formas de representación que expresan creencias, juicios, experiencias, razones, información y opiniones. (Facione, 1990). Las reglas generales para esta habilidad son: Presentar claramente cuáles serán las ideas, conceptos, juicios o descripciones que serán evaluados; hacer notar que la respuesta debe identificar la información relevante, también solicitar justificación de las relaciones y poner de manifiesto si se buscan similitudes, diferencias, jerarquizaciones o deconstrucciones.

Con respecto a los verbos para la creación de preguntas, si se desea…

- Examinar ideas: Determinar, contrastar, identificar, examinar
- Identificar y analizar argumentos: Proveer, determinar, analizar, valorar, detectar, proponer

iii) Evaluar

Evaluar la credibilidad de planteamientos u otras representaciones que describen las percepciones, experiencias, situaciones, juicios, creencias de una persona y evaluar la coherencia lógica de las relaciones inferenciales entre planteamientos, descripciones, cuestiones u otras formas de representación. (Facione, 1990).

Las reglas generales de esta habilidad son 3: Indicar criterios requeridos para evaluar credibilidad de los planteamientos correspondientes (evitar valoraciones o juicios sin respaldo); sugerir el reconocimiento de los

indicadores, criterios o elementos evaluados y que la pregunta presente criterios de validez para evaluar las descripciones, juicios u opiniones.

Para la creación de preguntas existen las siguientes instrucciones:

- Establecer resultados
- Justificar procedimientos
- Presentar argumentos
- Determinar si un principio es aplicable en otro contexto
- Evaluar validez de una argumentación
- Anticipar problemas de una posible actividad

iv) Inferir

Identificar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; para formar conjeturas e hipótesis; para considerar la información relevante y para extraer las consecuencias que fluyen de datos, declaraciones, principios, pruebas, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación. (Facione, 1990).

Las reglas generales para esta habilidad son: La pregunta de la actividad debe solicitar la presentación de evidencia que respalde las inferencias y requerir la presentación de la línea argumentativa o expositiva que llevó al estudiante a trazar determinada conclusión.

Para la creación de preguntas se usarán los siguientes verbos, si se desea…

- Requerir evidencia: Reconocer, juzgar, determinar
- Conjeturar alternativas: Formular, desarrollar, proponer, determinar
- Proponer conclusiones: Determinar, trabajar

v) Explicar

Declarar los resultados del razonamiento en función de las consideraciones probatorias, conceptuales, metodológicas, de criterios y

contextuales sobre los que se basaron los resultados; y presentar su razonamiento en forma de argumentos convincentes. (Facione, 1990).

Las reglas generales para esta habilidad son 2: Declarar la importancia de expresar de forma clara y coherente los resultados del razonamiento efectuado y indicar qué aspectos deben ser trabajados en la respuesta.

Con respecto a los verbos para la creación de preguntas, si se desea...

- Declarar resultados: Presentar
- Justificar procedimientos: Presentar, reportar
- Presentar argumentos: Entregar, evaluar, anticipar

1.3.3 Creación de los video tutoriales

Una vez finalizadas las guías de diseño, se dejaron en formato de documento escrito (.docx) y en formato de presentación (.pptx). Estos se encuentran en Apendice B. en formato de guías. Complementariamente, a modo de que fueran más didácticas para los creadores de contenido se grabaron 3 videos tipo MOOC (*Massive Online Open Course*), es decir, en los que había una presentación de fondo y aparecía un recuadro con mi cara explicando los conceptos presentados en la presentación.

Para realizar este proceso se ocupó el software Screencast-O-Matic en su versión full. El resultado de esta grabación fueron los siguientes 3 tutoriales:

a) Gramática Visual: Video donde se explican las reglas para la creación de presentaciones efectivas presentadas previamente. Tiene una duración de 9 minutos 51 segundos.

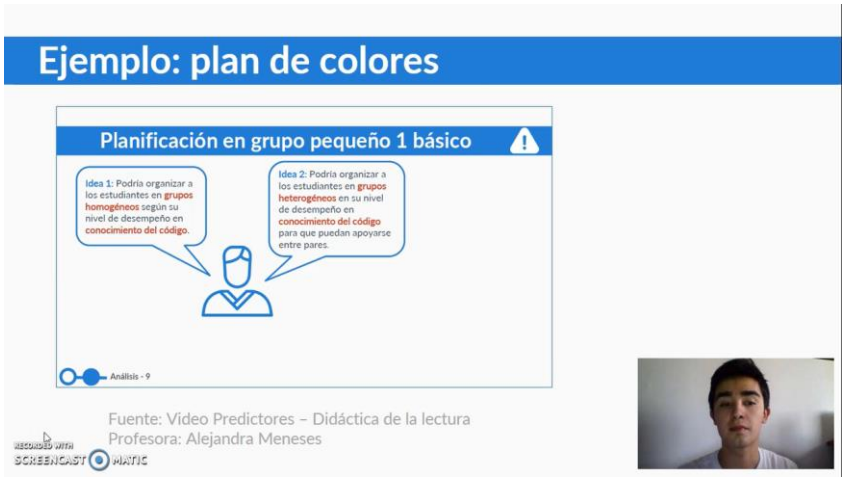


Figura 1: Captura de pantalla tomada del *MOOC* de gramática Visual
Fuente: https://drive.google.com/open?id=1SJpdNrK-uhpivkOTarhGqMvquHfLdgwe

b) Diseño de Evaluación Formativa: Que da las recomendaciones generales para la evaluación post-video. Tiene una duración de 9 minutos 41 segundos.

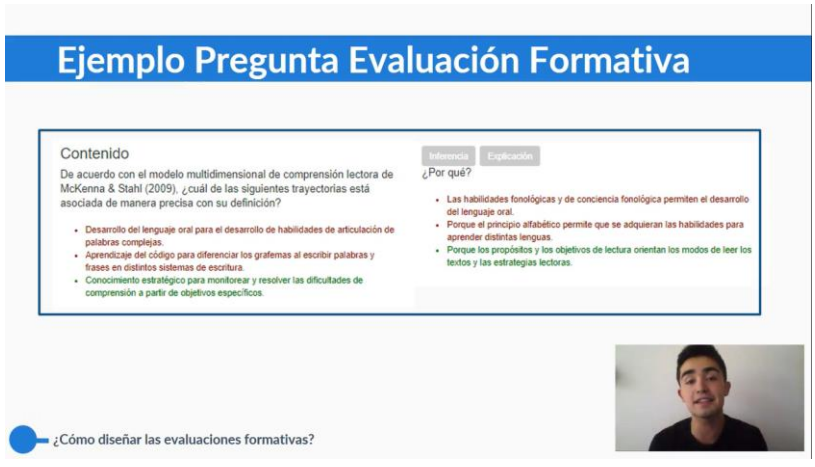


Figura 2: Captura de pantalla tomada del *MOOC* de evaluación formativa
Fuente: https://drive.google.com/open?id=1Cf7U1YsmpNT8RMd3svOfRok3dLlxzZtv

c) Directrices para la generación de preguntas de evaluación formativa: Donde se explican cada una de las habilidades de pensamiento crítico y como preguntar cada una de ellas. Tiene una duración de 10 minutos 51 segundos.

Figura 3: Captura de pantalla obtenida del MOOC referido al pensamiento crítico
Fuente: https://drive.google.com/open?id=1QWwKe2L4q25PSAtgQqNwmLzY4p2Uz1ZY

Todos estos videos se subieron a una carpeta de Google Drive, desde donde se compartieron a los creadores de contenido. El link a los tres videos diseñados es: https://drive.google.com/drive/folders/0B77Kof0kIdHzbWZtbUNxVnI0ekE?usp=sharing

1.3.4 Creación del material educativo

Los 3 *MOOCs* creados fueron compartidos a las profesoras Pilar Cox, Verónica Lillo y Valentina Romeu, en conjunto con sus respectivos ayudantes. Para la creación de material para los siguientes cursos de la facultad de educación: Gestión y Liderazgo en el Aula (EDU0316) y Gestión de Aulas Heterogéneas (EDU0161).

El material creado por cada profesora en conjunto con los ayudantes fue el siguiente:

a) Pilar Cox diseñó un total de 6 videos con sus correspondientes evaluaciones formativas para el curso Gestión de Aulas Heterogéneas.
b) Valentina Romeu diseñó 4 videos y sus correspondientes evaluaciones formativas para el curso Gestión y Liderazgo del Aula.
c) Verónica Lillo diseñó 5 videos y las evaluaciones formativas respectivas para el curso Gestión y Liderazgo del Aula.

En total fueron 15 videos, en conjunto con sus respectivas evaluaciones, los que fueron subidos a la plataforma *Flipped Classroom*, para que estuviesen disponibles para los 166 alumnos que eran abarcados entre todas las secciones en las que impartían clases las profesoras mencionadas.

1.4 Conclusiones y aprendizajes

La experiencia específica en sí fue un aprendizaje importante, el desarrollo de las guías de diseño y la creación de materia para cada uno de los cuatro cursos *Flipped Classroom* que han sido transformados en la Pontificia Universidad Católica fue todo un desafío; han sido en total más de 100 videos en conjunto con sus respectivas evaluaciones formativas que se han desarrollado a lo largo de cuatro semestres. Lo anterior no ha sido un trabajo menor, pero dado el gran equipo conjunto entre la facultad de educación y la de ingeniería fue posible sacarlo adelante.

De hecho, uno de los aprendizajes más significativos fue el hecho de pertenecer a un equipo multidisciplinario. Siendo yo un alumno de ingeniería civil industrial conformé un equipo de trabajo con profesores y ayudantes de la facultad de educación, en dicho proceso fue posible darse cuenta de las similitudes y

diferencias en la formación de dos carreras distintas; ello conlleva dificultades sin duda, pero más importante que eso es el aprendizaje a través de la experiencia de pertenecer a un equipo. También me nutrí mucho del trabajo con compañeros de ingeniería que pertenecían al proyecto, los que en su mayoría pertenecían al departamento de computación, por lo que pude entender en mayor profundidad aplicaciones de su especialidad.

Yendo más a lo específico, es válido hacerse la pregunta: Dado que existen reglas de gramática visual y evaluación formativa, ¿Por qué estas no son utilizadas? Por dar un ejemplo, no fueron pocas las presentaciones que vi durante mis 6 años de estadía en la universidad que tenían un formato que dejaba mucho que desear, lo cual terminaba dificultando el aprendizaje del alumno, cuando debiese ser todo lo contrario. De esta inquietud surge otra pregunta: ¿Cómo podemos transferir este útil conocimiento?, espero que las guías y tutoriales diseñados sean un aporte. De hecho, estos ya fueron compartidos con las personas que están a cargo de todos los *MOOCs* creados en la universidad, para que puedan servir de apoyo a profesores que se aventuren a intentar nuevas metodologías en sus clases.

Sobre los *MOOCs* ya vimos que es posible generar una guía de diseño que apoye la creación de una presentación efectiva, sin embargo, un *MOOC* es mucho más que eso y sus creadores muchas veces no siguen esta experiencia.

Por último, me gustaría reflexionar acerca de la evaluación formativa, que siendo una herramienta muy poderosa y útil para entrenar a los alumnos en las habilidades superiores, las que son requeridas en el siglo XXI, sólo lo vine a conocer a través de este proyecto. Entiendo que las carreras tienen diversos enfoques y que probablemente la gran mayoría de la generación de mi carrera no tenga un trabajo relacionado directamente a la educación, pero nadie estará ajeno al educar y para ello, esta herramienta es increíble.

BIBLIOGRAFIA

Abran, A., Khelifi, A., Suryn, W., & Seffah, A. (2003). Usability Meanings and Interpretations in ISO Standarts. *Software Quality Journal, 11*, 325-338.

Apperson, J., Laws, E., & Scepansky, J. (2006). The impact of presentation graphics on students' experience in the classroom. *Computers & Education, 47*(1), 116-126. *

Arzarello, F., Ascari, M., & Sabena, C. (2011). A model for developing students' example space: the key role of the teacher. *ZMD, 43*(2), 295-306. *

Avalos, B., & Aylwin, P. (2007). How young teachers experience their professional work in Chile. *Teachers and Teaching Education, 23,* 515-528.

Bartsch, R., & Cobern, K. (2003). Effectiveness of PowerPoint presentations in lectures. *Computers & Education, 41*, 77-86. *

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.

Bevan, N., & MacLeod, M. (1994). Usability Measurement in Context. *Behaviour and Information Technology, 13*(1), 132-145

Bratt, E. (2009). *Development of an instrument to assess pedagogical utility in e-learning systems* (tesis doctoral). Simon Fraser University, Burnaby, Canada.

Chan, P., Konrad, M., Gonzalez, V., Peters, M., & Ressa, V. (2014). The Critical Role of Feedback in Formative Instructional Practices. *Intervention in School and Clinic, 50*(2), 96-104. *

Duckor, B. (2014). Formative Assessment in Seven Good Moves. *Education Leadership, 71*(6), 28. *

Duffy, K. (2013). Providing constructive feedback to students during mentoring. *Nursing Standard, 27*(31), 50-60. *

Earnest, W. (2003). *Developing strategies to evaluate the effective use of electronic presentation software in communication education* (tesis doctoral). The University of Texas at Austin, Austin, Estados Unidos. *

Evans, C. (2013). Making Sense of Assessment Feedback in Higher Education. *Review of Educational Research, 83*(1), 70-120. *

Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. The California Academic Press: Millbrae, California. *

Fisher, D. (2009). The use of instructional time in the typical high school classroom. *The Educational Forum, 73*(2), 168. *

Gao, L., Guo, Z., Zhang, H., Xu, X., & Shen, T. (2017). Video captioning with attention-based LSTM and semantic consistency. *IEEE Transactions on Multimedia, 19*(9), 2045-2055. *

Garret, N. (2015). PowerPoint Outside Class: The Impact of Slide Design on Student Use. *Journal of Educational Technology, 44*(1), 69-85. *

Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching, 42*(5), 62-66.

Holmes, N. G., Wieman, C. E., & Bonn D. A. (2015). Teaching critical thinking. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112*(36), 199-204.

Johnson, L. (2012). Graphics dos and don’ts for PowerPoint. *The young Lawyer, 16*(3), 3. *

Lalor, A. (2012). Keeping the Destination in Mind. *Educational Leadership, 70*(1), 75. *

McMahon, M., & Pospisil, R. (2005). Laptops for a digital lifestyle: Millennial students and wireless mobile technologies. *Proceedings of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, 421-431.

Mehring, J. (2016). Present research on the flipped classroom and potential tools for the EFL classroom. *Computers in the Schools, 33*(1), 1-10. *

Ng, W. (2015). Technology integration and the flipped classroom. In *New digital technology in education* (pp. 149-169). Springer International Publishing.

Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology & Society, 9*(2), 178-197.

Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid, España: Pearson Educación.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, digital immigrants part 1. *On the horizon, 9*(5), 1-6.

Quinquer, D. (2004). Recapitular, sistematizar y estructurar en clase. *Aula de Innovación Educativa, 136*. *

Race, P., Brown, S., & Smith, B. (2005). *500 Tips on Assessment*. New York, Estados Unidos, RoutledgeFalmer. *

Resetarits, M. (2011). Preparing presentations for 'non-English' audiences. *Chemical Engineering, 118*(12), 30. *

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

Smith, C. M., & McDonald, K. (2013). The flipped classroom for professional development: Part II. Making podcasts and videos. *The Journal of Continuing Education in Nursing, 44*(11), 486-487.

Tangen, J., Constable, M., Durrant, E., Teeter, C., Beston, B., & Kim, J. (2011). The role of interest and images in slideware presentations. *Computers & Education, 56*(3), 865-872. *

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next, 12*(1).

Turner, L. (2015). Case in point: How to make a MOOC. *Computers in Libraries, 35*(7), 10-13. *

Wiggins, G. (2012). 7 keys to Effective Feedback. *Educational Leadership, 70*(1), 10. *

Xie, H., Mayer, R., Wang, F., & Zhou, Z. (2018). Coordinating Visual and Auditory Cueing in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology, 110*. *

A N E X O S

ANEXO A: SYSTEMIC EVALUATION OF USER EXPERIENCE WITH VIDEO-BASED ENVIRONMENTS: FROM DESIGN GUIDELINES TO STUDENT USAGE IN FLIPPED CLASSROOMS

Abstract

In order to provide students with high-quality, tailored content, higher education institutions face the challenge of helping their instructors to produce their own materials. New learning objects are usually assessed when students actually use the materials, without analyzing whether or not the design guidelines that were used influenced the final user experience. To improve quality assurance, this paper proposes analyzing the user experience of new learning objects systemically. This involves not only considering student feedback, but also integrating other perspectives into the feedback process. To do so, continuous feedback is integrated into each of the design stages, through a participatory design approach. The proposed framework was tested during the implementation of a flipped classroom initiative in a large Chilean university over a period of six months, involving 6 content designers and 98 students. We observe how elements of feedback are integrated through a systemic assessment, where the end result (the learning object) is contrasted with the elements that guided its creation (the guidelines). In this way, the roles of designer and user are complemented so as to identify design gaps early on in the process of creating a solution. This study adds to the current literature by relating design guidelines with the principles of instruction during the design process.

1. Introduction

Blended learning environments have been proposed as a means for modifying and improving the traditional lecture style in higher education (Ngigi & Obura, 2019). In this sense, the premise is that changing the traditional roles and relationships between instructor and student may positively alter the process of knowledge construction and metacognition (DeLozier & Rhodes, 2017; Abeysekera & Dawson, 2015). In this scenario, students must assume a central role within the process of knowledge and skill acquisition, while instructors must focus on facilitating this process (Lee, Lim & Kim, 2017). One emerging form of blended learning is the flipped classroom. This model integrates online lectures (which are viewed by the students outside of class) with face-to-face interaction between students and instructors during class time (Davies, Dean & Ball, 2013; Strayer, 2009). Providing students with two main learning objects is central to this approach: a) high-quality learning materials aligned with the goals set by the instructors and b) self-assessment materials to support self-paced learning (DeLozier & Rhodes, 2017).

Depending on the topic of study, as well as the students' native language and educational stage, the flipped classroom can be supported by third-party materials, such as Khan Academy or YouTube, among others (Guo, Kim & Rubin, 2014). However, in order to provide students with high-quality, tailored content, higher education institutions face the challenge of helping their instructors to produce their own original materials (Tolks et al., 2016). This effort is supported in two main ways: a) the institution develops new materials with the support of professional content production teams or b) instructors are provided with design guidelines and instructional-design support that allows them to advance progressively towards a blended pedagogy (Ginns, Martin & Marsch, 2013; Jin, 2013).

At institutions where the development of blended learning environments is in the initial stages of experimentation and analysis, instructors frequently assume the role of design agent for their own courses (Mor, Ferguson & Wasson, 2015). With minimal institutional support for creating and releasing new learning objects, instructors are faced with several challenges. This includes understanding the context of the learning, implementing design processes to reach the desired goals and, finally, assessing the effect of the end product on a student population.

New learning objects are usually assessed when students actually use the materials (Roehl, Reddy & Shannon, 2013). Furthermore, higher education institutions across the world are faced with quality assurance standards that require them to involve different stakeholders in the assessment process for any current and future learning initiatives (Steinhardt et al., 2017). This paper aims to help institutional agents understand the user experience of new learning objects from a systemic perspective. This involves considering not only student feedback, but also integrating other perspectives into the feedback process.

2. Literature Review

2.1 Learning objects in the flipped classroom

Learning objects are one of the most widely defined concepts in the educational sciences. Nash (2005) defined them as "a collection of content items, practice items, and assessment items that are combined based on a single learning objective". They have also been defined as the "raw material" that is created, stored, used in teaching and administered by technologically-based tools in education (Cohen & Nycz, 2006).

Learning objects in the flipped classroom are composed of a range of information artifacts such as readings, videos, questions, quizzes, and online tests, among many others (DeLozier and Rhodes, 2017). These artifacts correspond to a range of purposes related to the digital transformation of education, the impact of which is changing how

students approach learning (Lo, Lie & hew, 2018; Kapur, Byfield, Del Frate et al., 2018). This is achieved through the following:

Active engagement in the classroom: class time is focused on students producing their own learning objects, such as presentations or posters and/or discussing study topics. These activities aim to encourage peer-to-peer interaction among students, transforming the role of the instructor to one of a mediator for discussion and co-production of knowledge.
Information retrieval: classroom activities, such as open-ended questions, quizzes and/or audience responses, focus on the students understanding and applying the content that has been previously accessed through the online platform.
Individual study outside of class: the goal is to "earn" classroom time for face-to-face interaction between peers and instructors. Out of class means the students interact with video-based content streamed through online platforms and/or with presentations or readings delivered through a digital medium (e.g. wikis, repositories, email, among others).
Personalized formative assessments: the goal is to allow students to guide themselves in their own out-of-class learning. This involves interacting with online quizzes, questions or any other assessment tool that allows them to move through the content at their own pace.

Fulfilling each of these purposes effectively involves the students and instructors performing several tasks while using the learning objects. This includes accessing information, understanding the information, carrying out self-assessment and preparing for class.

From a technology-design perspective, the interactive nature of learning objects in a flipped classroom is determined by the degree of two-way communication between the information artifact and the user (Merkt & Schwan, 2014). In the case of artifacts with a higher level of interactivity (such as online video platforms), the two-way communication between the artifact and the user can be greatly improved by using Human-Computer Interaction methods and guidelines during their design and development (Lai-Chong Law, Sun, 2012).

However, despite the informational and interactive nature of the flipped classroom (Strayer, 2009), learning objects have rarely been evaluated from the Human-Computer Interaction perspective, even though the importance of user evaluation is acknowledged in instructional design models (Lee, Lim & Kim, 2017).

2.2. User experience of video-based environments

The out-of-class elements of the flipped classroom model have largely been based on interaction with video-based content delivered through online platforms. This represents a multi-modal and media-rich environment (Merkt & Schwan, 2014). Given their

dynamic nature, video-based environments remain an important topic of research. A significant amount of research has focused on understanding how students experience the content delivered through these platforms, in the form of readings, presentations and exercises, among others (Kapur et al., 2018; Van der Meij & Van der Meij, 2016).

Video-based environments have been used in the context of a flipped classroom for different purposes: acquiring background knowledge (Sahin et al., 2015), reviewing and summarizing concepts previously taught in class (Strayer, Hart & Bleiler, 2015), demonstrating and giving examples (Lee & lai, 2017) and for self-assessment (Davies, Dean & Ball, 2013).

Different recommendations for proper interaction with video-based environments can be taken from previous educational initiatives such as Massive Open Online Courses (MOOCs) and other methods of online education (e.g. screen-casts and video-conferencing).

Table 1 includes a summary of a set of aspects that allow for improved interaction or user experience with video-based environments. Each dimension regarding the quality of the material has been based on the 3C model (content, communication and construction) proposed by Kerres and Dewitt (2003). According to this model, any learning environment consists of three components:

• a content component, which makes the learning material available to a learner;
• a communication component, which offers interpersonal exchange between learners or learners and tutors; and
• a constructive component, which facilitates and guides individual and cooperative learning activities in order to actively work on learning tasks (or assignments) with different degrees of complexity (from multiple choice to projects or problem-based learning).

Table 1. HCI recommendations for improving the use of video-based environments

Dimension	Aspect	Recommendations	Author
Content	Length	Pre-production lesson planning is key to producing videos equal to or shorter than 6 minutes.	Guo, Ki & Rubin (2014)
	Auditory	Avoid auditory distractions and ensure microphone and audio quality.	Smith & McDonald (2013)
	Navigation behavior	Develop feedback strategies to encourage students to engage deeply with the content, rather than just study a minimal amount in order to pass the course or year.	Guo & Reinecke (2014)
	Personal feel of video production	Recording in informal settings may add a personal feel to the content (versus studio production).	Guo, Ki & Rubin (2014)
Communication	Personalization effect	Changing text to emphasize a conversational style in first- or second-person forms rather than third-person forms may impact on friendliness, retention and effective cognitive processing.	Ginns, Martin & Herbert (2013)
	Instructor presence in slide-based videos	Post-production editing should look to show the instructor's face at opportune moments throughout the video.	Guo, Ki & Rubin (2014)
	Immersive digital environments	A greater sense of physical presence within a virtual environment may lead to greater degrees of friendliness and helpfulness for the content.	Moreno & Meyer (2004)
	Including a clear introduction and summary of main points	Online lectures should contain a basic overview of or prerequisite content for an upcoming unit.	Smith and McDonald (2013)
Construction	Formative evaluation	Inserting micro-level activities within the video lecture to check learner understanding (e.g. pop- up quizzes or self-check activities).	Lee, Lim & Kim (2017)
	Scheduling	Understand student scheduling constraints in order to plan the number of flipped lessons.	Young et al. (2014)
	Forum and participation	Provide an online forum where all questions and answers can be viewed by all participants.	Street et al. (2015)

The following summary can be made from the information in Table 1:

- Interactive features (e.g. friendliness, user personalization, personal feel of narrated voice, instructor presence, navigation and interactive streaming) brings the dynamics of a human–human interaction to human–computer interactions.
- The students' previous knowledge should be considered and assessed in terms of how the content is structured before new interactions are established.
- The students' contextual factors, such as potential distractions, amount of time (scheduling constraints) and access to the content, should be considered in the design of video-based environments.

How these dimensions are considered and integrated into the end result depends significantly on the instructional design process and the decision-making of instructional designers. Therefore, we turned to the literature in order to understand how instructional designers take into account user-centered dimensions and guidelines.

2.3 Instructors as design agents

"Teachers may also experience problems with camera set-up, video capture, and processing—problems that may impede the successful use of the own-video condition at scale." (Beisiegel et al., 2018)

The initial adoption stages of the flipped classroom model are commonly characterized by an informal design and implementation of video-based environments (Schnai, 2017). In many cases, instructors act as design agents for the entire experience delivered to students (McLaughlin, 2016; Davies, Dean & Ball, 2013). Design agents are represented by those who assume the role of designing the learning objects to be used by students and instructors. In this sense, a set of relevant barriers for design agents in the process of designing video-based environments includes: limited availability of time, low technological support and technological skills, and a lack of previous experience in the design of learning tools that focus on student engagement rather than test taking (Kapur, Byfield, Del Frate et al., 2018; Schnai, 2017).

Consequently, design agents often rely heavily on their own previous experience in order to achieve reasonable levels of quality and adoption rates. Nevertheless, they may also need to access third-party or institutional resources so as to develop attractive and useful content (Jin, 2013; Mok, 2014). Given the development of new technological tools for designing and producing video-based environments, user feedback (i.e. from students, instructors and/or teaching assistants) can now be incorporated into the solution much sooner. However, this feedback must be structured around the design process, from the initial guidelines to the end product, as well as the prototypes (Lee, Lim & Kim, 2017).

2.4 Design guidelines

Low, Lie & Hew (2018) stated that the "design of flipped classrooms is currently under-theorized". Furthermore the rapid development of technology for recording, storing and sharing video-based content has led to an increase in the production of video-based environments for instructional use. There is a huge range in quality and methodology among these platforms, mainly due to the diverse contexts in which they are applied (DeLozier & Rhodes, 2017). However, four main macro-objectives can be identified for any flipped classroom initiative (Kim et al., 2014):

- Prior exposure: ensure that students can be exposed to the content before class;
- Self-study: encourage students to prepare for class;
- Self-assessment: provide mechanisms to assess student understanding;
- Prepare for class time: provide in-class activities that focus on higher-level cognitive activities

From the perspective of the design agent, achieving these goals becomes critical. The decision-making process should therefore be supported by design guidelines. A literature review provided a set of general design guidelines that can relate to the macro-objectives and therefore provide design agents with a common design framework (Table 2).

Table 2. Relation of flipped classroom macro-objectives to general design guidelines

Macro-objectives	Design guidelines	Description	Author
Prior exposure and self-assessment	Learning goals and context	The design of video-based environments should primarily take into account the learning goals of a course, content sequence, learner profile and technological environment in order to define the content and evaluation features.	Lee, Lim & Kim (2017)
Prior exposure	Activation content	The design should include content aimed at recalling the necessary background knowledge for learning about new topics (i.e. the activation principle).	Sahin, Cavlazoglu & Zeytuncu (2015)
Self-study	Flexibility	The design of video-based environments should allow instructors to modify content and questions online, based on an in-class assessment.	Wallace et al. (2014)
Self-study	Experience continuum	Video-based environments should encourage students to study/read before class and provide them with the opportunity to demonstrate what they have learned after materials are covered in class.	Everett et al. (2014)

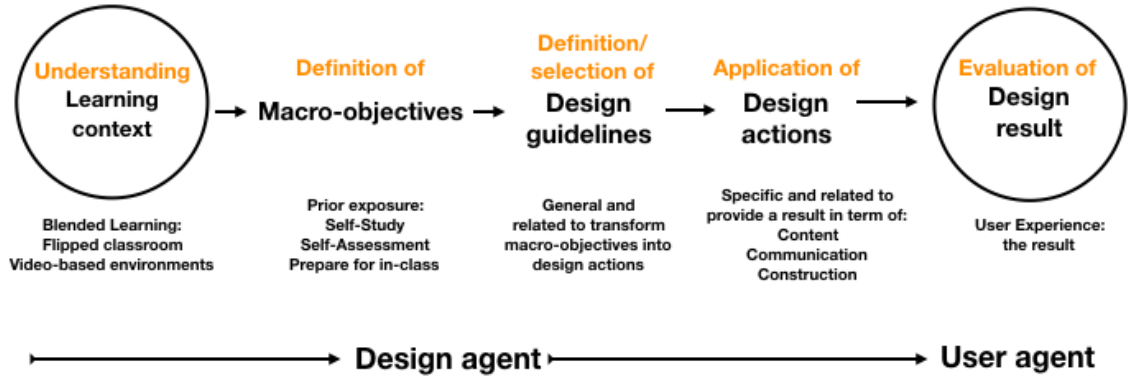
Self-assessment	Simplicity	The design should provide students with short and simple questions that help them to be aware of their learning.	Kim, Kim & Khera (2014)
Prepare for class time	User integration	The design should include features that encourage students to engage in online discussion and seek help from others.	Lo, Lie & Hew (2018)
Prepare for class time	Application	The design should provide students with the opportunity to tackle problem-solving exercises.	Lo, Lie & Hew (2018)
Prepare for class time	Cohesive alignment	The design should be capable of tying together interaction in the video-based environment with face-to-face interaction in class regarding the content, thus making it more relevant to the students.	Buerck, Malmstrom & Peppers (2013)

While these design guidelines provide general recommendations (Table 2), they can also be linked to specific design actions (Table 1). This can impact the quality of the content, communication and creation of video-based environments across different courses, while taking into consideration their specific context. The above table is not a comprehensive list of the design guidelines that are available in the literature. However, it does show how design agents can use these design principles to respond to each of the macro-objectives of student learning in a flipped classroom model.

2.5 Summary

When implementing an educational initiative, design agents must first understand the learning context (institutional context). This leads to the definition of macro-objectives that that will guide the creating of learning objects. These macro-objectives then lead into actions by defining and/or selecting a set of design guidelines. These then guide the specific actions that are taken during the design, leading to the end product (e.g. flipped learning environment), which can be broken down in terms of its content, communication and/or creation.
This sequence is illustrated in Figure 1, relating the design agent and the user to one another.

Figure 1. Summary of the literature review



Consequently, the user experience of the end product is closely tied to the steps of understanding the learning context, defining macro-objectives, and defining and/or selecting the design guidelines. Most research presented in this section relates to how users evaluate the communication and creation features (e.g. navigational structure, ease of use of menus, findability, and the possibility to chat with peers, among others). Content features are usually left out of user experience evaluations (e.g. length, visual and audio quality, and relevance of content to student's needs, among others). This is mainly due to the focus being on evaluating the medium of use (e.g. website, platform, wiki etc.).

The present study will focus on understanding the user experience of the process shown in Figure 1. Our research question therefore asks: ***How can the user experience be assessed systemically, from design agent to user?***

3. Proposed user experience assessment framework

3.1 Design stages and user feedback

The instructional design of learning materials has improved the way in which they are delivered and presented to students. However, most materials score poorly when it comes to instructional design principles, particularly information design (Margaryan, Bianco & Lotlejihn, 2015).

Different methods have been proposed for enhancing these materials and the user experience. Lee, Lim & Kim (2017) outlined an instructional design method for the flipped classroom in which usability testing was used to validate the model itself. These assessments were made at a midway point (between initial analysis and final implementation) by usability experts and instructional design team members. In contrast, Noguera, Guerrero-Roldán & Masó (2018) propose an agile, continuous flow of improvement based on student and teacher opinions.

In order to ensure that user experience assessment data positively impacts the solution under development, the data must be linked to an underlying design-process. Given this, we therefore describe a three-level design-process based on Sim & Duffy (1998):

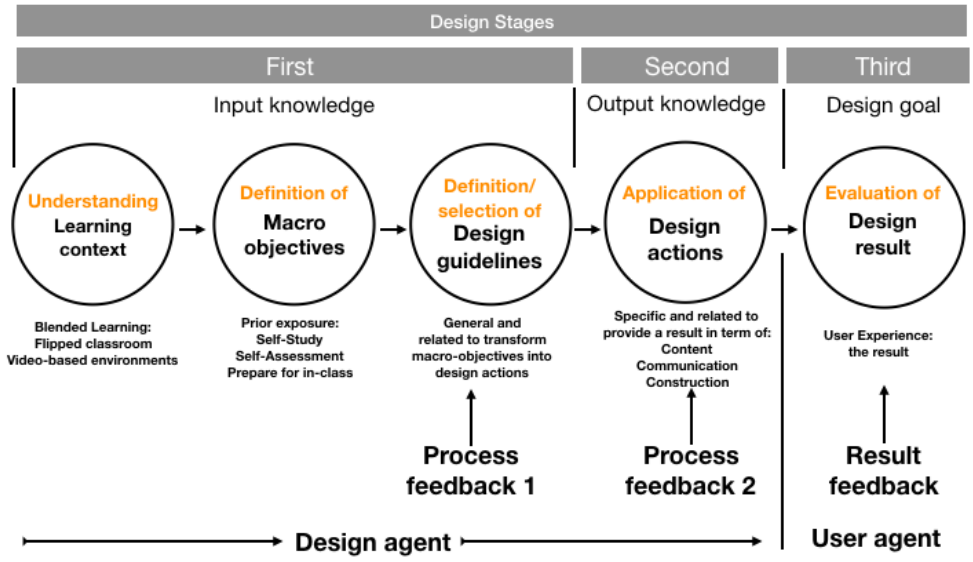
- First design stage: An initial representation of the conceived solution is produced, and a design goal is set. Existing knowledge from the field is then analyzed and summarized in order to produce a feasible solution. Input knowledge of the current state of design, users, tools, constraints and external requirements (e.g. regulations) are used to produce a coherent solution for a given instructional context.
- Second design stage: Output knowledge is produced in the form of prototypes. These artifacts or systems are the result of applying the input knowledge to a solution that has been developed based on the design goal.
- Third design stage: A design goal is achieved and the resulting artifact/system is implemented and tested in order to address the constraints of the users and the context.

From a participatory design perspective, continuous feedback from users can be integrated into each of these design stages (Kirschner, 2015). This therefore provides three instances of user feedback:

- Process feedback 1: This first step of assessment covers the user experience of the input knowledge (design guidelines). These guidelines link the design actions to the desired objectives or goals of a new blended learning initiative. The aim of this feedback is to understand the value of a set of design guidelines in the context of blended learning.
- Process feedback 2: The second step involves assessing the results of the design activity. Output knowledge is produced from early testing of prototypes, mock-ups and/or a final product that has not yet been fully launched. The aim of this is to see how useful the end product will be with regards to the desired goals.
- Results feedback: The final step involves the knowledge that is provided by the user of the design result (Figure 1): Is the perception of the user agents (i.e. the students) consistent with the previous perceptions and accumulated knowledge (i.e. instructional design principles, best practices and standards).

Figure 2 integrates the design stages and continuous feedback into the process depicted in Figure 1.

Figure 2. Framework for the systemic evaluation of user experience



This framework essentially depicts two main roles that are involved in providing feedback:

- Design agents: Involved in understanding the learning context, defining (or selecting) a set of guidelines to be used for design activities (input knowledge) and finally producing an end product in the form of learning objects (output knowledge)
- User agents: Involved in evaluating the end product and subsequently providing feedback on the design goal (whether or not it was successfully met).

4. Method

4.1 Participants and design

A study was conducted over a six-month period during the first semester of 2018 at a large Chilean university. Since 2015, the Faculty of Education at the university has been running a pilot program to bring the flipped classroom model to some of its courses. This pilot was being driven by a collaborative effort between teams from different faculties (Computer Science and Education), with the aim of helping a group of instructors implement the flipped classroom model in two courses:

- Course 1, Managing Heterogeneous Classrooms. Goal: This course aims to develop skills for creating classroom environments that guarantee the learning of all students.
- Course 2, Management and Leadership in the Classroom. Goal: Developing a vision of the classroom as a complex, interdependent system, in which the educator can establish an inclusive environment that is conducive to learning and development.

The research team adopted a design-based method (Reeves, 2015). The study was carried out in five phases based on the design stages depicted in Figure 2:

- Phase 1: Development of design guidelines: Creation of a set of three video-based guidelines, covering visual grammar (Benoit, 2016), formative assessment (Lee, Lim and Kim, 2017) and critical thinking (Tolks et al., 2016). The videos were uploaded to a YouTube channel and shared with the instructors and teaching assistants participating in the project. The design guidelines were geared towards improving the user experience of the content of the videos and the structure of the online formative assessment exercises (see Appendix A). This phase corresponds to the first design stage (Figure 2).
- Phase 2: Survey design and validation: A short, five-question survey with a Likert scale from 1 to 10 was used to measure the user experience of the video-design and formative assessment (see Appendix B). The instrument was validated by three lecturers and a doctoral student from the School of Education. This was done by having them answer the survey and send their feedback to the research team by email. This phase corresponds to the first design stage (Figure 2).
- Phase 3: Process feedback 1: After interacting with the design guidelines defined in Phase 1, a user experience survey was sent to the instructors responsible for producing learning objects for their courses, such as flipped-classroom videos and online formative assessment tools (see Appendix C). This phase corresponds to the first design stage and more specifically to the section process feedback 1 (Figure 2).

- Phase 4: Survey of design results: Feedback on the videos and formative assessment tools that were created using the design guidelines from Phase 1 was then received from the instructors and teaching assistants at the beginning of the semester. This phase corresponds to the second design stage and more specifically to the section process feedback 2 (Figure 2).
- Phase 5: Survey of results in use: Students from each of the courses assessed the user experience of both the videos and the formative assessment tools. Surveys were sent to students 1-2 weeks after they had experienced the flipped classroom approach, and before sitting any exams. This phase corresponds to the third design stage and to the section results feedback (Figure 2).

4.2 Sample

Due to the limited size of the two participating classes, sampling was non-probabilistic and aimed to include the entire population from the pilot study. Data was acquired at three stages during the study, with the total number of participants determined according to the framework proposed in Figure 2. Table 3 describes the sample of participants.

Table 3. Sample participants

Stage	Number of participants	Participants
First: Process feedback 1: Survey of instructors in charge of designing the activities (design agents)	6	Three academics with extensive teaching experience (more than 5 years) and three teaching assistants, also with significant experience (more than 3 years).
Second: Process feedback 1: Survey of design results (design agents)	5	Three instructors and two teaching assistants evaluated the final learning objects (videos and formative assessment tools).
Third: Results feedback: Survey of results in use by students (user agents)	98	Undergraduate students enrolled on the corresponding courses evaluated both the flipped-classroom videos and the formative assessment tools.

4.3 Dimensions of user experience measured

Interactive learning objects and/or environments are traditionally assessed by user agents during the final phases of implementation. In general, they are assessed based on their usability and the user experience of their interactive features (Antonenko, Dawson

& Sahay, 2017). Content (Table 1) has traditionally been separated from the user experience when assessing an interactive learning object. However, in a process of systemic and continuous feedback, the only feature that is ever-present is the content (from the design guidelines, through the prototypes, until the end product). This study therefore focuses assessment of user experience on the information quality (Wang & Strong, 2006). In this sense, two dimensions of assessment were included:

- Intrinsic properties: survey the information quality separately from the context.
- Extrinsic or usage properties: survey the information quality while taking into account the context.

Table 4 shows the intrinsic and extrinsic properties that were chosen based on the instances of feedback from Figure 2. This table also links each dimension of user experience to the respective macro-objectives included in the design guidelines (see Table 2)

Table 4. Properties of user experience and how they relate to the design guidelines

Dimension of user experience	Field of study	Design guideline	Definition
Completeness (intrinsic)	Information Quality (Wang & Strong, 1996)	Prior exposure and self-study	Perception of how the design of the content relates to the user's information needs in terms of prior exposure and self-study.
Clarity (intrinsic)	Information Quality (Wang & Strong, 1996)	Prior exposure and self-study	Perception of how the design of the content relates to the user's prior skills and knowledge.
Relevance (intrinsic)	Information Quality (Wang & Strong, 1996)	Learning goals and context	Perception of how the design of the content relates to critical topics for preparing in-class interaction.
Length	User Experience (falta cita)	Prior exposure and self-study	Perception of how the amount of information relates to the user's availability for performing a task.
Ease of use (usage)	Usability (ISO FDis, 2009)	Self-assessment	Perception of how the design of the content relates to the user's ability to operate efficiently based on the information provided, either while studying and/or while making self-assessments.

Each of the dimensions of user experience was included in the five-item survey, although the wording was changed in order to focus on different learning objects (e.g. flipped classroom videos and formative assessment tools).

4.4 Survey design

A five-item questionnaire was used to survey the participants' perception of intrinsic and extrinsic properties of the information quality of the design guidelines and resulting learning objects (see Table 4). This questionnaire was based on an existing instrument used to survey user experience within the context of educational learning objects (Author, 2017). With this questionnaire, the participants had to indicate their level of agreement with a series of statements on a scale from 1 (totally disagree) to 10 (totally agree). Cronbach's α was 0.72 for the survey of the video design guidelines and resulting videos, while it was 0.73 for the survey of the formative assessment design guidelines and resulting tools. The procedure for applying the survey was approved by the University's Institutional Review Board (160915003). Each of the participants was properly informed about the goals and methodology of the study and was asked to sign an informed consent form before answering the surveys.

4.5 Data analysis

The analysis is separated into two main parts:

- Assessment of the design guidelines for creating flipped classroom videos, as well as the resulting videos (uploaded to the online platform)
- Assessment of the design guidelines for developing formative assessment tools and the resulting tools that were included in the flipped classroom platform

A cross-sectional analysis of medians was performed in order to determine any statistically significant differences among the evaluations of 104 different agents regarding each of the dimensions of user experience. Doing so allowed us to identify consistency (or inconsistency) across different stages of the design process and among the three different roles: instructional designers (process feedback 1), instructors (process feedback 2) and students (results feedback).

Due to the ordinal and nominal nature of the response data from the surveys, a non-parametrical test (Kruskal-Wallis) was performed so as to understand the change in median scores among the different roles. Analysis was performed using statistical software (STATA IC v.15). The significance level was set at alpha 0.05.

5. Results

5.1 Assessment of user experience with design guidelines for producing content in video-based environments

The results show how the design guidelines for video-based content and the resulting videos were perceived by the three different roles (Table 5). Table 5 provides a summary of the median, chi-square and p-value for each dimension that was evaluated.

Table 5. Summary statistics for user experience of video-based learning objects

		Median				
	N	Completeness	Clarity	Relevance	Length	Ease of use
Instructional designer	6	9	9	8	7	10
Instructor	5	8	8	7	8	10
Student	98	9	9	9	7	9
Kruskal wallis test	Chi-square	χ^2=0.1	χ^2=2.97	χ^2=1.35	χ^2=1.818	χ^2=2.273
	p	p=0.951	p=0.227	p=0.508	p=0.402	p=0.32
	Degrees of freedom	2	2	2	2	2

Analyzing the median scores for each group of evaluators (instructional designers, instructors and students) reveals that:

- The biggest difference was two points, between the instructors' and the students' perception of relevance.
- The lowest median score was seven, for relevance (according to the instructors) and length (according to the instructional designers and students).
- The highest median score was ten, for ease of use (according to the instructional designers and instructors).

A Kruskal-Wallis statistical test was performed in order to evaluate any significant differences in the median scores among the three roles (instructional designers, instructors and students). The test, which was corrected for tied ranks, did not reveal any statistically significant differences for any of the five dimensions that were evaluated.

5.2 Assessment of user experience with design guidelines for developing formative assessment tools in video-based environments

Table 6 provides a summary of the median, chi-square and p-value for each dimension of user experience that was evaluated with regards to the design and use of formative assessment tools.

Table 6. Summary statistics for user experience of formative assessment learning objects

		Median				
	N	Completeness	Clarity	Relevance	Length	Ease of use
Instructional designer	6	8	8	9	8	8.5
Instructor	5	7	6	6	7	8
Student	98	8	7	8	7.5	8
Kruskal wallis test	Chi-square	$\chi 2$=1.134	$\chi 2$=2.842	$\chi 2$=3.35	$\chi 2$=0.066	$\chi 2$=0.331
	p	p=0.567	p=0.241	p=0.187	p=0.967	p=0.847
	Degrees of freedom	2	2	2	2	2

The following results can be observed in Table 6:

- The biggest difference was three points, between the instructional designers' and the instructors' perception of relevance.
- The lowest median score was six, for relevance and clarity (according to the instructors).
- The highest median score was nine, relevance (according to the instructional designers).

A Kruskal-Wallis statistical test was performed in order to evaluate any significant differences in the median scores among the three roles (instructional designers, instructors and students). The test, which was corrected for tied ranks, did not reveal any statistically significant differences for any of the five dimensions that were evaluated.

6. Discussion and conclusions

Improvements in information and communication technologies have allowed learning objects to be produced with fewer requirements (e.g. time, budget, technological resources etc.). This has had a significant impact on how teaching and learning takes place in higher education today (Kapur et al., 2018). From a student perspective, the mass production of content has led to more sources of learning but also a drop-in quality, due to aspects such as information overload, distraction and difficulty in retrieving the right content, among others (Steinhardt et al., 2017). Contrastingly, instructors are faced with the need to develop in-house learning materials for blended learning environments with higher quality standards in terms of user experience. Consequently, the need to guide their decision-making becomes critical: from setting goals and using design guidelines, to developing prototypes and delivering an end product.

There has been significant research into the assessment of user experience and usability in education. However, there is no report of a systematic evaluation of user experience by different agents and roles with the design process for creating learning objects. Our research question therefore asked: *How can the user experience be assessed systemically, from design agent to user?* To answer this question, we developed an assessment framework that involves both designer and end-user in sequenced instances

of feedback during a generic design process, (Figure 2). The framework was tested in a flipped classroom model in which instructors were in charge of producing their own learning objects for out-of-class study and formative assessment.

We discovered that the assessment of the user experience of design guidelines for producing content in video-based environments was fairly positive across the different roles, as well as for each dimension. However, improvements could be made in terms of the length of the videos (i.e. the amount of information vs. the time available for the task) as this dimension received the lowest rating from both the instructional designers and the students. This is consistent with the length of the videos (up to 12 minutes), considering that they should be no longer than 6 minutes (Guo, Ki & Rubin, 2014). Our results did not reveal any significant differences among evaluators, suggesting a general degree of consistency in terms of the information quality across the different design stages. However, it is worth noting that the instructors were much more critical than the designers and the students when it came to the formative assessment tools. These results are in line with a multi-stage instructional model for the flipped classroom (Lee, Lim & Kim, 2017), in which intermediate stages of assessment should provide consistency across actors.

More specifically, our results reveal a three-point difference in “relevance” for the formative assessment tools, between the instructional designers and the instructors. This suggests that the design guidelines could be improved so as to help instructors understand more about how formative assessment can be linked to the learning results. This is in line with Lo, Lie & Hew (2018), who found that formative assessment in the flipped classroom still requires effective integration between out-of-class and in-class sessions. There was also a two-point difference in relevance between instructors and students. Even though this difference was not statistically significant, it may suggest that students are becoming more interested in being able to assess their own learning achievements.

The importance of these results lies in the fact that the instructors were able to observe and evaluate something that the students could not. In the particular case of formative assessment, a relatively new element of the learning process, we were able to see how important it is to properly support the design of such elements within a system of learning objects. This is in line with other instructional design models, such as the one presented by Lee, Lim & Kim (2017), in which the multidimensionality of the different roles within the development process is described and emphasized. In general, the designs were consistent with the guidelines, revealing a degree of consistency throughout the process. This may be due to the fact that we worked with instructors who had considerable experience developing their own learning materials.

Students have traditionally been the main evaluators of the usability of new learning artifacts (DeLozier & Rhodes, 2017). However, the need to develop high-quality learning products drives attention towards the use of design guidelines to direct their

development. From the literature, it is clear that there are guidelines in place for both developing methods and making recommendations. For instance, Plaisant and Shneiderman (2014) developed a set of ten guidelines for anyone tasked with designing video tutorials for using a new software interface, whereas Jin (2013) explored how guidelines can improve the design of digital texts for learning.

This study adds to the current literature, such as the study by Lo, Lie & Hew (2018), in which design guidelines were related to principles of instruction (problem-centered, activation, demonstration, application and integration). However, none of these guidelines were relevant as "input knowledge" (first design stage, Figure 2), nor did they influence the design process. The design guidelines therefore considered crucial elements of feedback and formally integrated them into the assessment of the end product (i.e. flipped classroom videos and formative assessment tools). These were then contrasted with the information elements that guided its creation. In the proposed assessment framework, the roles of designer and user are complemented in order to identify design gaps early on in the process of creating a solution.

Integrating the assessment of user experience of design guidelines into the general design process can lead to improved adoption rates for the flipped classroom. By doing so, it can indirectly impact the learning outcomes. It may also help instructors and instructional design teams change the content and formative assessments that are provided to students in the early stages of classroom implementations. This could therefore save higher education institutions significant resources whenever the instructional paradigm is being changed.

7. Limitations and future work

We report on a small sample and a specific case of a flipped classroom model, limiting the extent to which the results can be generalized. Using a ten-point Likert scale for responses also limits their dimensionality. This means that the full range of perceptions may not have been captured. An important step in the future would therefore be to explore using open-ended questions while surveying each role.

The problem of impacting the quality of learning objects goes beyond just the assessment. It also requires proper accessibility and correctly understanding the students' and instructors' needs, among other things. However, integrating different perspectives into the quality assessment can provide new insights that enhance the user experience of other learning initiatives where design guidelines or directions are involved in the early stages of design, such as Massive Open Online Course and E-learning platforms, among others.

Acknowledgements

References

Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, *34*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336

Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, *34*(1), 1–14.

Antonenko, P. D., Dawson, K., & Sahay, S. (2017). A framework for aligning needs, abilities and affordances to inform design and practice of educational technologies. *British Journal of Educational Technology*, *48*(4), 916–927. https://doi.org/10.1111/bjet.12466

Beisiegel, M., Mitchell, R., & Hill, H. C. (2018). The design of video-based professional development: An exploratory experiment intended to identify effective features. *Journal of Teacher Education*, *69*(1), 69–89.

Benoît, G. (2016). The “beautiful” in information: thoughts about visual literacy and aesthetics. *Journal of Visual Literacy*, *35*(1), 60–78. https://doi.org/10.1080/1051144X.2016.1205831

Buerck, J. P., Malmstrom, T., & Peppers, E. (2003). Learning environments and learning styles: Non-traditional student enrollment and success in an Internet-based versus a lecture-based computer science course. *Learning Environments Research*, *6*(2), 137–155.

Chabot, R., & Brown, D. C. (1994). Knowledge compilation using constraint inheritance. *AI EDAM*, *8*(2), 125–142.

Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, *61*(4), 563–580. https://doi.org/10.1007/s11423-013-9305-6

DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped Classrooms: a Review of Key Ideas and Recommendations for Practice. *Educational Psychology Review*, *29*(1), 141–151. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9

Dochy, F., Segers, M., & Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: A review. *Studies in Higher Education*, *24*(3), 331–350.

Everett, J., Morgan, J., Mallouk, K., & Stanzione, J. (n.d.). *A Hybrid Flipped First Year Engineering Course*. Retrieved from http://fyee.org/fyee2014/papers/1045.pdf

Everett, J., Morgan, J., & Stanzione, J. (2014). A hybrid flipped first year engineering course.

Ginns, P., Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2013). Designing Instructional Text in a Conversational Style: A Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, *25*(4), 445–472. https://doi.org/10.1007/s10648-013-9228-0

Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference - L@S '14* (pp. 41–50). New York, New York, USA: ACM Press. https://doi.org/10.1145/2556325.2566239

Guo, P. J., & Reinecke, K. (2014). Demographic differences in how students navigate through MOOCs. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference - L@S '14* (pp. 21–30). New York, New York, USA: ACM Press. https://doi.org/10.1145/2556325.2566247

Jin, S.-H. (2013). Visual design guidelines for improving learning from dynamic and interactive digital text. *Computers & Education*, *63*, 248–258. https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2012.12.010

Kapur, R., Byfield, V., Del Frate, F., Higgins, M., & Jagannathan, S. (2018). The Digital Transformation of Education. In *Earth Observation Open Science and Innovation* (pp. 25–41). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65633-5_2

Kerres, M., & Witt, C. De. (2003). A Didactical Framework for the Design of Blended Learning Arrangements. *Journal of Educational Media*, *28*(2–3), 101–113. https://doi.org/10.1080/1358165032000165653

Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, *22*, 37–50. https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2014.04.003

Koumi, J. (2013). Pedagogic Design Guidelines for Multimedia Materials: A Call for Collaboration between Practitioners and Researchers. *Journal of Visual Literacy*, *32*(2), 85–114. https://doi.org/10.1080/23796529.2013.11674711

Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, *65*(2), 427–453. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9502-1

Lee, K., & Lai, Y. (2017). Facilitating higher-order thinking with the flipped classroom model: a student teacher's experience in a Hong Kong secondary school. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(1), 8.

Lo, C. K., Lie, C. W., & Hew, K. F. (2018). Applying "First Principles of Instruction" as a design theory of the flipped classroom: Findings from a collective study of four secondary school subjects. *Computers & Education*, *118*, 150–165. https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2017.12.003

Merkt, M., & Schwan, S. (2014). How does interactivity in videos affect task performance? *Computers in Human Behavior*, *31*, 172–181. https://doi.org/10.1016/J.CHB.2013.10.018

Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction*, *21*(6), 687–704. https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2011.03.004

Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used? *Distance Learning*, *9*(3), 85.

Mok, C. (2014). *Teaching tip: The flipped classroom*. *Journal of Information Systems Education* (Vol. 25). Retrieved from http://ink.library.smu.edu.sg/sis_research

Mor, Y., Ferguson, R., & Wasson, B. (2015). Editorial: Learning design, teacher inquiry into student learning and learning analytics: A call for action. *British Journal of Educational Technology*, *46*(2), 221–229. https://doi.org/10.1111/bjet.12273

Nash, S. (2005). Learning objects, learning object repositories, and learning theory: Preliminary best practices for online courses. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, *1*(1), 217–228.

Ngigi, S. K. E., & Obura, E. A. (2019). Blended Learning in Higher Education: Challenges and Opportunities. In *Handbook of Research on Blended Learning Pedagogies and Professional Development in Higher Education*. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5557-5.ch016

Noguera, I., Guerrero-Roldán, A.-E., & Masó, R. (2018). Collaborative agile learning in online environments: Strategies for improving team regulation and project management. *Computers & Education*, *116*, 110–129.

Pettersson, R. (2014). Information Design Theories. *Journal of Visual Literacy*, *33*(1), 1–96. https://doi.org/10.1080/23796529.2014.11674713

Plaisant, C., & Shneiderman, B. (n.d.). Show Me! Guidelines for Producing Recorded Demonstrations. In *2005 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC'05)* (pp. 171–178). IEEE. https://doi.org/10.1109/VLHCC.2005.57

Plaisant, C., & Shneiderman, B. (n.d.). Show Me! Guidelines for Producing Recorded Demonstrations. In *2005 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC'05)* (pp. 171–178). IEEE. https://doi.org/10.1109/VLHCC.2005.57

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.

Sahin, A., Cavlazoglu, B., & Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Journal of Educational Technology & Society*, *18*(3).

Sim, S. K., Duffy, A. H. B., & others. (1998). A formalism for coupled design/learning activities. In *Proceedings of Machine learning in design workshop (AID'98: Fifth International Conference of Artificial intelligence in design)* (Vol. 18).

Smith, C. M., & McDonald, K. (2013). The Flipped Classroom for Professional Development: Part II. Making Podcasts and Videos. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, *44*(11), 486–487. https://doi.org/10.3928/00220124-20131025-93

Steinhardt, I., Christian Schneijderberg, B., Götze, N., Janosch Baumann, B., & Georg Krü cken, B. (2017). Mapping the quality assurance of teaching and learning in higher education: the emergence of a specialty? *High Educ*, *74*, 221–237. https://doi.org/10.1007/s10734-016-0045-5

Strayer, J. F., Hart, J. B., & Bleiler, S. K. (2015). Fostering instructor knowledge of student thinking using the flipped classroom. *Primus*, *25*(8), 724–735.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, *15*(2), 171–193. https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4

Tolks, D., Schäfer, C., Raupach, T., Kruse, L., Sarikas, A., Gerhardt-Szép, S., … Hege, I. (2016). An Introduction to the Inverted/Flipped Classroom Model in Education and Advanced Training in Medicine and in the Healthcare Professions. *GMS Journal for Medical Education*, *33*(3), Doc46. https://doi.org/10.3205/zma001045

van der Meij, H., & van der Meij, J. (2016). The effects of reviews in video tutorials. *Journal of Computer Assisted Learning*, *32*(4), 332–344. https://doi.org/10.1111/jcal.12136

Wallace, M. L., Walker, J. D., Braseby, A. M., & Sweet, M. S. (n.d.). *"Now, What Happens During Class?" Using Team-Based Learning to Optimize the Role of Expertise Within the Flipped Classroom*. Retrieved from https://www.wu.ac.at/fileadmin/wu/h/structure/servicecenters/learn/Wallace_2014_Now_what_happens_during_class.pdf

Wang, X.-H., Wang, J.-P., Wen, F.-J., Wang, J., & Tao, J.-Q. (2016). Exploration and Practice of Blended Teaching Model Based Flipped Classroom and SPOC in Higher University. *Journal of Education and Practice*, *7*(10), 99–104.

Wang, Y., & Baker, R. (2015). Content or platform: Why do students complete MOOCs? *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, *11*(1). Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/294f/93a0a0ed61471a469dd658217ef7a6093409.pdf

Young, T. P., Bailey, C. J., Guptill, M., Thorp, A. W., & Thomas, T. L. (2014). The flipped classroom: a modality for mixed asynchronous and synchronous learning in a residency program. *The Western Journal of Emergency Medicine*, *15*(7), 938–44. https://doi.org/10.5811/westjem.2014.10.23515

Appendix A. Design and development of guidelines

A set of three guidelines in video-based format were developed by an instructional design team involving professors and graduate students of the Department of Computer Science and the School of Education. These guidelines were based on videos in which a PowerPoint presentation is accompanied with a narrator presenting each slide (see image1).

Image 1: Video-based guidelines

These design guidelines comprised three aspects:

- Visual Grammar for video production: covering how to develop presentations in video-format to support flipped classroom, including three main aspects: visual, narrative and learning structure. Length of the video: 9.50 minutes
  LINK: https://youtu.be/M2KtInNXh0w

- Formative evaluation structure: covering how to structure an efficient formative evaluation after students have used the video-based content. Length of the video: 9.41 minutes. LINK: https://youtu.be/KAdEayGuLgY

- Critical Thinking: covering how to define questions in order to develop crucial thinking skills such as: interpreting, analyzing, evaluating, inferring & explaining. Length of the video: 10.51 minutes
  LINK: https://youtu.be/9mrOMf_YMg8

Appendix B. Surveys

Process feedback 1: Design agent evaluation of video guidelines

* 1. Do you think video content covers main aspect of "Formative Assessment Design"?

1 (Barely) 5 (Little) 10 (Adequately)

* 2. How clear did you find the video content?

1 (Unclear) 5 (Little clear) 10 (Very Clear)

* 3. Regarding your teaching needs, the content seemed to you:

1 (Not relevant) 5 (Little relevant) 10 (Very relevant)

* 4. Regarding your time availability, video extension seemed to you:

1 (Too long) 5 (Little long) 10 (Adequately)

* 5. Regarding your teaching experience, the video content seemed to you:

1 (Hard to understand) 5 (Little hard) 10 (Adequately)

Process feedback 2: Design agent evaluation of early prototypes

Questions for the teacher

1. Completeness:
   a. I consider that videos developed covers the main contents needed by the student for an effective discussion.

      Barely ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Adequately
      Moderately

   b. I consider that formative assessments covers the main contents needed by the student for an effective discussion.

      Barely ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Adequately
      Moderately

2. Clarity / I consider that for students the level of clarity of the content:
   a. Of the videos will be:

      Little clear ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Very clear
      Moderately

   b. Of the formative assessment will be:

      Little clear ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Very clear
      Moderately

3. Relevance: Regarding the learning needs of the students, I consider that for the students the relevance:
   a. Of the videos will be:

      Little relevant ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Very relevant
      Moderately

   b. Of the formative assessment will be:

      Little relevant ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Very relevant
      Moderately

4. Extension: Regarding student's time availability, you consider:
   a. That the videos will seem like:

      Too long ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Adequately
      Moderately

   b. That the formative assessment will seem like:

      Too long ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Adequately
      Moderately

5. Easy to use: Regarding the student's previus experience, you believe:
   a. That the videos will seem like:

      Hard to understand ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Easy to understand
      Moderately

   b. That the formative assessment will seem like:

      Hard to understand ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 Easy to understand
      Moderately

6. How much did the methodology of videos and formative assessment influence the design of the course?

   Little ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 A lot
   Moderately

Result feedback: User agent evaluation of final flipped classroom videos and formative assessment tools

Questions for the student

1. Completeness:
   a. Do you think that the contents of the videos cover the main aspects that are discussed in class?

      Moderately

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Barely ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Adequately

   b. Do you think that formative evaluations qualify the main aspects that are discussed in class?

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Barely ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Adequately

      Moderately

2. Clarity / How clear did you find:
   a. Video content:

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Little clear ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very clear

      Moderately

   b. Formative assesment:

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Little clear ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very clear

      Moderately

3. Relevance: Regarding your learning needs;
   a. What do you think about the content covered in the videos?

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Little relevant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very relevant

      Moderately

   b. What do you think about the content evaluated in formative assessments?

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Little relevant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very relevant

      Moderately

4. Extension: Regarding your time availability, you consider:
   a. The video's extension is:

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Too long ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Adequately

      Moderately

   b. The formative assessment's extension is:

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Too long ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Adequately

      Moderately

5. Easy to use: Regarding your previous experience, you believe:
   a. That the videos are:

      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Hard to understand ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Easy to understand

      Moderately

   b. That the formative assessments are:

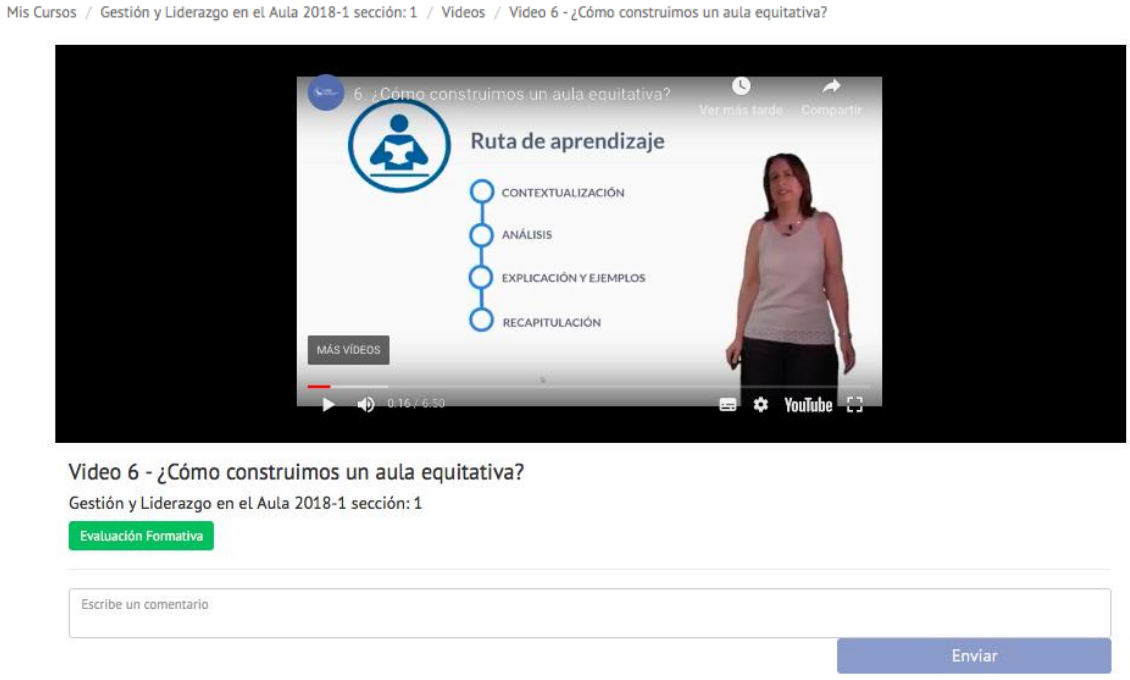
      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

      Hard to understand ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Easy to understand

      Moderately

Appendix C. Video and formative assessment results

A flipped classroom video about heterogeneity in the classroom



Video 6 - ¿Cómo construimos un aula equitativa?

Gestión y Liderazgo en el Aula 2018-1 sección: 1

Evaluación Formativa

Escribe un comentario

Enviar

List of different topics for formative assessment

Evaluación Formativa

Agregar evaluación de video

Evaluaciones de Video

Unidad 2				
10 Profesor interviene en estatus	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
11 Creencias del profesor y asignación de estatus	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
6 ¿Cómo construimos un aula equitativa?	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
7 Dimensiones clave para la equidad en el apren...	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
8 Participación en el aula y aprendizaje	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
9 Estatus	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
Unidad 3				
12 Violencia	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
13 Buen trato climas tóxicos nutritivos	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
14 Conflicto	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
15 Mediación	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
Unidad 1				
1 El grupo escolar	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
2 El grupo y su desarrollo	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
3 Estrategias para la transformación en grupo	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
4 Habilidades Sociales	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar
5 ¿Cómo se aprenden y desarrollan las habilidad...	Vista previa	Despeño de evaluación	Ver/Editar	Eliminar

3 stages of formative assessment: initial, recuperative and deepening

Inicial

Contenido

Una profesora organiza la clase de Matemática en grupos para trabajar un contenido complejo de su asignatura. Al organizar los grupos, hay varios estudiantes que se enojan porque no quedaron con sus amigos y se niegan a trabajar. La profesora frente a esto les dice que entonces trabajen solos, pero que no pueden sumarse al grupo de sus amigos, y sigue con la clase. Durante la actividad se produce un permanente murmullo entre los que trabajan solos y sus grupos de amigos, lo que genera un clima incómodo en la clase. ¿Qué aspecto de esta propuesta podría mejorarse para generar mayor equidad?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- La distribución de los grupos de modo que todos puedan quedar con las personas con quienes quieren trabajar.
- El manejo de la situación de los alumnos "enojados", para que expliquen qué problema tienen con el grupo asignado y con esa información tomar decisiones.
- La organización de la tarea, que deje espacio para el trabajo en grupo o individual, según los estudiantes prefieran.
- La manera de trabajar con el murmullo generado en el grupo y el ambiente de incomodidad, buscando un espacio para conversar y tomar decisiones para solucionarlo.

Ct

Interpretación

¿Por qué?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- Dado que existen diferencias entre las características de los estudiantes, si el profesor interviene en la conformación de grupos, o en la solución de conflictos los estudiantes no tendrán la opción de desarrollar mayor autonomía.
- Dado que existen diferencias entre las características de los estudiantes, planificar y conducir el trabajo colaborativo con variedad de estrategias ayuda a aumentar la equidad en el aprendizaje.
- Dado que existen diferencias entre las características de los estudiantes, cuando queremos que colaboren y participen de mejor manera, los profesores debemos estar atentos a las reacciones emocionales y a los conflictos para ayudar a resolverlos.

Recuperativa

Contenido

Un profesor pretende realizar en su clase de Ciencias Naturales, un trabajo en el laboratorio, considerando los desafíos que implica un aula heterogénea. Usted es su colega y quiere ayudarlo a planear este trabajo. El profesor le plantea las siguientes ideas, ¿Cuál (es) de ellas favorece(n) la generación de mayor equidad y por lo tanto usted le sugeriría implementar?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- Explicar la tarea de diversas maneras, usando imágenes y palabras y dar espacio para responder dudas, para asegurar que todos entiendan la actividad.
- Formar grupos de trabajo considerando las distintas habilidades de los estudiantes,

Ct

Interpretación

¿Por qué?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- Una actividad compleja requiere ser realizada por varias personas que participen en ella, por lo que es importante definir roles y considerar las habilidades de todos los estudiantes, así como monitorear la interacción para asegurar la participación real de todos.
- Dado que existen diferencias entre las características de los estudiantes, es más fácil para el profesor gestionar el aula al conformar grupos cuyos miembros tengan la misma habilidad y estén habituados a trabajar juntos.

Profundización

Contenido

A partir de la idea de que todas las aulas actuales son heterogéneas, sin embargo, el que lo sean no garantiza la equidad en el aprendizaje para todos los que participan de ellas, ¿qué intencionalidad del profesor puede favorecer la equidad en un aula heterogénea?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- Diferenciar el trabajo por habilidades, de modo que todos aprendan con personas de su mismo nivel, dado el amplio rango académico que hay en un aula heterogénea.
- Utilizar variadas estrategias para lograr que todos los y las alumnas tengan un espacio para participar en el trabajo de la sala.
- Asegurar diferentes maneras de presentar y trabajar el contenido y a las habilidades que se espera que los alumnos aprendan, de modo de que todos encuentren un camino para llegar al aprendizaje.
- Hacer preguntas variadas y abiertas para promover la participación de los alumnos, permitiendo que los interesados puedan responder con libertad.

Editar (/courses/40/trees/884/edit) Volver (/courses/40/eval_form)

Ct

Inferencia

¿Por qué?. Marque la o las alternativas que le parezcan correctas.

- Promover la participación equitativa implica usar estrategias específicas para que todos participen, superando las formas de participación ligadas sólo al interés o a la decisión individual, que puede estar influida por otros factores.
- La colaboración se da de mejor manera y más espontáneamente si dejamos la libertad a los estudiantes para que decidan si participar o no de las actividades que proponemos, respetando su diversidad.
- Las preguntas abiertas al grupo completo permiten que los alumnos participen según sus intereses y su personalidad, no forzándolos y así manteniendo su motivación.

ANEXO B: EMAIL DE ACUSO DE RECEPCIÓN DEL ARTÍCULO EN REVISTA *HIGHER EDUCATION RESEARCH & DEVELOPMENT*

11/3/2019 Correo de Pontificia Universidad Católica de Chile - Higher Education Research & Development - Account Created in Manuscript Central

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Ivan GUTIERREZ ARIAS <ingutierrez@uc.cl>

Higher Education Research & Development - Account Created in Manuscript Central

1 mensaje

Higher Education Research & Development <onbehalfof@manuscriptcentral.com> 5 de marzo de 2019, 13:25
Responder a: herd.giles@gmail.com
Para: ingutierrez@uc.cl

05-Mar-2019

Dear Mr Iván Gutiérrez

A manuscript entitled SYSTEMIC EVALUATION OF USER EXPERIENCE WITH VIDEO-BASED ENVIRONMENTS: FROM DESIGN GUIDELINES TO STUDENT USAGE IN FLIPPED CLASSROOMS (CHER-2019-0116) has been submitted by Dr Leonardo Madariaga to Higher Education Research & Development.

You are listed as a co-author for this manuscript. The online peer-review system, ScholarOne Manuscripts, has automatically created a user account for you.

The site URL and your USER ID for your account is as follows:
Site URL: https://mc.manuscriptcentral.com/cher
User ID: ingutierrez@uc.cl
Your password is: https://mc.manuscriptcentral.com/cher?URL_MASK=8ecf3feff6234ff0a47f91cf530d01fa

Please note that your password is case-sensitive.
When logged into the site you will be able to check the status of papers you have authored/co-authored.

As Higher Education Research & Development now requires the provision of ORCiD IDs from submitting authors, please log into your account at the earliest opportunity and enter this information in your account settings.

Please log in to https://mc.manuscriptcentral.com/cher to update your account information, and to change your password to one of your choice.

Thank you.

Sincerely

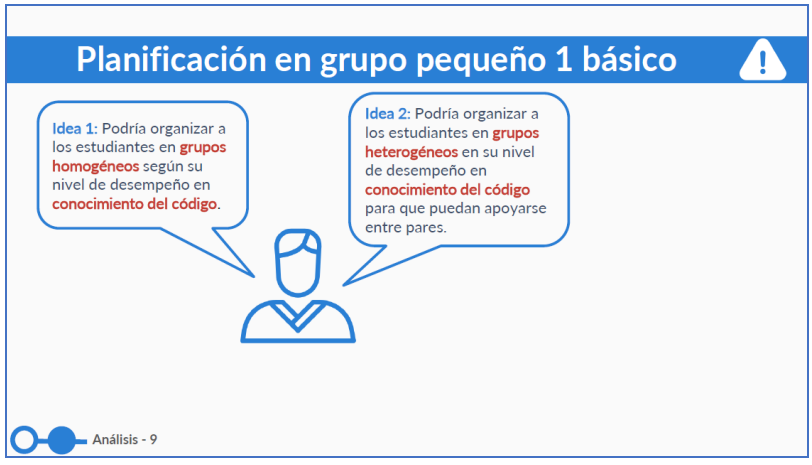
Higher Education Research & Development Editorial Office

https://mail.google.com/mail/u/0?ik=248603f969&view=pt&search=all&permthid=thread-f%3A1627183554192131460&simpl=msg-f%3A16271835541… 1/1

ANEXO C : GUÍA DE CREACIÓN DE VIDEOS DE CURSOS FLIPPED CLASSROOM

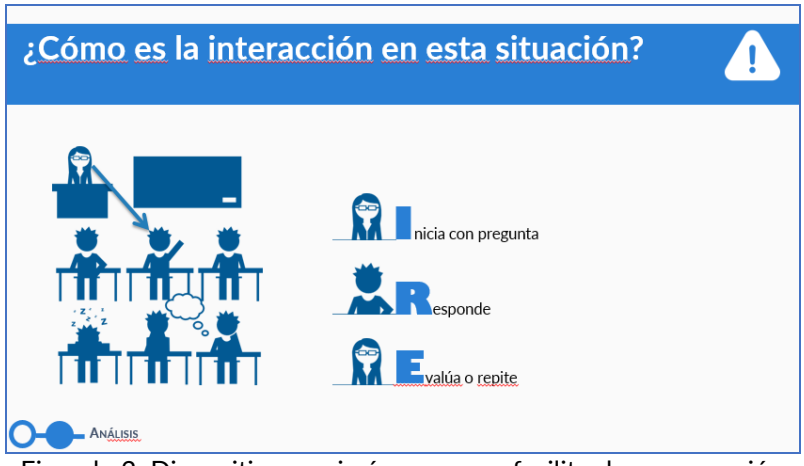
a. Estructura Visual:

1. Utilizar un plan de colores en toda la presentación (máximo 4 colores), se pueden aprovechar los colores de tema que sugiere PowerPoint



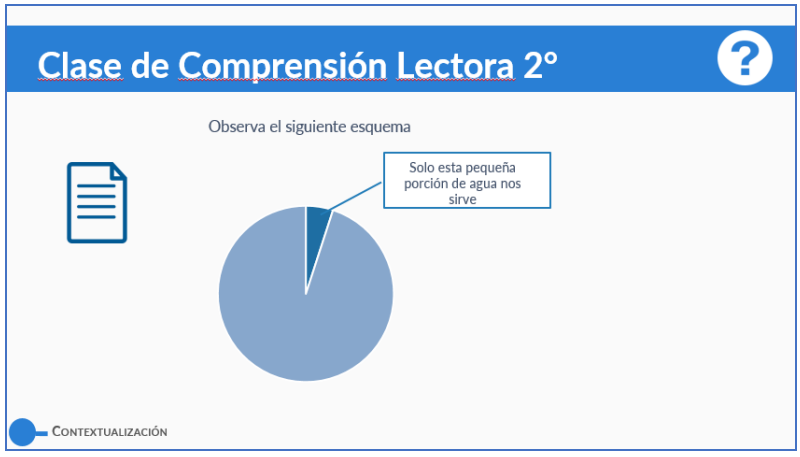
Ejemplo 1: Plan de colores utilizado en el curso Didáctica de la lectura

2. Principio Multimedia: El alumno aprende mejor con imágenes y palabras que solo con imágenes, por ello es recomendable incluirlas toda vez que sea posible. Páginas útiles con este fin son www.flaticon.com y https://thenounproject.com



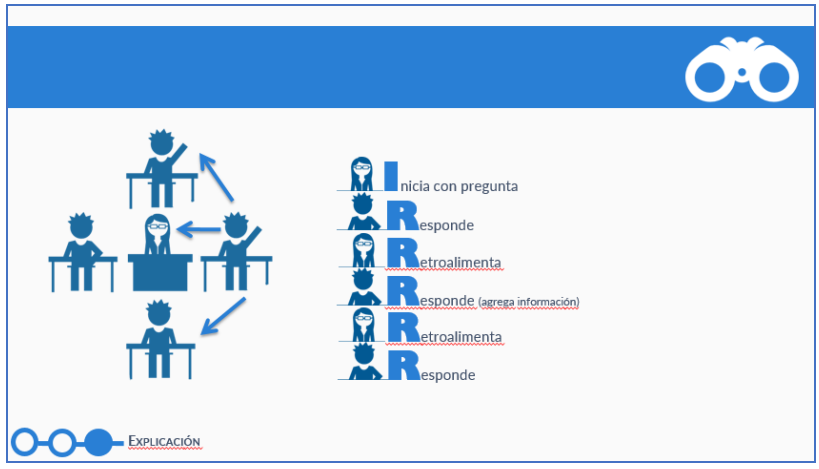
Ejemplo 2: Diapositiva con imágenes para facilitar la comprensión

3. Sumado al punto anterior también es importante incluir esquemas, figuras y gráficos



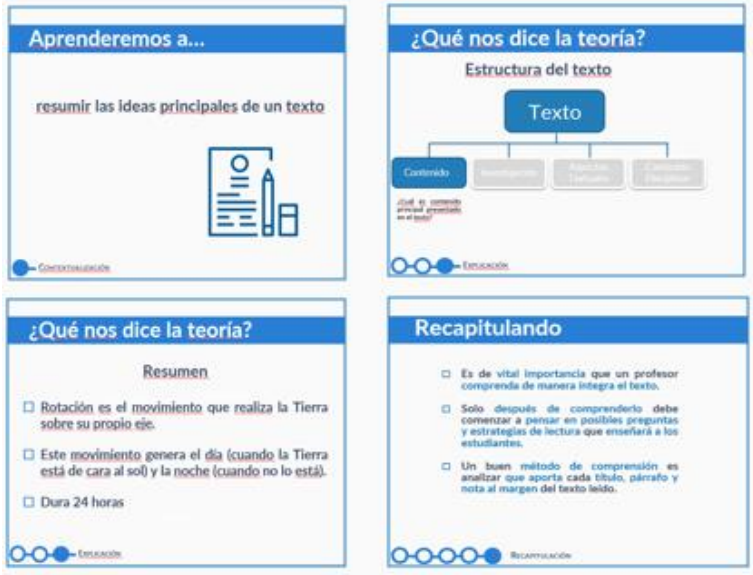
Ejemplo 3: Gráfico incluido en la presentación

4. Principio de figura y fondo: El contraste de los contenidos con el fondo del video ayuda a una mejor percepción, por ello se sugiere ocupar un fondo blanco.



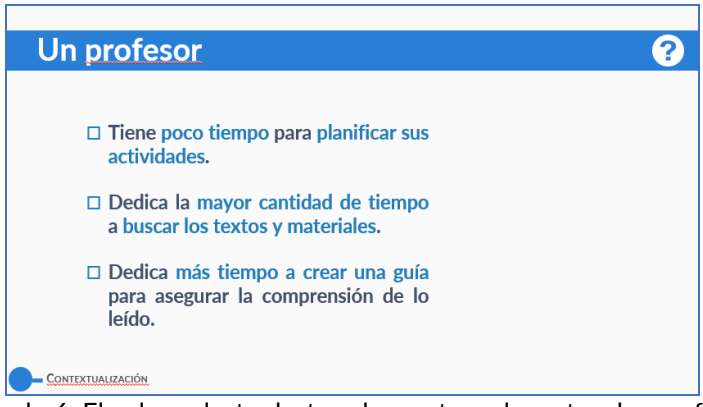
Ejemplo 4: El fondo blanco ayuda a percibir de mejor forma el texto y las imágenes

5. Principio de similitud: Al mantener textos, formas, enlaces y elementos animados se favorece la comprensión del estudiante. Por ello es recomendable ocupar una sola tipografía, tamaño e imágenes afines.



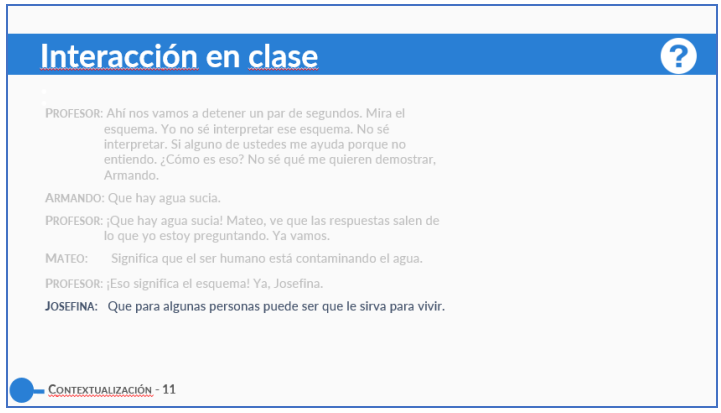
Ejemplo 5: Distintas diapositivas de un mismo video con la misma estructura visual

6. Principio de punto focal: El color puede acentuar, destacar y guiar la vista a los puntos esenciales, por ello recomendamos ocuparlo para destacar los elementos importantes en un párrafo



Ejemplo 6: El color celeste destaca las partes relevantes de una frase

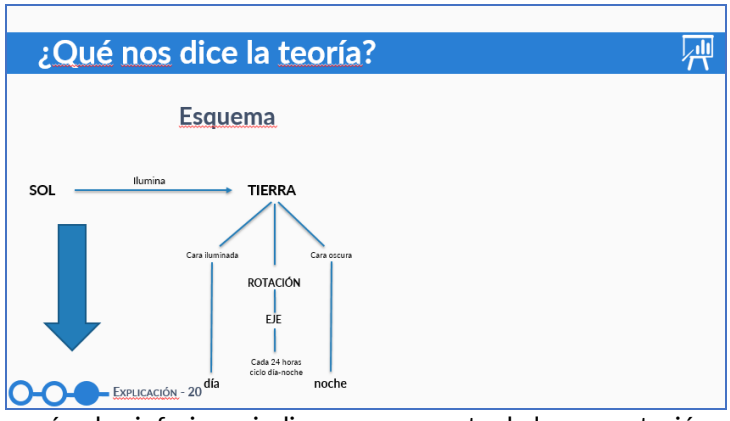
7. Evitar textos largos: Los textos no han de sobrepasar las siete líneas, para no distraer al alumno. En caso de tener un párrafo superior a las siete líneas, es recomendable presentarlo por partes.



Ejemplo 7: El color gris claro sirve para ocultar el texto que ya pasó con el fin de mantener el énfasis en el texto que se está hablando en el momento

b. Historia Visual

1. Learning Cues: Se refiere al uso de íconos y señales para indicar en que parte del video se encuentra el alumno



Ejemplo 8: Los círculos inferiores indican en que parte de la presentación se encuentra

2. Simplicidad: Evitar palabras innecesarias, imágenes y animaciones irrelevantes, ya que reducen el aprendizaje del estudiante.

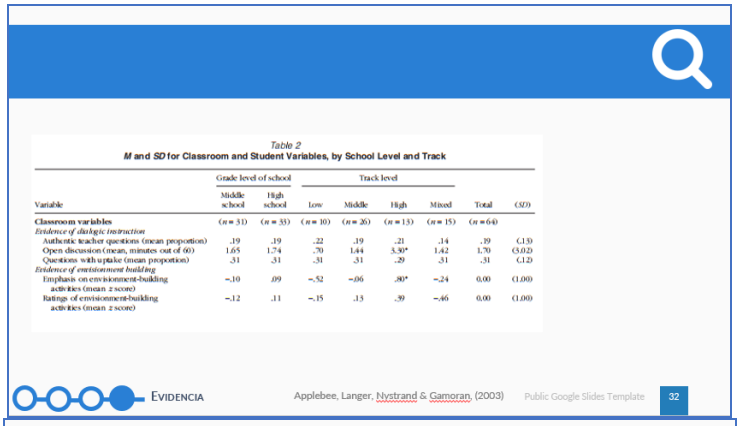


Table 2
***M* and *SD* for Classroom and Student Variables, by School Level and Track**

Variable	Grade level of school: Middle school	Grade level of school: High school	Track level: Low	Track level: Middle	Track level: High	Track level: Mixed	Total	(*SD*)
Classroom variables	(n = 31)	(n = 33)	(n = 10)	(n = 26)	(n = 13)	(n = 15)	(n = 64)	
Evidence of dialogic instruction								
Authentic teacher questions (mean proportion)	.19	.19	.22	.19	.21	.14	.19	(.13)
Open discussion (mean, minutes out of 60)	1.65	1.74	.70	1.44	3.30*	1.42	1.70	(3.02)
Questions with uptake (mean proportion)	.31	.31	.31	.31	.29	.31	.31	(.12)
Evidence of envisionment building								
Emphasis on envisionment-building activities (mean z score)	−.10	.09	−.52	−.06	.80*	−.24	0.00	(1.00)
Ratings of envisionment-building activities (mean z score)	−.12	.11	−.15	.13	.39	−.46	0.00	(1.00)

EVIDENCIA Applebee, Langer, Nystrand & Gamoran, (2003) Public Google Slides Template 32

Estudio en USA

VARIABLE	BAJO	MEDIO	ALTO
Discusión abierta	0.70 min	1.44 min	3.30 min

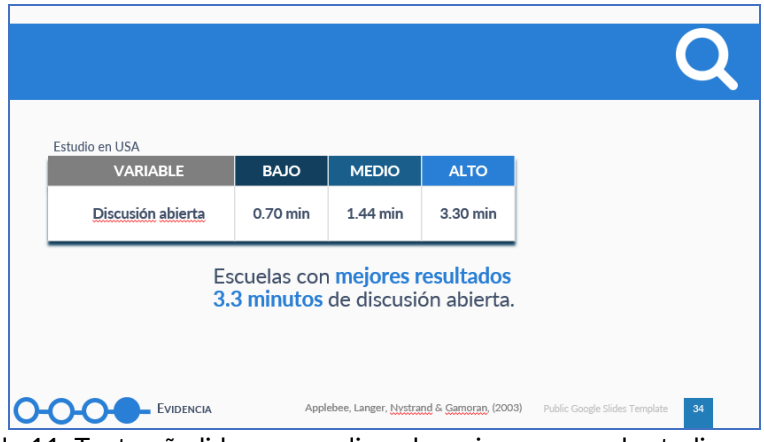
Escuelas con **mejores resultados**
3.3 minutos de discusión abierta.

EVIDENCIA Applebee, Langer, Nystrand & Gamoran, (2003) Public Google Slides Template 34

Ejemplo 9 y 10: Manera incorrecta y correcta de presentar un estudio

3. Redundancia: Dado que el aprendizaje se dificulta cuando se presentan simultáneamente la animación y texto escrito, es necesario que el libreto de los videos vaya de la mano con lo que se está mostrando en pantalla.

4. Contigüidad espacial: Al momento de utilizar un diagrama, esquema o imagen, añadir breves palabras que ayuden a su comprensión



Estudio en USA

VARIABLE	BAJO	MEDIO	ALTO
Discusión abierta	0.70 min	1.44 min	3.30 min

Escuelas con **mejores resultados**
3.3 minutos de discusión abierta.

EVIDENCIA Applebee, Langer, Nystrand & Gamoran, (2003) Public Google Slides Template 34

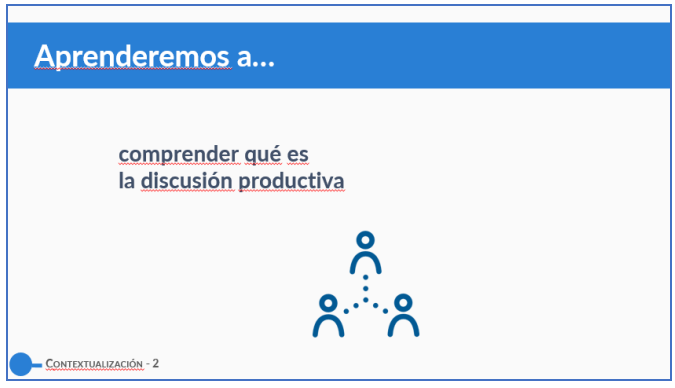
Ejemplo 11: Texto añadido para explicar de mejor manera el estudio mostrado

c. Estructura del aprendizaje: Es necesario que todos los videos sigan una misma estructura, a modo de facilitar el aprendizaje por parte de los alumnos. En particular la estructura que viene siendo utilizada para los videos es la siguiente:

1. Mostrar la secuencia del aprendizaje: Una suerte de índice que indique cada una de las etapas.

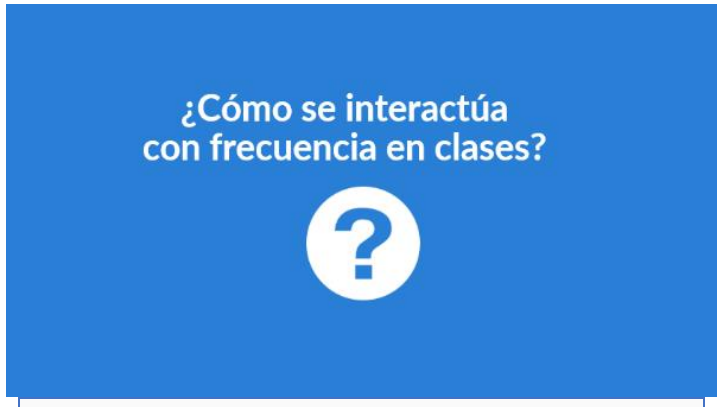
Ejemplo 12: Ruta de aprendizaje

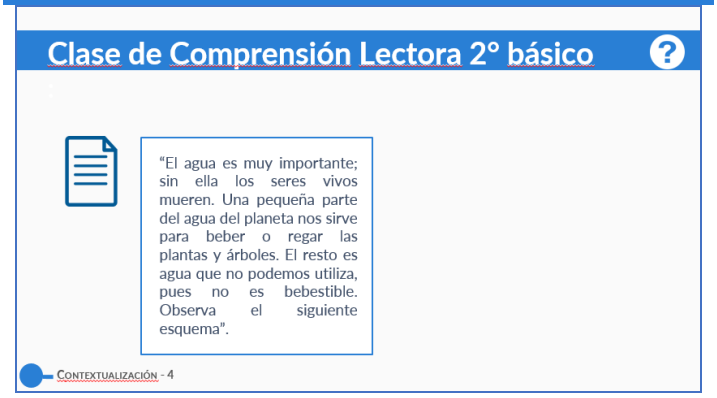
2. Definir el objetivo del aprendizaje



Ejemplo 13: Objetivo del video detallado explícitamente

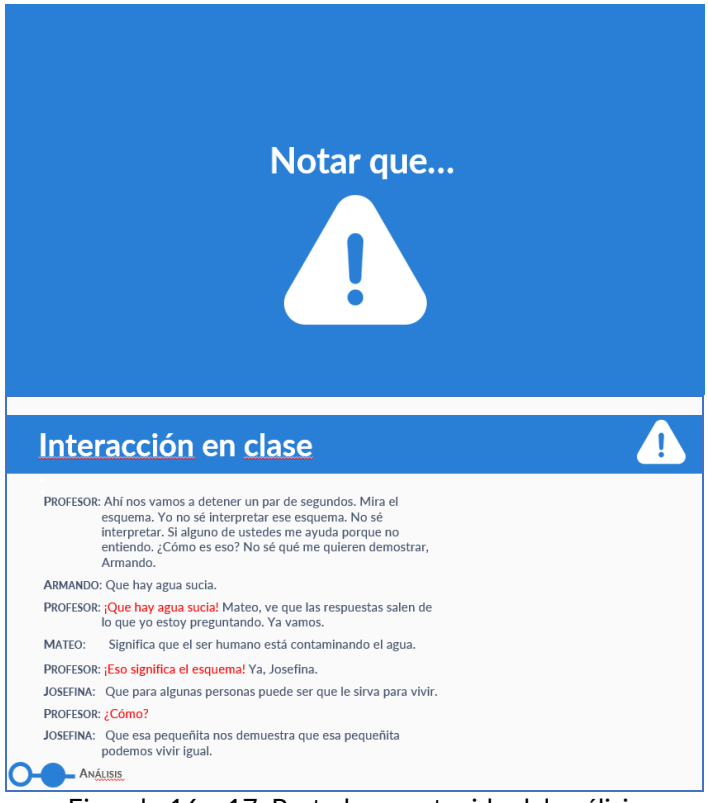
3. Contextualización: Situar el aprendizaje en contextos cercanos a la experiencia de los alumnos favorece una disposición positiva hacia el aprendizaje.





Ejemplo 14 y 15: Portada y contenido de la contextualización

4. Análisis: Se hace un análisis de la situación presentada previamente.

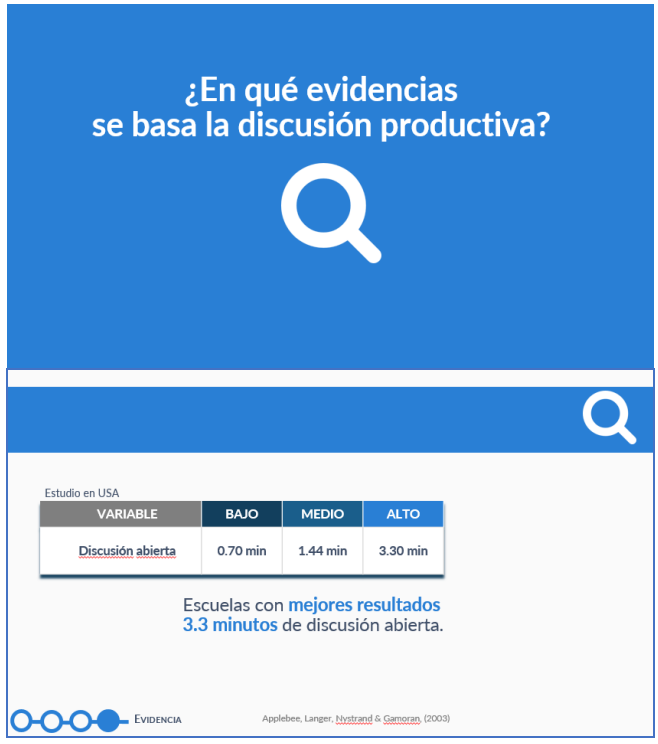


Ejemplo 16 y 17: Portada y contenido del análisis

5. Explicación: Recién en este punto explicamos el concepto que queremos enseñar.

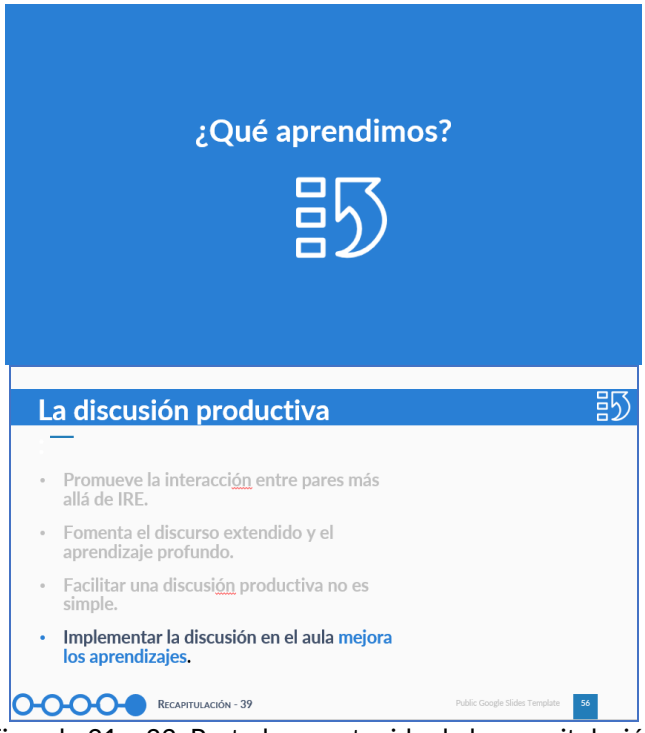
Ejemplo 17 y 18: Portada y contenido de la explicación

6. Evidencia: Se muestra algún estudio (de ser posible) o un ejemplo de como funciona la situación previamente explicada.



Ejemplo 19 y 20: Portada y contenido de la evidencia

7. Recapitulación: Se realiza un cierre mencionando los principales puntos aprendidos durante el video.

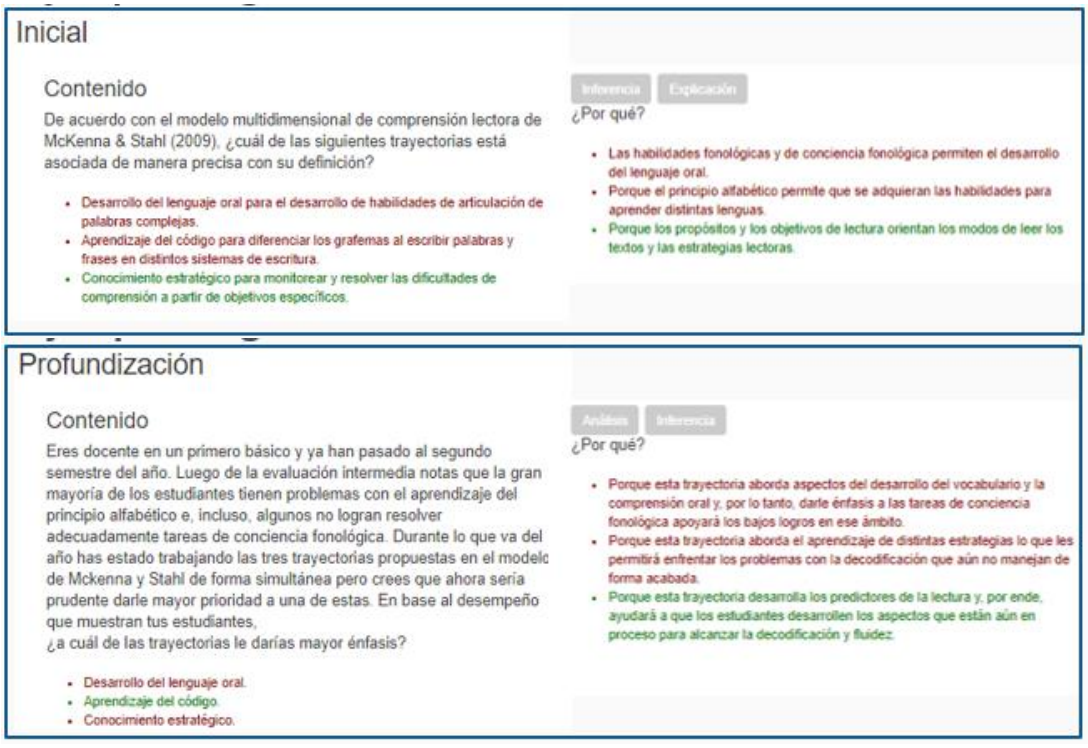


Ejemplo 21 y 22: Portada y contenido de la recapitulación

ANEXO D : GUÍA DE CREACIÓN DE EVALUACIÓN FORMATIVA DE CURSOS FLIPPED CLASSROOM

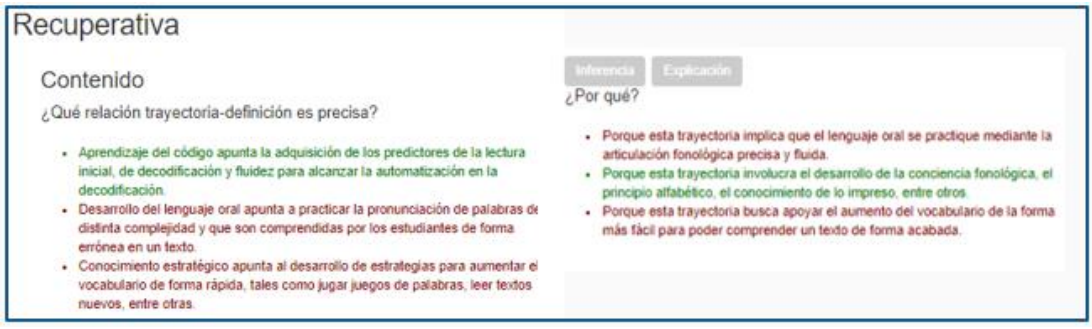
1. ¿Cómo diseñar la evaluación formativa?

   a) Al finalizar cada video los estudiantes serán evaluados formativamente para pre evaluar su aprendizaje y así enfocar la lección.
   b) Para ello los alumnos responderán preguntas basadas en pensamiento crítico, en las que se requiere que argumente su respuesta. Respondiendo siempre a un por qué.
   c) Después de cada video los alumnos responderán dos preguntas: la primera general y la segunda de profundización



Ejemplo 1 y 2: Preguntas de inicio y profundización

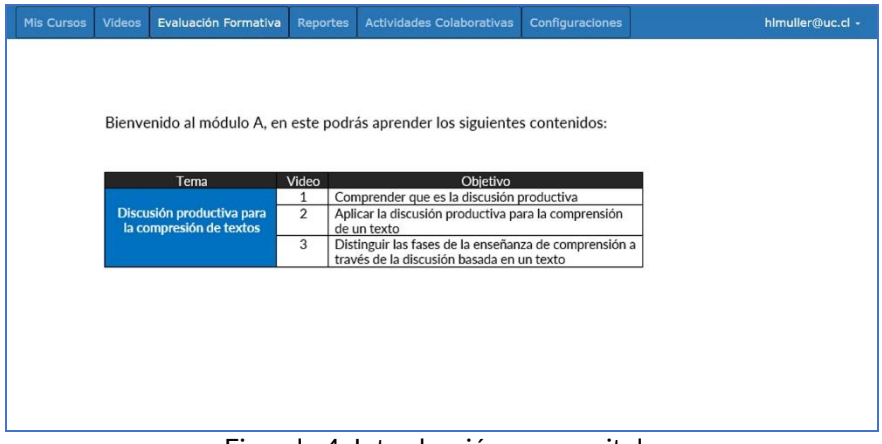
   d) En caso de que el alumno falle la pregunta inicial, pasa a una pregunta recuperativa. La cual evaluará el mismo objetivo que la pregunta inicial



Ejemplo 3: Pregunta recuperativa

2. Recomendaciones generales

a) Se debe evaluar exclusivamente el contenido presentado en el video
b) Es necesario tener un puente con la materia anterior, por ello cada unidad tendrá una introducción donde se mostrará al alumno todos los videos contenidos en ella y sus principales objetivos



Ejemplo 4: Introducción a un capitulo

c) La pregunta inicial ha de ser simple e introductoria, idealmente incluyendo alguno de los puntos más relevantes del video.
d) La pregunta de profundización ha de ser de un nivel de complejidad mayor que la pregunta inicial
e) La pregunta recuperativa ha de evaluar el mismo objetivo que la pregunta introductoria
f) Es necesario explicitar el error cuando exista, y dar retroalimentación al estudiante de porque se equivocó
g) Instar a los alumnos a que realicen la evaluación formativa apenas hayan terminado el video.
h) Al fomentar las habilidades de pensamiento crítico a través de las preguntas, se logra un aprendizaje más profundo por parte de los alumnos

3. Posterior a las evaluaciones

a) Al profesor se le hará llegar un informe de desempeño de los alumnos en la evaluación formativa, de esa manera podrá planificar su clase en torno a los puntos más débiles del curso.

Promedio rendimiento evaluaciones (en porcentajes) — Módulo A

Contenido / Habilidad de Pensamiento Crítico	Contenido	Interpretar	Análisis	Evaluación	Inferencia	Explicación	Autoregulación	N
1.- Comprensión lectora y sus niveles de procesamiento de la información	67%	0%	78%	33%	33%	77%	10%	39
2.- Niveles de comprensión de lectura	84%	100%	92%	100%	79%	100%	50%	39
3.- Procesos involucrados en la comprensión lectora	96%		100%	93%	100%	93%		38
Promedio	82%	50%	90%	75%	71%	90%	30%	

	Pregunta	Contenido	Argumentador
1.1.2	Carlos leyó la reseña de una obra de teatro en el diario y se dio cuenta de que la temática era muy parecida a la de varias series que se habían estrenado últimamente. Entonces le dijo a su mamá: "parece que los viajes en otras dimensiones están de moda". ¿Qué nivel de procesamiento de la reseña demuestra Carlos en su comentario? a) Texto-base b) Superficie textual c) **Modelo de situación** ¿Por qué? a) Porque demuestra comprensión de palabras, frases y oraciones. b) **Porque demuestra integración de las ideas con conocimientos previos.** c) Porque demuestra construcción de ideas y de significados a partir del texto.	a) 9 b) 5 **c) 25** **N=39**	a) 15 **b) 10** c) 14 N=34
1.2	Mineduc investigará caída récord en Simce de Lectura en alumnos de segundo medio (...) El resultado en lectura en segundo medio es el más bajo desde 2003 y, para Mirentxu Anaya, presidenta ejecutiva de Educación 2020, esta situación es gravísima. "Esto es una crisis transversal del modelo educativo chileno y por eso los problemas en lectura trascienden a los segmentos socioeconómicos. Es fruto de la falta de innovación, no estamos conectando con los intereses y la motivación de los estudiantes", señaló Anaya, quien remarcó que esto no sólo se puede asociar a los hábitos de lectura, sino que demuestra que el proceso de enseñanza está fallando. (www.latercera.cl) ¿Cuáles son las dos dimensiones de la comprensión lectora, según lo propuesto por RAND (2002), que según Anaya explicarían la baja de los puntajes y la "crisis transversal del modelo educativo"? Marca 2 alternativas. • Texto • **Lector** • **Actividad** • Contexto sociocultural ¿Por qué? Marca dos alternativas. • Porque según lo planteado hay pocas oportunidades para personas de contextos socioculturales desventajados. • **Porque según lo planteado el modelo de enseñanza no ha sido capaz de conectar con los estudiantes e incentivar la lectura.** • Porque según lo planteado los textos no responden a los intereses y a las motivaciones de los estudiantes. • **Porque según lo planteado la crisis se puede asociar a los hábitos de lectura del lector.**	a) 7 **b) 22** **c) 25** d) 24 N=39	a) 10 **b) 18** c) 22 **d) 28** N=39

Ejemplo 5: Matriz de reporte, en ella se indica el porcentaje de aprobación por pregunta de acuerdo a las habilidades de pensamiento crítico medidas. Además entrega las opciones elegidas por los estudiantes, con el fin de encontrar los errores más frecuentes.

b) La función de la matriz es entregar información relevante para adaptar la práctica pedagógica a la necesidad de los estudiantes. De esta manera cada clase tendrá su propia dinámica y se modificará en función de las necesidades y metas de los alumnos.

ANEXO E : GUÍA DE CREACIÓN DE PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO DE CURSOS FLIPPED CLASSROOM

En las preguntas se evaluará al menos una de las cinco habilidades de pensamiento crítico existentes: Interpretar, analizar, evaluar, inferir y explicar.

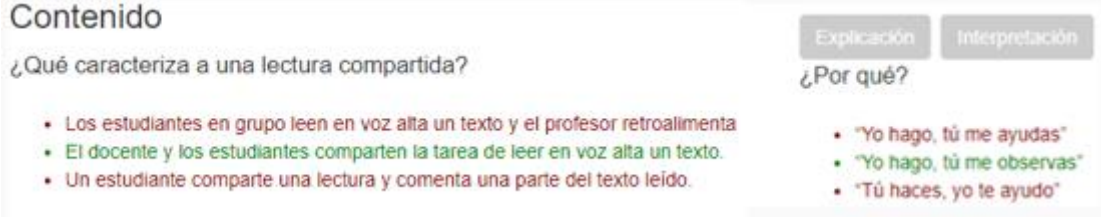
1. Interpretar: Comprender y expresar el significado de una gran variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios.
    - Se debe entregar la información sobre la cual se realizará la interpretación y/o categorización.
    - Se debe indicar el formato de presentación de la información (tabla, esquema, mapa conceptual, etc).

    Tipos de preguntas:

    Si necesitamos *categorizar*:
    - Agrupar distintos elementos a partir de criterios específicos
    - Caracterizar la información entregada en la pregunta
    - Distinguir entre 2 elementos (juicios, ideas, creencias, etc.)
    - Reconocer un conflicto asociado a una situación e identificar su naturaleza

    Si se desea la *decodificación de un significado*:
    - Identificar un propósito, finalidad o motivación de cierta actividad
    - Interpretar el significado de un comportamiento particular
    - Interpretar y describir la información contenida en gráficos, tablas, signos o dibujos

    Si se desea *clarificar un significado*:
    - Parafrasear ideas, significados, analogías, etc.
    - Hacer explícito un significado contenido en una experiencia
    - Ejemplificar un contenido o situación particular



Ejemplo 1: Interpretar identificando un propósito, finalidad o motivación de cierta actividad

2. Analizar: Identificar tanto la intencionada como la real relación entre enunciados, preguntas conceptos, descripciones o formas de representación que expresan creencias, juicios, experiencias, razones, información y opiniones.

- Presentar claramente cuáles serán las ideas, conceptos, juicios o descripciones que serán evaluados.
- Hacer notar que la respuesta debe identificar la información relevante. También solicitar justificación de las relaciones.
- Poner de manifiesto si se buscan similitudes, diferencias, jerarquizaciones o desconstrucciones.

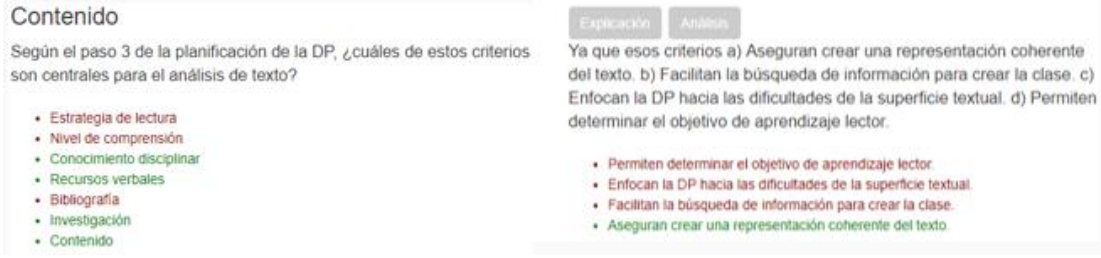
Tipos de preguntas:

Si se desea *examinar ideas*:

- Determinar el rol de expresiones en un razonamiento particular
- Contrastar ideas a partir de criterios específicos
- Identificar problemas y determinar sus partes, para luego relacionarlas
- Examinar el impacto de una idea en un constructo particular

Si se desea i*dentificar y analizar argumentos:*

- Proveer explicaciones que respalden argumentos ajenos
- Determinar a que propósito argumentativo responde un segmento de un texto
- Analizar opiniones y juicios. Valorar las posturas contrarias
- Detectar y proponer discusiones o temas controversiales



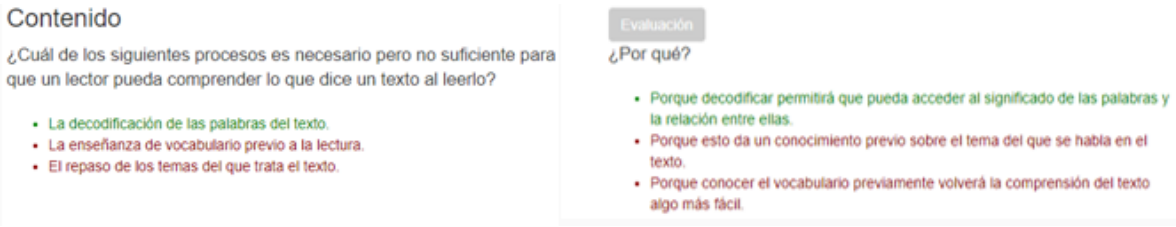
Ejemplo 2: Analizar contrastando ideas a partir de criterios específicos

3. Evaluar: Evaluar la credibilidad de planteamientos u otras representaciones que describen las percepciones, experiencias, situaciones, juicios, creencias de una persona y evaluar la coherencia lógica de las relaciones inferenciales entre planteamientos, descripciones, cuestiones u otras formas de representación.
   - Indicar criterios requeridos para evaluar credibilidad de los planteamientos correspondientes (evitar valoraciones o juicios sin respaldo)
   - Sugerir el reconocimiento de los indicadores, criterios o elementos evaluados
   - Que la pregunta presente criterios de validez para evaluar las descripciones, juicios u opiniones.

   Tipos de preguntas:

   - Establecer resultados a partir de la evaluación y análisis de cierta situación
   - Justificar procedimientos llevados a cabo para cumplir una meta
   - Presentar argumentos que respalden una premisa

- Determinar si un principio particular es aplicable en otro contexto
- Evaluar la validez de una argumentación y sus fases
- Anticipar problemas de una posible actividad. Reconociendo causas y consecuencias



Ejemplo 3: Evaluar justificando procedimientos llevados a cabo para cumplir una meta

4. Inferir: Identificar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; para formar conjeturas e hipótesis; para considerar la información relevante y para extraer las consecuencias que fluyen de datos, declaraciones, principios, pruebas, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación.
   - La pregunta de la actividad debe solicitar la presentación de evidencia que respalde las inferencias.
   - Requerir la presentación de la línea argumentativa o expositiva que llevó al estudiante a trazar determinada conclusión

   Tipos de preguntas:

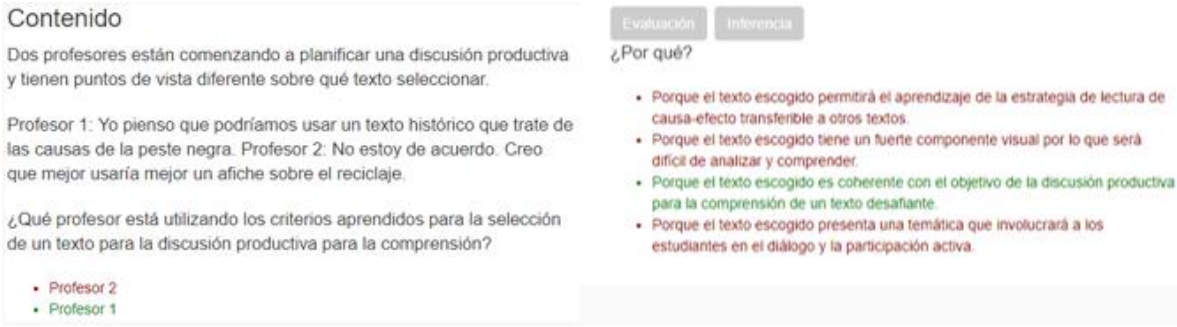
   Si se desea *requerir evidencia:*

   - Reconocer premisas y formular estrategias de búsqueda
   - Juzgar relevancia de la información
   - Determinar la plausibilidad de una estrategia

   Si se desea *conjeturar alternativas*:

   - Formular multiples alternativas de resolución
   - Desarrollar diferentes planes para una meta
   - Proponer causas o consecuencias de posibles decisiones
   - Determinar dificultades y beneficios de un procedimiento

   Si se desea proponer conclusiones
   - Determinar la fortaleza de distintas conclusiones
   - Trabajar distintos tipos de razonamiento



Ejemplo 4: Inferir determinando la plausibilidad de una estrategia

5. Explicar: Declarar los resultados del razonamiento en función de las consideraciones probatorias, conceptuales, metodológicas, de criterios y contextuales sobre los que se basaron los resultados; y presentar su razonamiento en forma de argumentos convincentes.
    - Declarar la importancia de expresar de forma clara y coherente los resultados del razonamiento efectuado
    - Indicar qué aspectos deben ser trabajados en la respuesta

Tipos de preguntas:

Si se desea *declarar resultados*:

- Presentar declaraciones exactas como resultados de ciertos razonamientos

Si se desea *justificar procedimientos*:

- Presentar evidencia que es usada para formar interpretaciones
- Reportar estrategias para la resolución o mejora de un problema

Si se desea *presentar argumentos*:

- Entregar razones para validar hipótesis
- Evaluar juicios a partir de criterios específicos
- Anticipar criticas o deficiencias de modelos

Ejemplo 5: Explicar entregando razones para validar hipótesis