

*E-LEARNING EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA:
COMPORTAMIENTOS, INTERACCIONES Y
ACTITUDES DE LOS ALUMNOS DE LAS
CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DE LAS
NUEVAS TECNOLOGÍAS.*

Xacobo Raúl de Toro Cacharrón

Tesis doctoral



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

2015

E-learning en la enseñanza secundaria: comportamientos, interacciones y actitudes de los alumnos de las ciencias naturales a través de las nuevas tecnologías.

Autor: Xacobo Raúl de Toro Cacharrón

Tese de doutoramento UDC / 2015

Director: Dr. Pablo Cancelo López

Codirector: Dr. Eduardo Barros Grela

Titor: Dr. Pablo Cancelo López

Instituto Universitario de Investigación de Estudios Irlandeses
Amergin

Programa regulado polo RD 778/1998



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Agradecimientos

La presente tesis ha contado durante su proceso de elaboración con la ayuda de personas e instituciones que me gustaría reseñar ahora por ser de justicia.

En primer lugar quisiera dejar constancia de mi agradecimiento al Director inicial de la tesis, Dr. Pablo Cancelo, por la inmensa ayuda prestada desde el inicio de la tesis hasta el final, y sin cuyo apoyo y aliento constante difícilmente llegaría a término. Asimismo mi agradecimiento al Codirector Dr. Eduardo Barros, que a pesar de incorporarse con posterioridad, siempre me ha ayudado y animado durante todo el proceso de elaboración.

En segundo lugar, mi agradecimiento a todo el personal del Instituto Universitario de Investigación de Estudios Irlandeses *Amergin* de la Universidade da Coruña por su colaboración continua, especialmente en tareas administrativas, facilitando la realización de esta tesis.

En tercer lugar, a cuantas personas han colaborado y prestado ayuda en aspectos puntuales, en particular querría señalar a Dr. Jose Manuel Mirás Avalos y a Dr. Manuel Pimentel Pereira por sus puntos de vista y sugerencias sobre el tratamiento de los datos. A Jorge Gutiérrez Maroto por ayudarme en la fase de videoproducción. A María Luísa Corredoira Gómez y a Xoán Barrio Saa por revisar y hacer la corrección lingüística en gallego de los guiones de los vídeos.

A las direcciones del CPI Conde de Fenosa e IES Fernando Wirtz por prestar la ayuda, espacios e infraestructuras para desarrollar la fase de grabación.

Finalmente, y no menos importante, me gustaría recordar y agradecer a toda mi familia su enorme ayuda durante todos este tiempo, porque de otra forma y sin su generosidad, no hubiera sido posible terminar esta investigación. La paciencia y apoyo de mi pareja Elena en todos los aspectos, las horas de juego con mi hijo Iago que fueron ocupadas por la tesis y su dedicación constante por tratar de distraerme de la monotonía del trabajo. A mi madre y mi padre por la ayuda logística total y con más funciones que una navaja suiza cuando tocaba ponese delante del ordenador a trabajar. A todos, mil gracias.

Resumo

Os obxectivos da tese son buscar un método efectivo e asequible para a creación de vídeos didácticos e investigar o comportamento e interacción de alumnos de secundaria de ciencias ante materiais didácticos interactivos dixitais. Deseñáronse e se desenvolveron dezaseis unidades didácticas interactivas con explicacións en hipervídeo usando Articulate Storyline co fin de analizar o uso destes trazos. Os alumnos accederon aos materiais online desde os seus ordenadores de clase. A súa interacción, comportamento e uso gardouse en video utilizando a técnica de gravado de pantalla do ordenador (screencasting). Estes vídeos codificáronse usando Noldus Observer 12.5, e a análise dos datos revela que os alumnos en xeral seguen pautas marcadas polo profesor, aprecian a súa presenza online, e interactúan cos materiais seguindo varias pautas: preferencia ante outros formatos da presenza do profesor en vídeo, uso frecuente dos cuestionarios ofrecidos e visualización de materiais complementarios. Observáronse dous patróns de uso, un de xeito “ordenado” e outro “desordenado”.

En conclusión, intentouse demostrar que o proceso elixido na vídeoproducción foi efectivo e que empregar CAI no proceso de ensino-aprendizaxe é motivador e recomendable para o seu emprego dentro e fóra do aula.

Palabras chave: CAI, hipervídeo, vídeoproducción, screencasting, data logging, TIC, educación secundaria.

Resumen

Los objetivos de la tesis son buscar un método efectivo y asequible para la creación de vídeos didácticos e investigar el comportamiento e interacción de alumnos de secundaria de ciencias ante materiales didácticos interactivos digitales. Se diseñaron y desarrollaron dieciséis unidades didácticas interactivas con explicaciones en hipervídeo usando Articulate Storyline con el fin de analizar el uso de estos rasgos. Los alumnos accedieron a los materiales online desde sus ordenadores de clase. Su interacción, comportamiento y uso se guardó en video utilizando la técnica de grabado de pantalla del ordenador (screencasting). Estos vídeos se codificaron usando Noldus Observer 12.5, y el análisis de los datos revela que los alumnos en general siguen pautas marcadas por el profesor, aprecian su presencia online, e interactúan con los materiales siguiendo varias pautas: preferencia ante otros formatos de la presencia del profesor en vídeo, uso frecuente de los cuestionarios ofrecidos, y visualización de materiales complementarios. Se observaron dos patrones de uso, uno de manera “ordenada” y otra “desordenada”.

En conclusión, se ha intentado demostrar que el proceso elegido en la videoproducción fue efectivo y que emplear CAI en el proceso de enseñanza-aprendizaje es motivador y recomendable para su empleo dentro y fuera del aula.

Palabras clave: CAI, hipervídeo, videoproducción, screencasting, data logging, TIC, educación secundaria.

Abstract

The objectives of this thesis are to seek an effective and affordable method for the creation of educational videos and to investigate the behavior towards and interaction of secondary science students with digital interactive learning materials. There were designed and developed within sixteen interactive lesson plans with explanations through hypervideo using Articulate Storyline in order to analyze the use of these features. Students accessed these online materials with their classroom computers. Their interaction, behavior and use was saved in video using the technique of screencasting. These videos were coded using Noldus Observer 12.5, and the analysis of data reveals that students generally follow guidelines set by the teacher, appreciate its online presence, and interact with materials following several guidelines: preference over other formats of the presence of the teacher on video, frequent use of the questionnaires offered, and visualization of extra materials. Two patterns of use were observed: "orderly" and "disorderly".

To summarize, It was attempted to show that the video production process was effective and the use of CAI in the teaching-learning process is engaging and recommended for its use both inside and outside the classroom.

Keywords: CAI, hypervideo, video production, screencasting, data logging, TIC, secondary school.

ÍNDICE

Nomenclatura.....	1-1
Capítulo 1. Prólogo.....	1-9
Capítulo 2. Enseñanza asistida por ordenador. CAI.....	2-12
2.1. CAI (Computer Assisted Instruction). Tendencias en la investigación.....	2-12
2.2. Breve historia de CAI	2-19
2.3. Tipos de software utilizado en CAI y CBL	2-22
2.3.1. Tutoriales.....	2-23
2.3. 2. Simulaciones	2-23
2.3.3. Laboratorios virtuales basados en el ordenador. Computer-Based Laboratories (CBLs)	2-25
2.3.4. Programming and Problem-Solving.....	2-26
2.3.5. Integrated Learning Systems (ILS)	2-27
2.4. Las críticas al CAI y al CBL.....	2-28
2.5. Las TICS (tecnologías de la información y la comunicación) y CAI.	2-30
Capítulo 3. Teorías de aprendizaje	3-32
3.1. Cómo aprendemos: Introducción a las teorías del aprendizaje.....	3-32
3.2. La relación teoría-práctica	3-34
3.3. Teorías del aprendizaje	3-36
3.3.1. Asociación de ideas.....	3-36
3.3.2. Asociación entre sensaciones e impulsos	3-37
3.3.3. Asociacionismo y reflexología.	3-37
3.3.4. Las teorías cognitivo-constructivistas.....	3-42
3.3.5. Resumen de creencias epistemológicas.....	3-44
3.4. Fundamentos de la educación a distancia: (<i>Distance Education</i>).....	3-45
3.4.1. Principios psicológicos.....	3-45

3.4.2. Principios instruccionales	3-46
3.4.3. Evaluación de la actividad (<i>performance assessment</i>).....	3-48
Capítulo 4. El diseño de materiales educativos (Instructional Design).	4-49
4.1. Definición y terminología	4-49
4.1.1. Definiciones de diseño instruccional:	4-49
4.1.2. Definiciones de tecnología instruccional:	4-50
4.1.3. Definiciones de diseño de sistemas instruccionales (ISD)	4-50
4.1.4. Definiciones de tecnología educacional	4-50
4.1.5. Definiciones de diseño curricular:.....	4-51
4.1.6. Definiciones de diseñador de materiales educativos.....	4-52
4.2. Diseño de sistemas para la elaboración de materiales educativos (Instructional Systems Design)	4-54
4.2.1. Introducción.....	4-54
4.2.2. Breve historia del diseño de materiales educativos	4-54
4.3. Una representación conceptual del diseño de materiales educativos	4-56
4.4. Modelos de sistemas de diseño de materiales educativos.....	4-58
4.4.1. Diseño de Sistemas Educativos (ISD).....	4-59
4.4.2. El modelo de sistemas universal	4-60
4.4.3. El modelo ADDIE: un modelo genérico para los procesos ISD	4-60
4.4.4. “Rapid Prototyping”	4-60
4.4.5. Las nueve pruebas de instrucción de Gagné.....	4-61
4.4.6. Modelo de Dick y Carey (DC)	4-63
4.4.7. El modelo de Morrison, Ross y Kemp (MRK)	4-64
4.4.8. El modelo de Smith y Ragan	4-65
4.4.9. Los modelos de diseño educacional de Merrill	4-65
4.4.10. Modelos pedagógicos.....	4-69

4.4.11. Resumen de características y críticas de los modelos ISD.....	4-78
4.4.12. Más allá de los ISD tradicionales	4-79
4.4.13. Explorando los fundamentos básicos del “ <i>grounded design</i> ” en el estudio ..	4-80
4.4.14. Visiones constructivistas y principios de diseño de experiencias de aprendizaje	4-82
4.5. Rapid prototyping (diseño y desarrollo de sistemas).....	4-83
4.5.1. Instructional Technology/Instructional Design/Rapid Prototyping.....	4-83
4.5.2. Técnicas para el Rapid Instructional Design (Piskurich (2000))	4-84
4.6. El presente y el futuro de los estándares para las tecnologías de aprendizaje online.....	4-85
4.6.1. Introducción.....	4-85
4.6.2. Dentro del proceso de aprendizaje online.....	4-87
4.6.3. El ciclo vital de los procesos de aprendizaje online	4-87
4.6.4. Sistemas de infraestructuras de aprendizaje online	4-88
4.6.5. El modelo conceptual tras los objetos de aprendizaje.....	4-88
4.6.6. Estándares de aprendizaje online.....	4-90

Capítulo 5. Material y Métodos 5-96

5.1. Materiales empleados en la creación de las UD	5-96
5.1.1. Material empleado en el proceso de preproducción, rodaje y postproducción ..	5-96
5.1.2. Recursos empleados para la distribución de las unidades didácticas	5-98
5.1.3. Recursos empleados para la captura en vídeo de pantalla y análisis estadístico de datos	5-99
5.2. Método	5-99
5.2.1. Cronología	5-100
5.2.2. Preproducción.....	5-101
5.2.3. Rodaje/producción	5-125

5.2.4. Postproducción.....	5-127
5.3. Diseño multimedia de las unidades didácticas.....	5-135
5.4. Guía de las unidades didácticas “MeteoXenios”	5-143
5.4.1. Niveles educativos y materias a los que van dirigidos los materiales	5-143
5.4.2. Estructura de las unidades didácticas	5-145
5.4.3. Unidad didáctica interactiva	5-148
5.5. Alumnado participante y proceso selectivo de la población muestral.	5-158
5.5.1. Perfil socioeconómico del alumnado participante	5-158
5.5.2. Proceso de selección	5-159
5.6. Sets de grabación con los alumnos.....	5-160
5.6.1. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de 1º ESO en el Fernando Wirtz Suárez.....	5-160
5.6.2. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de FP básica en el Fernando Wirtz Suárez.....	5-161
5.6.3. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de 1º de la ESO en el CPI Conde de Fenosa	5-162
5.7. Sesiones de grabación	5-163
5.7.1. Instrucciones dadas a los alumnos durante las sesiones de grabación.....	5-163
5.7.2. Limitaciones en las sesiones de grabación.....	5-164
5.7.3. Nº de sesiones	5-164
5.8. Codificación de los vídeos.....	5-165
5.8.1. Plantilla de codificación	5-167
Capítulo 6. RESULTADOS	6-169
6.1. Sesiones de grabación	6-169
6.2. Asistencia de los participantes a las sesiones de grabación	6-169
6.2.1. Fallos en las sesiones de grabación en IES Fernando Wirtz	6-172
6.2.2. Fallos en las sesiones de grabación en CPI Conde de Fenosa.....	6-172

6.3. Nº de alumnos que visitaron cada sección de Meteoxenios	6-172
6.4. Promedio de UD visitadas por minuto	6-173
6.5. Unidades didácticas visitadas por cada alumno	6-177
6.5.1. Secuencia seguida en la consulta de las UD	6-177
6.5.2. Tiempo de permanencia en cada UD.....	6-180
6.5.3. Navegación y tiempo dedicado a cada sección dentro de las unidades didácticas	6-182
6.6. Preferencia en el formato de visionado de la explicación en vídeo.....	6-185
6.6.1. IES Fernando Wirtz.....	6-186
6.6.2. CPI Conde de Fenosa.....	6-187
6.7. Comparativa en el formato de visionado de la explicación en vídeo	6-188
6.7.1. Agrupación de los datos por centros.....	6-188
6.7.2. Agrupación de los datos por sexo	6-190
6.8. Líneas de tiempo de los comportamientos y descripción de las interacciones.	6-192
6.8.1. Fernando Wirtz.....	6-192
Adriana.....	6-192
6.8.2. CPI Conde de Fenosa	6-228

Capítulo 7. Discusión de los resultados..... 7-274

7.1. Equipo de grabación de los vídeos	7-274
7.1.1. Cámara	7-274
7.1.2. Micrófono	7-275
7.1.3. Teleprompter.....	7-276
7.2. Sesiones de grabación del alumnado interactuando con meteoxenios	7-278
7.2.1. Sistema de grabación de la pantalla en vídeo	7-278
7.2.2. Asistencia de los participantes a las sesiones de grabación	7-279

7.3. Análisis de los datos obtenidos en las grabaciones.....	7-279
7.3.1. Nº de alumnos visitantes de cada sección de Meteoxenios.....	7-279
7.3.2. Secuencia seguida en la consulta de las UD	7-281
7.3.3. Promedio de las UD visitadas por minuto y su relación con el nº de UD visitadas.	7-284
7.3.4. Navegación y tiempo dedicado a cada sección dentro de las unidades didácticas	7-288
Capítulo 8. Conclusiones	8-308
Bibliografía	8-311
Anexos	8-329
Anexo I. Datos registrados de cada alumno.....	8-329
I) IES Fernando Wirtz.....	8-329
II) CPI Conde de Fenosa	348
Anexo II. Cuestionario de Satisfacción y datos de los alumnos.....	378
Cuestionario en línea.....	378
Resultados del cuestionario.....	389

Nomenclatura

Como en cualquier otro campo científico, las siglas abundan en la enseñanza asistida por ordenador / dominio de aprendizaje. Los términos varían tanto en la amplitud de su definición como en su especificidad, y el estudio que se presenta a continuación se ofrece una breve descripción de cada uno de los elementos, términos o conceptos que tienen una relevancia particular tanto en el desarrollo del trabajo como en la comprensión conceptual de las últimas tendencias didácticas. No existe, a día de hoy, una recopilación exhaustiva de la terminología necesaria para plantear un estudio académico sobre CAI, por lo que la relación que se presenta a continuación será de gran beneficio para los propósitos de este trabajo, pero también para la futura investigación en el sector. A continuación se muestra una breve lista de algunos de los principales términos que se utilizan en el campo relacionado con CAI.

ASYNCHRONOUS LEARNING. La participación de los alumnos en un curso de enseñanza online en un momento distinto se conoce como “*asynchronous learning*”. A esto también se le puede llamar “*eLearning*” o “*Web-Based Training*” (WBT). El “*asynchronous learning*” permite que los alumnos realicen el curso a su propio ritmo y con su propio horario.

AUDIO CONFERENCING. Se refiere a la conexión entre tres o más localizaciones que incluye conexión de voz. Se puede realizar mediante teléfono u ordenador. Cuando la “*audio conference*” se hace entre ordenadores utilizando Internet se utiliza una tecnología conocida como VOIP (*Voice Over Internet Protocol*).

BLENDED LEARNING o HYBRID LEARNING. Es una aproximación educativa que incluye la combinación de actividades online y presenciales. Por ejemplo, los estudiantes pueden

completar a su ritmo y online ciertas tareas antes de una fecha y entonces reunirse físicamente u online para actividades educativas adicionales.

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI) o COMPUTER AIDED INSTRUCTION es una técnica de auto-aprendizaje que requiere la interacción del estudiante con materiales instruccionales programados. Esta técnica es interactiva ya que se utiliza un ordenador para presentar y monitorizar el material instruccional. Se refiere al uso del ordenador como una herramienta para facilitar y mejorar la instrucción. Los programas CAI se sirven de tutoriales, enseñanza y práctica, simulación, y enfoques de solución de problemas para presentar los temas, además de evaluar el conocimiento de los aprendices.

COMPUTER ASSISTED LEARNING (CAL) se refiere a una gran variedad de medidas asistidas por ordenador, que pretenden proporcionar instrucción interactiva generalmente en un área específica. Estas medidas preceden al uso del Internet y muchas de ellas no lo consideran necesario para el desarrollo de sus tareas.

COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING (CALL) “búsqueda y estudio de aplicaciones de computador para el aprendizaje y enseñanza de idiomas” (Levy, 1997: 1). Abarca una amplia gama de aplicaciones tecnológicas de la información y las comunicaciones, y variados métodos de enseñanza y aprendizaje de lenguas extranjeras. Hace gran énfasis en los materiales centrados en el estudiante que permiten a los aprendices trabajar por su propia cuenta. CALL es, esencialmente, una herramienta que ayuda a los profesores en la facilitación del aprendizaje de lenguas. Se puede usar para reforzar lo que ya se ha aprendido en el aula o como instrumento correctivo para los estudiantes que necesitan asistencia adicional.

COMPUTER BASED EDUCATION (CBE) se refiere al uso de ordenadores y otros aparatos electrónicos que son integrados en el proceso de aprendizaje para facilitar el mismo.

Incluye la instrucción asistida por ordenadores y aprendizaje a distancia, aunque no se limita a estos ámbitos.

CBI hace referencia a la instrucción en la que el ordenador es la principal fuente de presentación de los contenidos formativos.

COMPUTER-BASED LEARNING (CBL) se refiere al uso de ordenadores como elementos clave en el entorno de aprendizaje. El término, en general, hace referencia a un entorno estructurado en que los ordenadores son utilizados con fines educativos. Este concepto se considera distinto a aquellos en los que el uso del ordenador relega el aprendizaje a un elemento periférico.

COMPUTER-BASED TRAINING (CBT) CBT se refiere a un tipo de curso que se realiza por ordenador, ya sea en un CD, disco duro o internet. La diferencia es que el CBT no requiere la presencia de un instructor o facilitador. Ahora que la mayoría de CBT ocurre vía interna, el término es de uso frecuente. Otros términos comunes son “*online training*”, “*eLearning*” y “*Web-Based Training*” (WBT).

COMPUTER ENRICHED INSTRUCTION (CEI) es la utilización de tecnología computacional para aumentar la instrucción. Incluye el uso del ordenador como una herramienta de cálculo, de programación y para el desarrollo de simulaciones.

CLOUD LEARNING se refiere a un nuevo paradigma de aprendizaje que se diferencia de otros por las características de los servicios utilizados, por la ubicación del aprendizaje (*e-learning* o *b-learning*) o por el propio sistema de aprendizaje (*social learning*). Es un sistema de distribución y absorción de contenidos (o competencias), usando los mecanismos y herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías en red. *C-Learning* se refiere a cualquier tipo de aprendizaje obtenido usando medios sociales (o aulas

virtuales) que permitan un trabajo horizontal en forma de comunidad, con espacios abiertos para la comunicación y colaboración.

COMPUTER MANAGED INSTRUCTION (CMI). Se usa para describir la aplicación de la tecnología computacional y programas de software extensos diseñados para presentar una instrucción secuencial a los estudiantes durante largos periodos de tiempo mientras se llevan a cabo unos registros del progreso del alumno.

COMPUTER MEDIATED COMMUNICATION (CMC). Se define como cualquier comunicación humana que ocurre a través del uso de dos o más aparatos electrónicos. La investigación en este campo se centra en los efectos sociales de diferentes tecnologías de comunicación asistidas por ordenador. Los estudios más recientes giran en torno a redes sociales asistidas por internet sostenidas por software sociales.

COURSEWARE. Se refiere al software educativo en el ordenador.

DISTANCE EDUCATION o DISTANCE LEARNING. Se refiere al aprendizaje cuando los alumnos y sus instructores están en distintas localizaciones geográficas y la educación tiene lugar en un medio electrónico tal como el ordenador o el móvil. El aprendizaje puede tener lugar en un entorno síncrono, en el cual los participantes están conectados al mismo tiempo, o asíncrono cuando los participantes realizan su aprendizaje en momentos distintos.

E-LEARNING or ELECTRONIC LEARNING. Es un hiperónimo que se refiere a todos los tipos de entrenamiento, educación o enseñanza que ocurren en un medio digital como un ordenador o un móvil.

HIPERVÍDEO. Es un modelo de vídeo interactivo basado en la asociación de contenidos de diversa naturaleza a lo largo de su línea narrativa. Se trata de un hipertexto

audiovisual, de manera que se puede intervenir en la secuencialidad del relato e interactuar con otros tipos de información: textos, imágenes fijas, otros vídeos...

INFORMAL LEARNING. Tiene lugar cuando la gente tiene necesidad de saber algo. Se fijan sus propios objetivos de aprendizaje y adquieren conocimientos, habilidades e información por sus propios medios. Esto se puede conseguir mediante la realización de preguntas, observando a expertos, practicando y conversando. Es una forma natural de aprendizaje que los humanos realizan fuera de un entorno estructurado.

INSTRUCTIONAL DESIGN. Incluye la identificación del conocimiento, información y habilidades necesarios para un grupo de gente y la creación y selección de experiencias educativas que suplan esa carencia. Los “*instructional designers*” basan sus decisiones de enseñanza en la psicología cognitiva, la teoría educativa y las mejores prácticas.

INSTRUCTIONAL LED TRAINING (ILT). Se refiere a la enseñanza en un entorno de clase donde el instructor y los alumnos están juntos al mismo tiempo y en el mismo lugar.

INSTRUCTIONAL DESIGNER. Persona que practica el arte y la ciencia del diseño de materiales educativos. Esta persona identifica las necesidades en una audiencia objeto y determina las mejores aproximaciones para satisfacer las necesidades de la audiencia. Puede incluir el diseño o la redacción de manuales necesarios para la ILT. Algunos diseñadores educativos también crean gráficos y usan “*authoring systems/tools*” para realizar cursos online.

INTEGRATED LEARNING SYSTEM (ILS). Es un sistema que combina un currículo total o parcial con la gestión del trabajo y la evaluación de un grupo de estudiantes. Los ILS más significativos son: “*Plato system*”, “*Jostens learning*” y “*Pearson education*”.

INTERACTIVE MULTIMEDIA. Permite a los alumnos dar información en un curso online y recibir *feedback* como resultado. La información puede darse mediante *clicks* de ratón o movimientos, gestos, comandos de voz, tocar una pantalla táctil, entrada de texto e interacciones en vivo con los participantes conectados.

M-LEARNING or MOBILE LEARNING. Aprendizaje que tiene lugar en un dispositivo portátil tal como el teléfono móvil, que puede tener lugar en cualquier momento y lugar.

MULTIMEDIA. Se refiere a la presentación de información y la enseñanza a través de la combinación de gráficos, audio, textos o vídeo. Suele ser interactiva.

ONLINE LEARNING. Se suele usar este término simultáneamente con e-Learning. Es un término paraguas que incluye un tipo de aprendizaje conseguido en un ordenador y habitualmente el Internet.

SELF-PACED LEARNING. Se refiere al tipo de enseñanza que permite a la persona controlar el flujo de “*courseware*”. Implica que el entorno de aprendizaje es asíncrono.

SOCIAL MEDIA LEARNING. Se refiere a la adquisición de información y habilidades a través de las tecnologías sociales que permiten a la gente colaborar, conversar, proporcionar información, crear contenido y compartirlo. Ejemplos de “*social media learning*” se pueden dar en plataformas sociales, blogs, microblogs (como Twitter), online talk, radio y wikis.

STREAMING MEDIA. Se refiere al vídeo y audio que es descargado a un ordenador desde internet como un flujo continuo de datos y se reproduce cuando llega al ordenador de destino.

SYNCHRONOUS LEARNING. Se produce cuando los estudiantes participan en un curso de *e-Learning* al mismo tiempo pero en distintas localizaciones. Permite a los alumnos

interactuar con el instructor y con otros participantes. Se realiza a través de un software que crea un aula virtual.

TECHNOLOGY-BASED LEARNING (TBL). Constituye el aprendizaje vía tecnología electrónica, incluyendo internet, intranets, emisiones por satélite, audio y vídeo conferencias, tabloneros de anuncios, chats, webcasts y CD-ROM. También abarca términos relaciones, tales como “*online learning*” y “*web-based learning*”, “*computer-based learning*” y “*e-Learning*” (sinónimo de TBL).

VIDEO CONFERENCING. Se refiere al uso de la tecnología de vídeo (tanto software como hardware) para crear una reunión virtual entre dos o más personas en distintas localizaciones físicas. Los participantes pueden verse y oírse a través de la tecnología.

VIRTUAL CLASSROOM. Se refiere a un aula digital como entorno de aprendizaje que tiene lugar en Internet en lugar de un aula física. Se implementa a través de software que permite interactuar al instructor y a los estudiantes.

WEBINAR. Es un seminario o taller en el que el facilitador y los participantes ven la misma pantalla al mismo tiempo. Habitualmente el *webinar* tiene un componente auditivo que controla el facilitador y una funcionalidad que permite a los participantes hablar mediante la introducción de texto, los turnos de respuesta, levantando la mano y preguntando.

WEB-BASED INSTRUCTION (WBI). Formación personalizada a medida transmitida a través de un navegador web en cualquier red (Internet, intranet, LAN, etc.). A diferencia del CBT, que tiene un formato y contenido fijos, WBI se actualiza regularmente y está disponible bajo demanda en diferentes formatos. También se le llama “*online courseware*”, “*online distance education*”, “*online learnware*”, etc.

WEB-BASED TRAINING (WBT). Se refiere a todos los tipos de enseñanza digital en los que el material de aprendizaje es presentado vía internet.

Capítulo 1. Prólogo

Este estudio trata sobre la instrucción asistida por ordenador (CAI, por las siglas del término en inglés, *Computer Assisted Instruction*).

Los objetivos de la presente tesis son buscar un método efectivo y asequible para la creación de vídeos didácticos e investigar el comportamiento e interacción de alumnos de secundaria ante materiales didácticos interactivos digitales en los que la explicación de los contenidos de ciencias se realizan en hipervídeo.

En primer lugar, se hace un análisis de la terminología y las siglas con las que se designan distintos aspectos de esta área de conocimiento. Seguidamente se analizan las tendencias actuales en la investigación en este campo a lo largo de los últimos quince años, resultando ser las teorías y los diseños pedagógicos los temas más investigados, los de educación superior los grupos más utilizados en la investigación, y las ciencias no específicas y ciencias de ingeniería y computación los dominios más selectos. La motivación, la percepción y la actitud también han ganado consideración en los últimos cinco años, así como el juego digital y el juguete inteligente que sirven para facilitar el aprendizaje. Asimismo, el aprendizaje a través de los móviles y el aprendizaje ubicuo crecieron de forma significativa en el pasado lustro.

En el segundo capítulo de esta tesis se proporciona una introducción general a CAI, a su historia y a los conceptos relacionados con ésta.

En el tercer capítulo se ofrece una visión general de las filosofías educativas y los estilos de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje y su importancia se comentan en los apartados 3.3 y 3.4.

En el capítulo cuarto se profundiza sobre las bases del diseño de material educativo hasta llegar al “Rapid Prototyping” en el cual nos basaremos para posteriormente elaborar los materiales digitales interactivos, entre los que se encuentran explicaciones en hipervídeo. También se hace un recorrido por los estándares para las tecnologías de aprendizaje online.

El capítulo quinto describe el material empleado para la elaboración de las unidades didácticas desde su comienzo, describiendo por completo el proceso de videoproducción hasta el diseño multimedia. También se proporciona una descripción de las unidades didácticas digitales y de todos los pasos dados en el proceso de selección de los alumnos para el estudio y dónde tuvo lugar el proceso de grabación con sus limitaciones. De igual manera, se explica cómo se realizó el proceso de codificación de los vídeos y el software empleado.

El sexto capítulo expone los resultados hallados tras procesar los datos obtenidos en la codificación de los vídeos grabados a todos los alumnos seleccionados para el estudio. Se usan diferentes parámetros para describir los comportamientos de los alumnos en su navegación a través de CAI y se describen las líneas de tiempo que contienen sus interacciones.

En el capítulo séptimo se hace una discusión de los resultados centrándose en aspectos técnicos como el conocimiento adquirido en el uso de los distintos dispositivos de producción audiovisual probados y en aspectos pedagógicos y didácticos. Así mismo, se debaten las principales interacciones de los alumnos con las unidades didácticas digitales y las explicaciones en hipervídeo. Se trata de dar explicación a los patrones encontrados en la visualización de los contenidos, a la secuenciación seguida en las unidades escogidas por los alumnos en su aprendizaje o el motivo por el cual los alumnos interactúan más con

algunas secciones de las unidades didácticas que otras, así como un uso diferencial de las herramientas suministradas en las explicaciones en hipervídeo.

En el último capítulo se exponen las conclusiones derivadas del análisis contrastado tras la discusión de los resultados del capítulo anterior.

Por último, nos pareció conveniente incluir dos anexos con los datos en bruto de todas las interacciones registradas para cada alumno en las distintas sesiones de grabación, así como los resultados del cuestionario de satisfacción, puesto que arrojan más luz sobre los aspectos estudiados en esta tesis y que serán sujeto de estudios posteriores.

Capítulo 2. Enseñanza asistida por ordenador. CAI

La adopción de un término genérico para referirse a todo el abanico de opciones representado por las siglas anteriores puede ser un tema de debate teórico en sí mismo, ya que la formulación del nombre indica concepciones o percepciones pedagógicas distintas, pero también el énfasis en una de las funciones o componentes específicos. El elemento común en todos los acrónimos descritos en el glosario es el uso del ordenador en sus distintas funciones, ya sea en red, como elemento de comunicación, en CMC (Computer Mediated Comunicación), o como el resultado de la tecnología interactiva llamada WEB 2.0 (wikis, blogs o cualquier contenido interactivo al que nos refiramos como WBL, o Web Based Learning). Así pues, como acrónimo integrador, por su larga tradición en el entorno de la enseñanza y el aprendizaje, y por razones puramente prácticas, CAI (Computer-Assisted Instruction o Computer-Aided Instruction) puede servir para referirse a todo el concepto en su conjunto.

2.1. CAI (Computer Assisted Instruction). Tendencias en la investigación.

La investigación sobre los procesos de aprendizaje desde el año 2000 hasta la actualidad se ha centrado principalmente en dos aspectos fundamentales. El primero, y más básico, gira en torno a las teorías constructivistas como marco teórico del aprendizaje, mientras que el segundo analiza los procesos de aprendizaje asistido por ordenador.

Así, el trabajo llevado a cabo por Johnson (2014) trata de organizar los tres supuestos teóricos fundamentales: behaviorismo, cognitivismo y constructivismo, y analizarlos desde el punto de vista interactivo para observar cómo se utilizan para el aprendizaje online. Del mismo modo, Dalgarno, (2001) también estudia el punto de

encuentro entre constructivismo y aprendizaje asistido por ordenador. Discute los principales cambios en los enfoques de aprendizaje y enseñanza, así como los giros en las teorías pedagógicas y psicológicas hacia una visión constructivista del aprendizaje. También analiza las consecuencias que estos giros provocan en el aprendizaje asistido por ordenadores.

Otras investigaciones se han centrado en el aprendizaje a través de la informática. Así, por ejemplo, Peters, Weinberg y Sarma (2009) analizan las reacciones y percepciones de los alumnos hacia las actividades tecnológicas en una clase de lengua. Como resultado nos muestran que los discentes las encuentran muy útiles por estar basadas en problemas sacados de la vida real. En un entorno distinto como es el del aprendizaje matemático, Hartley y Treagust (2014) analizan también el aprendizaje asistido por ordenador y las reacciones de los alumnos en un colegio de Sudáfrica, y lo encuentran positivo, satisfactorio y muy útil para la autocorrección. Finalmente, Xu y Ding (2014) analizan el proceso de escritura en inglés como lengua extranjera (EFL) de un grupo de 24 alumnos chinos para explorar sus patrones de pausa en el marco de la escritura asistida por ordenador. Así, se descubrió que la escritura en EFL (English as a Foreign Language) asistida por ordenador tiene unas características muy distintas a las del uso con papel y lápiz, y que estos alumnos necesitan estar informados de cómo regular y coordinar los recursos de escritura en un entorno electrónico. Su interacción con el software del ordenador fue grabada con Inputlog 4.0 y Camtasia 6.0.

Prestando atención al constructivismo y las teorías asociadas a él, investigadores como Kang, Choi y Chang (2007) hacen una revisión de cómo han sido los últimos diez años y proponen unas expectativas sobre cómo el constructivismo puede mantenerse como la base teórica de la actual, y futura, era digital. Otros como Powell y Kalina (2009) analizan

el constructivismo dentro de la clase. Su estudio se basa en cómo el entendimiento y las estrategias de herramientas comunicativas ayudan a los profesores a desarrollar métodos de aprendizaje individual. Yilmaz (2008) también analiza el constructivismo y sus implicaciones prácticas dentro del aula y se centra en cómo el constructivismo, entendido como una teoría de aprendizaje, puede guiar el proceso de aprendizaje y la enseñanza en entornos reales dentro de la clase. Hyslop-Margison y Strobel (2007) se centran en los profesores y en proporcionarles un amplio conocimiento del constructivismo (sus limitaciones y puntos fuertes) mientras ofrecen estrategias pedagógicas concretas para la aplicación en el aula.

Otros científicos como Richmond y Kindleberger (2012) investigan el efecto de enseñanza de forma constructivista en un curso de psicología educacional y se centran en cómo desarrollar y compartir una metodología para instruir a los educadores en el constructivismo. Demostraron, así, que este método puede ser muy beneficioso tanto para el profesorado como para los alumnos. Ben Kotzee (2010) mantiene que el constructivismo como una teoría de conocimiento y el constructivismo como pedagogía son diferentes y que lo que supone el constructivismo para el conocimiento no está correctamente teorizado. Así, la epistemología constructivista no es suficiente ni necesaria para lo que llamamos práctica de aprendizaje “constructivista”. Barrett y Long (2012) se centran en el análisis del método de Moore siguiendo también un enfoque constructivista.

Otros estudios (Hsu, et al., 2012) analizan las publicaciones sobre el aprendizaje basado en la tecnología entre 2000 y 2009 publicadas en cinco revistas especializadas, llegando a la conclusión de que los diseños y las teorías pedagógicas fueron la opción más aceptada en investigación, la educación superior fue el grupo de muestra más utilizado y las ciencias no especificadas y las ciencias de ingeniería y de la computación los dominios

más selectos de aprendizaje de la última década. En los últimos cinco años, los aspectos sobre motivación y percepción han sido los más comunes, y los temas asociados a la tecnología y la informática han crecido de forma muy significativa.

El uso extendido de tecnologías de comunicación y computación ha aumentado en la educación y, así, el aprendizaje deja de estar limitado al entorno tradicional. Las tecnologías de la comunicación, tales como el Internet, los programas digitales y los sistemas digitales, los asistentes personales digitales (PDA), y los juegos de estimulación, han sido integrados en la instrucción para apoyar el aprendizaje. Como resultado, el aprendizaje asistido por tecnología hace referencia al proceso de aprendizaje con tecnología electrónica.

Con el desarrollo de las últimas innovaciones tecnológicas, sus aplicaciones a la educación también han evolucionado. Por ejemplo, Yengin, Karahoca, Karahoca. y Ozcinar, (2010) han predicho que aparecerán nuevos modelos de TBL (Technology Based Learning) debido al desarrollo de aparatos más modernos y a la aparición de nuevos conceptos, tales como el aprendizaje online personalizado y adaptado, las nuevas colecciones de portfolios, y herramientas online más avanzadas. Además, se espera que las nuevas herramientas sociales en la red, como Facebook, Twitter, Youtube o Wiki, se conviertan en un componente integral de TBL. Como resultado, el examen de lo que los estudios sobre TBL han conseguido—o enfatizado—puede ayudar a los investigadores a identificar las tendencias de investigación y diseñar criterios. Por ejemplo, Waight, Willging y Wentling (2004) aclararon los informes de aprendizaje online publicados por el gobierno, empresas y asociaciones para entender los impactos y el foco del aprendizaje online en los EEUU entre 1999 y 2003, y las tendencias identificadas fueron: aprendizaje de por vida, mejoras en tecnología, demanda de trabajadores con habilidades superiores, omnipresencia de los

ordenadores, globalización, nuevas formas de aprender a partir de nuevas tecnologías, y la mejora de la calidad del aprendizaje a través de la tecnología. Un estudio similar llevado a cabo por Shih, Feng y Tsai (2008) analizó las tendencias de investigación de estudios cognitivos en aprendizaje online entre 2001 y 2005. Para su análisis, utilizaron la revista *Innovations in Education and Teaching International*, y los tres temas de investigación clasificados fueron “enfoques instruccionales”, “entorno de aprendizaje” y “metacognición”. Los estudios de “enfoques instruccionales”, “procesamiento de información” y “motivación” recibieron los recuentos más altos en citas, y fueron los materiales de investigación más frecuentemente recopilados de los archivos de registro electrónicos de los alumnos y de mensajes online.

Por otro lado, en este mismo estudio se analizaron las tendencias de investigación en TBL (Technology Based Learning) siguiendo tres categorías: los principales temas de investigación, los grupos utilizados como ejemplo y los dominios de aprendizaje. Al presentar las principales tendencias de investigación en TBL y su puntuación, la más alta fue para “teoría y diseño pedagógico” alcanzando casi 800 puntos. Es la que más ha crecido a partir del 2005, aunque ya se situaba en cabeza en el periodo entre 2000 y 2004. Le sigue “motivación, percepción y actitudes” con la mitad de puntuación, y después se encuentra el “desarrollo de nuevos sistemas, plataformas y arquitecturas de aprendizaje” superando los 300. A partir de ahí “políticas, impactos en la cultura social y tendencias para el aprendizaje asistido por tecnología”, “aprendizaje colaborativo asistido por ordenador”, “comportamientos de aprendizaje, patrones de uso y análisis del discurso” y “evaluación de sistemas de aprendizaje, plataformas y arquitecturas” se sitúan entre 200 y 300 puntos. Ya en el nivel más bajo se encuentran “educación para necesidades especiales”, “asesoramiento online y nuevas teorías y metodologías de valoración”, “juego digital y juguete inteligente que aumentan el aprendizaje”, “aprendizaje móvil y ubicuo”, “inteligencia

artificial en la educación” y “aprendizaje adaptado y personalizado basado en la tecnología: manejo de conocimiento y competencias” que no llegan a los 100 puntos.

En el periodo comprendido entre los años 2004 y 2009 ha habido una tendencia hacia el aumento del número de investigaciones en este ámbito. Sin embargo, las que más crecimiento han mostrado han sido las que estudian las “teorías y diseño pedagógico”, la “motivación, percepción y actitudes”, la “valoración online y nuevas teorías y metodologías de valoración” y el “juego digital y juguete inteligente que aumentan el aprendizaje”.

El análisis de las publicaciones según los grupos utilizados como ejemplo para la investigación muestra que desde el año 2000 al 2004 los ejemplos en “educación superior” fueron los más utilizados (más de 1200 puntos), seguido de “no específico” (casi 600). La “escuela secundaria y bachillerato”, la “escuela primaria” y los “profesores” se encuentran entre 200 y 400, mientras que los grupos menos empleados son “adultos con empleo” y “otros” (que no llegan al 200). Entre 2005 y 2009, los ejemplos de investigación en “educación superior” fueron todavía los más utilizados en los estudios de TBL, seguido de “no específico”, “escuela secundaria y bachillerato”, “profesores” y “escuela primaria”. Sin embargo, en este periodo, el número de artículos en “no específico” fue el que más se redujo bajando de 300 a 270.

Este estudio también muestra que los grupos utilizados como ejemplo para la investigación fueron significativamente diferentes entre los primeros cinco años y los cinco más recientes. La mayor diferencia se encuentra en el grupo de “no específico” mientras que los ejemplos en “educación superior” tuvieron una subida acelerada. Además, los datos revelan que la tendencia a usar “educación secundaria y bachillerato” y “profesores” como grupos de ejemplo se incrementó. Por otro lado, el porcentaje de estudios sobre “adultos con empleo” también sufrió un declive entre los dos periodos.

En cuanto a los dominios de aprendizaje involucrados en la investigación de TBL, los resultados muestran que desde el 2000 al 2004, el dominio de “ciencias no específicas” prevaleció en la mayoría de las publicaciones (500), seguido de “estudios sociales” (150), “ingeniería” (136), “ciencias” (130), “humanidades” (75), “otros” (47) y “matemáticas” (46). Entre el 2005 y el 2009, el dominio en cabeza seguía siendo “ciencias no específicas” (644), seguido de “ingeniería” (378), “ciencias” (218), “estudios sociales” (210), “humanidades” (133), “otros” (110) y “matemáticas” (107).

Los resultados también revelan que la adopción del dominio de aprendizaje fue significativamente diferente entre los dos periodos. La mayor diferencia se encuentra en el dominio “ingeniería” que aumentó casi un 10% mientras que “ciencias no específicas” bajó casi un 10%, a pesar de que el número de artículos publicados en este dominio se incrementó. Adicionalmente, los estudios en “matemáticas” y “otros” también presentaron mayor crecimiento entre ambos periodos (en torno a un 1 o 2%).

Como conclusión podemos señalar la concurrencia de dos grandes corrientes en la investigación sobre CAI: por una parte, un alto número de estudios se ha centrado en las teorías del aprendizaje mismas y, especialmente, en el Constructivismo en sus distintos aspectos: como teoría del aprendizaje y marco teórico para el diseño y desarrollo de materiales de enseñanza. Últimamente, los investigadores también le han dado un giro hacia aspectos más personales, como la motivación y la percepción de las tecnologías de la información y la comunicación—llamadas TICs—en el entorno de la enseñanza y del aprendizaje. Dentro de este mismo marco de investigación, figuran estudios sobre el comportamiento, las reacciones ante los materiales, la percepción en ambientes, y entornos tan distintos como pueden ser la escritura en una clase de lengua extranjera o el estudio de ciencias de la naturaleza.

En el caso que atañe a este estudio, se ha establecido un marco teórico que articula las principales escuelas de pensamiento—como se ha descrito en este apartado—y la puesta en práctica siguiendo una metodología innovadora para optimizar los recursos ofrecidos por estas nuevas tecnologías para el aprendizaje interactivo. En concreto, la metodología seguida se ha fundamentado en el estudio de la aplicación práctica de estas corrientes de aprendizaje, concretamente mediante la grabación—por medio de aplicaciones informáticas tales como grabado de pantallas y *keyloggers*—de las interacciones de los usuarios con el entorno de aprendizaje basado en la tecnología interactiva.

2.2. Breve historia de CAI

El uso de la informática como herramienta educativa ha venido extendiéndose rápidamente y se ha tomado como una nueva forma de enseñanza. La enseñanza asistida por ordenador (CAI) es un método de enseñanza que se ha venido desarrollado a lo largo de tres cuartos de siglo, desde los años 50 del siglo pasado (Liao, 2007). Este término se equipara a otros más modernos como instrucción basada en ordenador, CBI (Computer-Based Instruction) (Hannafin y Foshay, 2006), CBLE (Computer-Based Learning), (Moos y Azevedo, 2009), o CAL (Computer-Aided Learning), (Santally y Senteni, 2004). CAI, definida como el uso del ordenador para proporcionar contenidos educativos (Seo y Bryant, 2009), permite la interacción entre el usuario y el ordenador con retroalimentación inmediata. Algunos programas de CAI se ajustan a los niveles de habilidad inicial de los alumnos, y logran el avance hasta el dominio de la habilidad que se intenta adquirir. El programa educativo puede implicar sólo el uso de hardware y software o la combinación de educación presencial con la ayuda del ordenador. CAI integra tanto tecnología como aprendizaje, una combinación entre el hardware de la máquina, el software o lenguaje de

programación y la base pedagógica como marco teórico que soporta todo el edificio y su aplicación práctica en un modelo instruccional. Una difícil combinación de elementos pero que, en su justo equilibrio, puede resultar muy atractiva, positiva y, sobre todo, productiva tanto para el profesor como para el alumno.

El ejemplo más antiguo de CAI se remonta al año 1925, y fue desarrollado por Sydney Pressey, profesor de Psicología de la Ohio State University (Clark, 2004). Consistía en ejercicios de elección múltiple que permitían la introducción de respuestas a las preguntas formuladas, facilitando *feedback* y memorizando los intentos de respuesta como datos. Ya en 1950, Norman Crowder (De Grazia & Sohn, 1964) desarrolló un sistema para la Marina de los Estados Unidos que mejoraba el sistema de Pressey, facilitando una ramificación hacia otros ejercicios dependiendo de las respuestas proporcionadas al sistema.

Estos sistemas basados en las teorías behavioristas o conductistas de Skinner trataban de combinar los principios de transmisión de datos y la teoría de reforzamiento de la información para cambiar conductas de comportamiento. El comentario positivo a una respuesta determinada promovía el cambio, según esta teoría. La principal ventaja de este sistema consistía en la supresión de repeticiones innecesarias del alumno aventajado, que ahorra así tiempo en su formación.

Entre los años 1963 y 1968 (Molnar, 1997) se desarrollaron sistemas con un ordenador y seis puestos de trabajo en el campus de Stanford University, financiados por Carnegie, en los que había dos dispositivos de salida de imagen: un proyector de microfilms que mostraba páginas o fragmentos de las mismas y reaccionaba a un lápiz digital, y una pantalla de diez pulgadas capaz de mostrar signos o vectores con un teclado como periférico de entrada. También se disponía de un sistema individual de audio en forma de

cintas magnéticas, que fue posteriormente eliminado por problemas técnicos.

El primer programa puesto a prueba, en 1965, se basaba en la lógica matemática elemental. Se desarrollaron diversas lecciones o unidades didácticas para alumnos de primer y quinto curso durante los dos años siguientes que dieron lugar a la instalación de los primeros puestos de trabajo fuera del campus, conectados con la central por línea telefónica; en estos puestos se distribuyeron 41 alumnos de cuarto curso para aprender sobre aritmética.

En el curso 1965-1966 el proyecto se amplió a tres escuelas distintas, y se ampliaron los recursos disponibles en cada una de ellas. Un año antes, en 1964, el Ministerio de Educación norteamericano ya había financiado la instalación de un laboratorio de CAI en una escuela de Palo Alto, California (Brentwood) para la investigación por un periodo de tiempo más largo. Este laboratorio se cerró, sin embargo, en julio de 1968.

Entre 1966 y 1967 el laboratorio Brentwood se utilizó para la enseñanza de matemáticas y lectura. Más de 100 alumnos participaron en el proyecto durante el curso, la mitad en matemáticas y la otra mitad en lectura. Durante ese año se amplió el programa de aritmética que cubría los cursos de tercero a sexto, llegando a algo más de 1500 estudiantes, y se iniciaron programas de verano sobre lógica simbólica y álgebra moderna que se extendieron al estado de Kentucky. En el curso 1967-1968 se continuó el programa del laboratorio Brentwood, incluyendo esta vez alumnos de segundo grado, y también se volvió a ampliar el programa de aritmética, que llegó a incluir algo más de 3800 alumnos en los estados de California, Iowa, Kentucky y Mississippi. En un programa especial a distancia participaron quince estudiantes de segundo a sexto, en el que se les facilitaban problemas matemáticos y respondían a las preguntas por teléfono.

En 1967 se inició un curso básico de ruso asistido por ordenador. El grupo de control

seguía el sistema tradicional de enseñanza mientras que el grupo de trabajo lo hacía a través de ordenadores con teclado cirílico y cintas de audio. El grupo de trabajo por ordenador presentó al final del año un avance mucho mayor que el grupo de control y una tasa de abandono significativamente menor.

No fue hasta principios de los años 80 cuando el interés por los ordenadores y su uso como herramientas de aprendizaje se generalizó, primero en los Estados Unidos de América y posteriormente en el resto del mundo. Las primeras aplicaciones educativas eran principalmente muestras del potencial educativo de tales máquinas. Los investigadores, tomando como base pedagógica las teorías de Skinner, y utilizando sofisticados modelos matemáticos de aprendizaje, desarrollaron materiales y estrategias que promovían altos niveles de individualización en la enseñanza y aprendizaje.

Un proyecto digno de mención fue el PLATO “The Programmed Logic for Automatic Teaching Operations”, que se inició en la Universidad de Illinois a finales de los años 50, y diez años más tarde ya utilizaba ordenadores sofisticados que permitían la interacción de un número elevado de alumnos con unidades modulares creadas con un lenguaje de programación llamado TUTOR. (Woolley, 1994)

2.3. Tipos de software utilizado en CAI y CBL

Entre los tipos de software desarrollado durante esta época inicial se encuentran los ejercicios llamados “*Drill and practice*”, cuya metodología se utiliza para reforzar el conocimiento ya adquirido previamente, y que actualmente es muy criticada por los investigadores (Levy, 1997) ya que se creen superadas para la enseñanza las teorías behavioristas de Skinner. A pesar de las críticas, es necesario admitir que ciertas habilidades mentales implican un alto grado de repetición hasta llegar a su asimilación

mental o memorización automática. Debido a la sofisticación actual de los programas de CAI, se puede concluir que los ejercicios de “drill and practice” se han convertido en una técnica de refuerzo para la construcción del conocimiento básico, tal como la manipulación numérica, el aprendizaje de vocabulario, la adquisición de estructuras gramaticales en el aprendizaje de lenguas modernas y la resolución de problemas estructurales (Taylor, 1982).

2.3.1. Tutoriales

Los *tutoriales*, a su vez, son actividades didácticas que incluyen una presentación de información con ejercicios de “drill and practice”, consistentes en juegos y simulaciones que contienen actividades para comprobar la adquisición del conocimiento y de las habilidades que son objeto de la aplicación. El software controla el progreso del alumno basándose en los resultados parciales y facilitándole el acceso a nuevos materiales—o el repaso de los primitivos—y comprobando su progreso a modo de tutor humano. Un ejemplo típico de este tipo de software para el aprendizaje de lenguas es el llamado *Rosetta Stone*.

2.3. 2. Simulaciones

Las *simulaciones* facilitan al alumno una muestra de la realidad sin exponerse al riesgo o al coste de la vida real. (Brunner, 1996). Muchas de estas sensaciones se pueden experimentar a través de la red, aumentando así la posibilidad de compartir la propia experiencia con otros alumnos que también participan en juegos de rol que simulan la vida real en distintos entornos. Ejemplos de este tipo de software son Oregon Trail TM, originalmente creado por MECC y publicado actualmente por The Learning Company, y la serie de los *SIM SimLife, SimCity, SimEarth, y SimAnt*.

Sin duda, este tipo de software añade fascinación y atractivo al aprendizaje de historia, a los modos de socialización en la vida real, o a cualquier fenómeno científico de

la naturaleza. De este modo, los alumnos más jóvenes pueden jugar a construir casas, fábricas, o edificios públicos; los más adultos podrán recrear entornos más sofisticados, tales como ciudades antiguas o incluso civilizaciones o épocas de la historia como el Imperio Romano o la Edad Media, o pueden incluso crear mundos en los que los alumnos hacen el papel de miembros del consejo de gobierno de un reino imaginario, el conocido como “Kingdom simulation” (Jones, 1986). Un ejemplo mucho más actual de simulación lo constituye la realidad virtual creadora de todo tipo de mundos virtuales.

También el *software para el desarrollo de pensamiento crítico*, así como la creación de habilidades específicas y estratégicas en general, pueden ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades y estrategias para la resolución de problemas específicos. (Costa, 1991); (Ennis, 1991); (Facione & Facione, 2007). Todo profesor es consciente de la importancia del desarrollo de este pensamiento crítico en sus alumnos. Estos deben aprender a navegar en su mundo personal y en el entorno de los medios de comunicación masivos de la comunidad global, que requieren una gran dosis de poder de razonamiento y de autorreflexión para la toma de decisiones—que pueden tornarse incluso en complejas y dolorosas. La serie Thinkin' Things® and the Zoombinis™ desarrolla este tipo de habilidades para dar solución a problemas complejos y sofisticados al que tienen que enfrentarse alumnos de primaria y secundaria en la vida real. También *Choices*, de Tom Snyder, *The Incredible Machine*, o *MicroWorlds*, la serie *Logo* de LCSI, son otras producciones de software de simulación similares a las ya expuestas, y de gran impacto en el aprendizaje.

2.3.3. Laboratorios virtuales basados en el ordenador. Computer-Based Laboratories (CBLs)

La experimentación científica utiliza, en función de la disciplina, determinadas herramientas de medición que permiten observar los fenómenos objeto de la investigación. Los CBL poseen equipos con hardware y software que además de automatizar los procesos de recolección de datos, facilitan el análisis de los mismos y la producción de informes. Se utilizan en la enseñanza primaria y secundaria permitiendo la recolección exhaustiva y la referencia cruzada de los datos procedentes de experimentos en tiempo real, ya que los datos se almacenan, se comparten y se analizan fácilmente. Por ejemplo, las imágenes científicas (de proteínas, de fibras y de otros elementos) pueden analizarse digitalmente con herramientas específicas de tratamiento de imagen, tales como SclarScope o ImageJ, y las escuelas que no tienen el equipamiento necesario de recolección de datos pueden trabajar con sets de datos disponibles en la red, compartidos por otras escuelas, universidades e instituciones científicas y académicas.

Handheld Laboratories

Los *Handheld Laboratories* son una subcategoría dentro de los CBL. Los avances técnicos en microcomputación y reducción del tamaño de los archivos permiten el procesamiento de datos mediante herramientas manuales (*handheld*), tales como las PDA, que actúan a modo de interfaz entre los datos procedentes de sondas y sensores y el ordenador. Los estudiantes que trabajan en proyectos como los de GLOBE o los CIESE *Real Time Data Projects* pueden fácilmente recoger y procesar datos sobre el terreno con estas herramientas manuales, para descargarlos más tarde a un ordenador, analizarlos en profundidad y compartirlos en la red.

Otras herramientas son el mini-ordenador Cricket o RCX (ligado a la robótica y altamente programable), las calculadoras gráficas Texas Instruments TI-89, o las herramientas de navegación de GPS/GIS. En el caso de esta última, la disponibilidad de imágenes por satélite y la conexión en tiempo real facilitan el estudio de la geografía y el mapeo (*mapping*), permitiendo que incluso estudiantes de primaria puedan participar en este tipo de actividades aplicando el método científico y divirtiéndose al mismo tiempo. La gran ventaja de todas estas herramientas es la portabilidad que, junto con las tecnologías sin cables (*wireless*), la imagen digital y el reconocimiento de voz, hace accesible a todos los estudiantes la recolección de datos en tiempo real.

2.3.4. Programming and Problem-Solving

Se ha discutido si el uso de lenguajes de programación ayuda o no a desarrollar habilidades para la resolución de problemas (*problem-solving skills*). Kaplan & Turkle (1986) se pregunta si los ordenadores cambian la forma en que los niños piensan, y al mismo tiempo, qué dice de esos niños en particular su forma de utilizar los ordenadores. La respuesta a esta duda sobre por qué enseñar programación se suele resolver en los mismos términos: porque permite desarrollar habilidades de resolución de problemas y porque es el más demandado de todos los trabajos relacionados con IT. Logo, por ejemplo, desarrolla la creatividad, el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo. Desarrollado por Papert (1993) en el Massachusetts Institute of Technology e influido por las teorías de Jean Piaget, posee una interfaz gráfica atractiva para los niños. Tiene varias tecnologías derivadas (*spin-off*), como *MicroWorlds*, el freeware *Squeak*, y los programas de robótica Lego Logo y MindStorms. Pero todas las actividades de clase que integran la tecnología desarrollan en alguna medida las “*problem-solving skills*”.

2.3.5. Integrated Learning Systems (ILS)

Un ILS es "a system for learning [which] would make available a variety of appropriate activities, well-integrated and well-suited to a learner's interests and capabilities" (Komoski in Bailey, 1993). El único sistema educativo equiparable a esta definición sería el que se podría definir como "una buena escuela". En la práctica, ILS hace referencia a un 'comprehensive networked instructional system comprised of courseware which is integrated with whatever textbooks a school requests, or which replaces selected texts, along with standardized and non-standardized student assessment vehicles which have built-in individual and group student-progress reporting functions' (p. 173). El material didáctico utilizado en este tipo de dinámicas debe incluir simulaciones y actividades online. Los productos de ILS más completos son CompassLearning (originalmente Josten's Learning) y RiverDeep's Destination.

CompassLearning ofrece módulos curriculares y "*web-based learning solutions*" para todos los grupos de edad, desde pre-K hasta 12 en la enseñanza de matemáticas, ESL o ciencias sociales, mediante experimentos, simulaciones, textos y ejercicios de resolución de problemas, tanto online como offline.

RiverDeep Destination Math y Destination Reading ofrecen, como la anterior, soluciones en áreas clave de aprendizaje. Destination Math trabaja el curriculum de matemáticas nivel k-12 a través de 7 módulos, mientras que Destination Reading es una solución de actividades de lectura nivel k-8.

ILS de este tipo no son fáciles de implementar en el sistema educativo, tanto por su coste elevado como por la necesidad de tener muchos ordenadores disponibles, y también porque ha de formarse a los profesores en el manejo de sistemas informáticos y de soluciones ILS. Los métodos ILS tienen mucho que ofrecer en el plano educativo, pero sólo

pueden funcionar adecuadamente si el profesor es consciente de la tendencia actual hacia la “*data-driven education*”, y si tiene la formación necesaria para evaluar e implementar esta metodología.

2.4. Las críticas al CAI y al CBL

No todos los estudiosos de CAI están de acuerdo con los resultados que atribuyen un mayor progreso y rendimiento al uso de CAI en las aulas. William Rukeyser, fundador de *Learning in the Real World*, (Pollan, 2008) una organización que examina "los costos y beneficios de la tecnología de la educación" (www.realworld.org), y los escritores psicólogos Healy (2010) y Oppenheimer (2003) son críticos con la CAI. Todos ellos creen que los educadores ponen demasiado énfasis en los equipos informáticos, dando como resultado una educación desequilibrada (Chapman, 2000). Los críticos atribuyen cierto éxito de CAI al “Efecto Hawthorn”: se atribuye el supuesto progreso a la mayor atención requerida por el ordenador. Otra preocupación compartida es que los ordenadores drenan recursos financieros de otros aspectos de la educación, tales como profesores altamente cualificados o la disponibilidad de más opcionalidad. El miedo a que los alumnos desarrollen poca capacidad de atención, o a que se propicie la devaluación de los libros tradicionales también se ha dejado oír en las aportaciones de estos críticos (Chapman, 2000). En el *2008 Report of the National Mathematics Advisor Panel*, patrocinado por el Departamento de Educación de los Estados Unidos, se sugiere que no ha habido investigación suficiente para determinar si CAI ha tenido un impacto contundente en el aprendizaje. Wenglinksy (1998) muestra en el informe tres preocupaciones expresadas por la crítica y expresa sus dudas sobre la compensación entre la inversión y los resultados académicos obtenidos por los alumnos.

En primer lugar, históricamente los profesores han sido resistentes al cambio, especialmente con respecto a la tecnología. Los críticos reconocen que CAI podría

beneficiar a los alumnos, así como cualquier otra estrategia de enseñanza, pero si los profesores no son propicios a utilizar la tecnología, entonces ésta es inútil (Cuban, Kirkpatrick & Peck, 2001; Li & Ma, 2010; Brown & Warschauer, 2006).

En segundo lugar, el costo de los equipos tecnológicos en una escuela supera el efecto que CAI podría tener en el aprendizaje de los alumnos. Es evidente que este elemento no tiene una repercusión directa en el mismo proceso de aprendizaje realizado por el binomio profesorado-alumnado, pero no hay duda de que su impacto indirecto es grave ya que puede condicionar la aplicabilidad de ciertas metodologías.

Por último, los estudiantes no sólo aprenden por la simple exposición al contenido, sino también por la socialización dinámica entre el profesor y los alumnos y la interacción entre ellos mismos. Estas mismas ideas se reflejaron quince años más tarde en la editorial de Rotherham (2012) quien resume sus puntos de vista en lo siguiente "la educación estadounidense necesita desesperadamente una reforma que va mucho más allá de la mejora de los ordenadores en el aula. Es el último campo importante de Estados Unidos relativamente al margen de la tecnología". Sava, antiguo director of the National Association of Elementary Principals (NAESP), en su discurso de 1997 a la Conferencia de líderes de estado NAESP, presentó un fuerte argumento en contra de CAI señalando que cinco de los siete países con puntuación superior a los Estados Unidos en el Tercer Congreso Internacional de Matemáticas y Ciencia rara vez utilizaron ordenadores, y sin embargo, incluso con CAI disponible, los niños estadounidenses van detrás de ellos en matemáticas y ciencias.

Estos comentarios críticos pueden ser rebatidos añadiendo que la tecnología ha llegado para quedarse, y lo mínimo que podemos hacer es estudiar la interacción entre los alumnos y los propios programas CAI, así como el uso que los alumnos hacen de estos

programas. Los ordenadores son una herramienta más en el complejo mundo de la educación y dependiendo del uso que se haga de ellos los resultados pueden cambiar drásticamente.

2.5. Las TICS (tecnologías de la información y la comunicación) y CAI.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo ha cambiado la forma de enseñanza y aprendizaje. El *E-learning* y los avances tecnológicos permiten el uso de diferentes medios, es decir, texto, imagen, audio, animación y video para crear material didáctico multimedia. La utilización de la tecnología actual para la creación y el desarrollo de material de aprendizaje ha contribuido a la mejora del rendimiento del alumno (Verdú y Fabregat, 1996). De hecho, los conceptos más complejos requieren un mejor uso de la presentación de los medios de comunicación. El rico contenido de los medios de comunicación puede ayudar a los alumnos a aprender conceptos que son difíciles de explicar utilizando sólo el texto, y al mismo tiempo, la participación en un curso de *E-learning* requiere un alto nivel de autodisciplina y autocontrol. El *E-learning* minimiza, especialmente en el modo asíncrono, el nivel de contacto entre los alumnos y su instructor y entre los mismos estudiantes. Como resultado de tal proceso, el *E-learning* se considera menos eficiente (Koskela, Kiltti, Vilpola & Tervonen, 2004) cuando se le compara con la enseñanza presencial requiriendo de los alumnos una mayor dedicación.

El proceso de aprendizaje no depende únicamente del uso de entornos ricos, ya que una dimensión importante es también el estilo de aprendizaje de cada usuario. Por lo tanto, ya sea consciente o inconsciente, el aprendizaje es esencialmente una combinación de procesos mentales, contemplada como un proceso de adquisición de conocimiento, de recuperación de recuerdos en la mente, de formación de asociaciones, y de retención y

utilización de esos contenidos (Mayer y Moreno 2003). Un cambio permanente en las asociaciones mentales (Ormrod 2003), en la memoria a largo plazo (Schnotz y Kürschner 2007; Sweller y Sweller 2006), o un potencial cambio en la conducta humana ya se consideraría, según Walker (1998), un síntoma inequívoco de “estar aprendiendo”.

Para un aprendizaje efectivo debemos comprender el propio proceso de aprendizaje (cómo se aprende), lo que equivale a contar con una teoría del aprendizaje que, a su vez, sirva de marco teórico para la elaboración de un modelo instruccional. Según Beetham & Sharpe (2007), un buen diseño pedagógico implica la utilización de una teoría del aprendizaje que conforme el diseño instruccional. Morrison, Ross y Kemp (2004) señalan que la teoría instruccional—un modelo que ayuda a los diseñadores de materiales educativos a comprender cómo se alcanzan los objetivos del aprendizaje—ha cambiado según el particular entendimiento del fenómeno del aprendizaje. Esto ha derivado en un giro desde la legitimación de un aprendizaje centrado en el alumno hacia una experiencia contextual, que da como resultado una nueva teoría sobre el diseño instruccional con soporte tecnológico.

Capítulo 3. Teorías de aprendizaje

3.1. Cómo aprendemos: Introducción a las teorías del aprendizaje

Las teorías filosóficas de la educación comenzaron su desarrollo gracias a la filosofía clásica de Grecia. Sócrates (469-399 B.C.E.) desarrolló el método dialéctico, que consistía en el descubrimiento de la verdad a través del diálogo. Aristóteles (384-322 B.C.E.) hizo lo propio con el método empirista para la búsqueda de la verdad a través de los sentidos, desarrollando así un método científico para la recopilación de datos. Platón creía que el conocimiento y la verdad se podían alcanzar a través de la reflexión personal, desarrollando el método racionalista (Monroe, 1918).

En la antigua Roma, la educación tenía una base vocacional y práctica que ha perdurado en la actualidad, ya que los métodos de educación actuales enfatizan este enfoque de adquisición de habilidades. Este enfoque práctico se tornó posteriormente en la transmisión y la memorización de ideas básicamente religiosas debido al auge y el predominio de la Iglesia católica en la educación (500-1500 A.C.E.) Con el advenimiento del Renacimiento (S. XV – XVII) revivió el concepto griego de la educación liberal y personalizada, lo que llevó a conocidos enfrentamientos como el de Copérnico con las autoridades religiosas católicas sobre temas de concepción de nuestro universo, o los relacionados con temas dogmáticos y teológicos, como los protagonizados por Martin Lutero (1517-1546 A.C.E.)

Ya en el siglo XVII, las teorías cartesianas revivieron el concepto platónico del conocimiento innato, aunque Descartes también trabajó ampliamente las teorías del comportamiento y del pensamiento. Locke, ya en el siglo XVIII, recuperó el empirismo aristotélico, al teorizar que se nace con la mente en blanco (*tabula rasa*) y que las

experiencias vividas aportan conocimientos. (Hilgard and Bower, 1975). Asimismo, Rousseau (1712-1778) fue el primero en sugerir que la educación debería estar diseñada para el alumno, y especialmente centrada en el niño (Hilgard and Bower, 1975). Más tarde, Kant (1724-1804) refinó y modernizó las teorías de Platón, y se centró en el estudio de los procesos cognitivos influyendo así a Piaget y a otros que desarrollaron el concepto de cognición (Monroe, 1918)

El siglo XIX trajo consigo el estudio científico del aprendizaje, trabajando sobre las bases establecidas por Descartes o Kant e incluyendo las últimas teorías darwinianas. El S.XX se centró en el debate entre la psicología cognitiva y el conductismo.

Thorndike (1874-1949) propuso la teoría del aprendizaje incremental y el aprendizaje a base de prueba/error, que trabajaba la asociación entre las impresiones sensoriales y el impulso hacia la acción, favoreciendo así el aprendizaje activo (Hilgard and Bower, 1975).

El padre del conductismo moderno, Skinner, (1904-1990) desarrolló su investigación sobre la teoría de estímulo/respuesta de Thorndike para producir su teoría del aprendizaje programado. Su modelo de aprendizaje buscaba la ayuda de refuerzos positivos para incentivar al alumno y hacerle progresar, siempre a su propio paso, hacia el cambio de comportamiento y adquisición de habilidades. Tal vez, estas teorías conductistas son las que más han influido en la enseñanza moderna.

Finalmente, Piaget (1896-1980) fue el primero en afirmar que el aprendizaje es un proceso de desarrollo cognitivo y definió las cuatro fases del crecimiento: sensorimotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales (Hilgard and Bower, 1975). Vygotsky (1896-1934) incluyó la noción de la cognición socio-cultural, y propuso el concepto de la zona de desarrollo proximal (ZPD), que sugería que los alumnos aprendían mejor en un entorno de colaboración con el profesor y los propios compañeros de aprendizaje,

utilizando el conocimiento previo a modo de soporte o andamio para la construcción del siguiente nivel de conocimiento (Schunk, 2000)

Muchas son las variables que intervienen en la matriz del conocimiento en los seres humanos. Uno de estos componentes, cuya importancia aumenta o disminuye según los tiempos y las opiniones ideológicas, es el rol desempeñado por el profesor. Su principal tarea es la de organizar el entorno de aprendizaje, las categorías de aprendizaje, el trabajo en grupo y la proposición de problemas. Mediante estos métodos, el profesor no solo está aplicando las teorías del aprendizaje, sino que también está llevando a cabo su propia investigación sobre el tema para ajustar las teorías a las necesidades prácticas del grupo al que se enfrenta.

Por este motivo las teorías se definen como algo desarrollado a partir de la experiencia práctica, que deben ser modificadas en base a los criterios de quienes las aplican o investigan, y que están interconectadas permitiendo la combinación de varias para un mejor resultado práctico. Las teorías de la educación, por tanto, no tienen una correspondencia práctica directa, sino que deben ser variadas y/o combinadas dependiendo de las necesidades individuales de cada alumno. Es esta experiencia práctica la que permite que el profesor adopte también el papel de teórico, al aplicar sus experiencias personales a las teorías generales desarrolladas.

3.2. La relación teoría-práctica

Una teoría es una formulación epistemológica y un modelo de cómo funciona un sistema determinado, y de cómo se relacionan los principios y causas de los elementos participantes para funcionar juntos. Las teorías de aprendizaje responden a cuestiones clave para indagar sobre cómo ocurre el aprendizaje, cómo ocurre la motivación, o qué

influye en el desarrollo de los discentes. Una teoría no es sólo una idea, sino que intenta explicar coherentemente un conjunto de relaciones que ha sido probado mediante herramientas de investigación. Si la idea sobrevive a rigurosas pruebas, esa teoría se dice que tiene una base empírica, y se puede desarrollar una teoría de la experiencia práctica, así como de investigación. En este sentido, cualquiera de las teorías existentes es generalmente sobre uno de los aspectos del proceso de aprendizaje. Por ejemplo, Piaget estudió las etapas del desarrollo cognitivo, y para ello investigaba a sus propios hijos y observaba con atención su proceso de aprendizaje. A partir de sus observaciones creó una explicación o una teoría de las diferentes etapas de desarrollo, que fueron posteriormente probadas en miles de personas. Hay que recordar que una teoría se modifica con el tiempo, de acuerdo con los conocimientos resultantes de cada investigación, y también que las teorías se entrecruzan entre sí, pudiendo describir partes interrelacionadas de un proceso de aprendizaje más complejo.

Las ideas de Piaget y sus teorías de la etapa del desarrollo se han comprobado desde muchos ángulos diferentes y se ha demostrado una inclinación hacia la teoría de que los niños avanzan secuencialmente de una etapa a otra. Sin embargo, otros muchos (Carretero, 1995) han puesto en duda sus métodos y sus resultados por las limitaciones resultantes del estudio de un pequeño número de niños. Otros autores han criticado el hecho de que Piaget no tuvo en cuenta el impacto del ambiente de aprendizaje, la motivación de las personas o la naturaleza de las interacciones sociales implicadas en su trabajo. Vygotsky, un profesor de secundaria e investigador, señaló aspectos del aprendizaje de sus alumnos que le llevaron a desarrollar ideas teóricas adicionales que pudieron ser evaluadas y probadas posteriormente. Articuló su investigación sobre las teorías de Piaget, teniendo en cuenta el proceso de aprendizaje social más amplio y que

las diferentes teorías están interconectadas, dando como resultado un proceso de aprendizaje más amplio

3.3. Teorías del aprendizaje

A lo largo del siglo pasado muchos estudiosos de la psicología y la pedagogía se han esforzado por dar una explicación convincente a la forma humana de adquisición del conocimiento o del aprendizaje. Como consecuencia de tal esfuerzo han surgido varias teorías que pretenden explicar tal fenómeno humano, y se agrupan en tres categorías. En primer lugar la teoría conductista o behaviorista; después, la teoría del proceso de información cognitivo; y, finalmente, la teoría cognitivo-constructivista.

La teoría behaviorista considera que las leyes de aprendizaje son universales, y que los resultados de investigación evidenciados tras el trabajo con animales en laboratorio puede extrapolarse a los humanos. Sus principios y métodos son fundamentalmente la utilización de palabras aisladas y sílabas sin significado para estudiar los procesos de asociación de ideas; el uso de animales para estudiar la asociación entre sensaciones e impulsos; y la utilización de animales para estudiar la asociación y la reflexología.

3.3.1. Asociación de ideas

Ebbinghaus, Klix & Hagendorf (1886) establecen las metodologías de “*serial list learning*” y “*paired associate learning*”. Parten de la premisa de que la asociación de ideas se produce mediante la experiencia, y de que cuanto más se encuentre el sujeto con una asociación de ideas en particular, más fuerte se vuelve el vínculo entre las mismas.

3.3.2. Asociación entre sensaciones e impulsos

Thorndike entiende la asociación en términos de acciones, más que de ideas. En sus experimentos con animales, concluye que éstos aprenden a asociar una sensación o percepción con un impulso cuando la acción correspondiente tiene un resultado satisfactorio. Llama a este principio la Ley del Efecto.

Una de las formulaciones más claras de los principios de aprendizaje por asociación como aprendizaje discriminativo fue realizada por Hull (1920) y Spence (1936). Estas formulaciones son derivadas de sus experimentos con animales y establecen ecuaciones que explican una serie de procesos básicos en el aprendizaje como “*trial-and-error*” y discriminación básica (Pozo, 1989).

3.3.3. Asociacionismo y reflexología.

Pavlov une los principios de asociacionismo y reflexología. Observa que los perros salivan ante el estímulo de la comida pero también ante el estímulo del entrenador que les trae su comida. Llama a esta respuesta “reflejo aprendido”, el cual se establece mediante la asociación entre un estímulo apropiado, causante de la respuesta (la comida) y uno inapropiado, neutral (el entrenador): el estímulo neutral pasa a identificarse con el estímulo que causa la respuesta.

De acuerdo con el principio de condicionamiento clásico, un estímulo no condicionado (UCS), la comida biológica, provoca involuntariamente una respuesta no condicionada (UCR), la salivación. Aunque los resultados han perdido relevancia con el tiempo en el campo de la educación, las “leyes de aprendizaje” pasaron a ser conocidas como “leyes del aprendizaje animal”.

Los llamados “behavioristas radicales”, liderados por Skinner (1966), tuvieron un gran impacto en el campo de la psicología y en la educación. Para Skinner, “learners were seen as coming to learning situations tabula rasa, subject to conditioning by their environment” (p- 7)¹. Se creía que controlando el entorno, sus antecedentes y consecuencias en cuanto a comportamiento, se podría predecir y controlar ese comportamiento. Skinner propone un esquema básico estímulo-respuesta-estímulo (S-R-S) *discriminative stimulus > operant response > contingent stimulus*.



Figura 3-1 Esquema básico estímulo –respuesta-estímulo de Skinner

Según estos principios, llamados contingencias de refuerzo, para entender los procesos de aprendizaje deben buscarse los cambios de comportamiento y determinar qué consecuencias son responsables de éstos.

Las teorías de aprendizaje behavioristas han contribuido al campo de la educación fundamentalmente en tres aspectos o aplicaciones, tales como la modificación del comportamiento o *behavioral modification*; la gestión de clase o *classroom management* y finalmente la gestión de la instrucción o *management of instruction*

¹ “Se veía a los discentes como participantes en situaciones de aprendizaje con la mente vacía (tabula rasa), sujeta al condicionamiento de su entorno” (mi traducción).

La modificación del comportamiento se refiere a la gestión de problemas relacionados con la escolarización, tales como el déficit de atención, la hiperactividad, 'temper tantrums' y otros comportamientos que puedan interferir en el proceso y desarrollo normal de las clases.

La gestión de la instrucción o *classroom management* implica el uso de *tokens* (Ayllon & Azrin, 1964) como reforzadores condicionados que puedan cambiarse posteriormente por objetos o privilegios

Finalmente, la gestión del aprendizaje, o *management of instruction*, implica que el behaviorismo puede también aplicarse para gestionar el modo en que se presenta la instrucción. Para evaluar si el alumno ha aprendido, ha de especificarse qué resultados son los deseables en términos de comportamiento fácilmente observable.

Keller (1968) propuso una nueva perspectiva respecto a la educación universitaria basándose en los principios behavioristas, conocida como "Sistema de Instrucción Personalizada" (PSI). Este sistema propone dividir los materiales didácticos en unidades, cada una de ellas con un objetivo behaviorista específico. El discente trabaja individualmente cada unidad, y si la supera podrá pasar a la siguiente.

El segundo grupo de teorías del aprendizaje lo constituye la teoría del proceso de información cognitivo o *Cognitive-Information Processing* (CIP)

La frustración de los psicólogos ante las limitaciones metodológicas del behaviorismo abonó el terreno para la emergencia del cognitivismo. Los modelos basados en la teoría CIP conciben al estudiante como un procesador de información, una especie de ordenador (Baars, 1986) Al igual que los behavioristas, los teóricos del CIP intentan explicar cómo el entorno modifica el comportamiento humano, pero a diferencia del

paradigma anterior, el cognitivismo introduce una variable nueva: el sistema de procesamiento de información del alumno.

Atkinson y Shiffrin (1968) sentaron las bases de la CIP al proponer una teoría multietapa (*multistage*) de la memoria, según la cual la información recibida por el sistema de procesamiento del estudiante sufre una serie de transformaciones antes de que pueda ser definitivamente almacenada en la memoria.

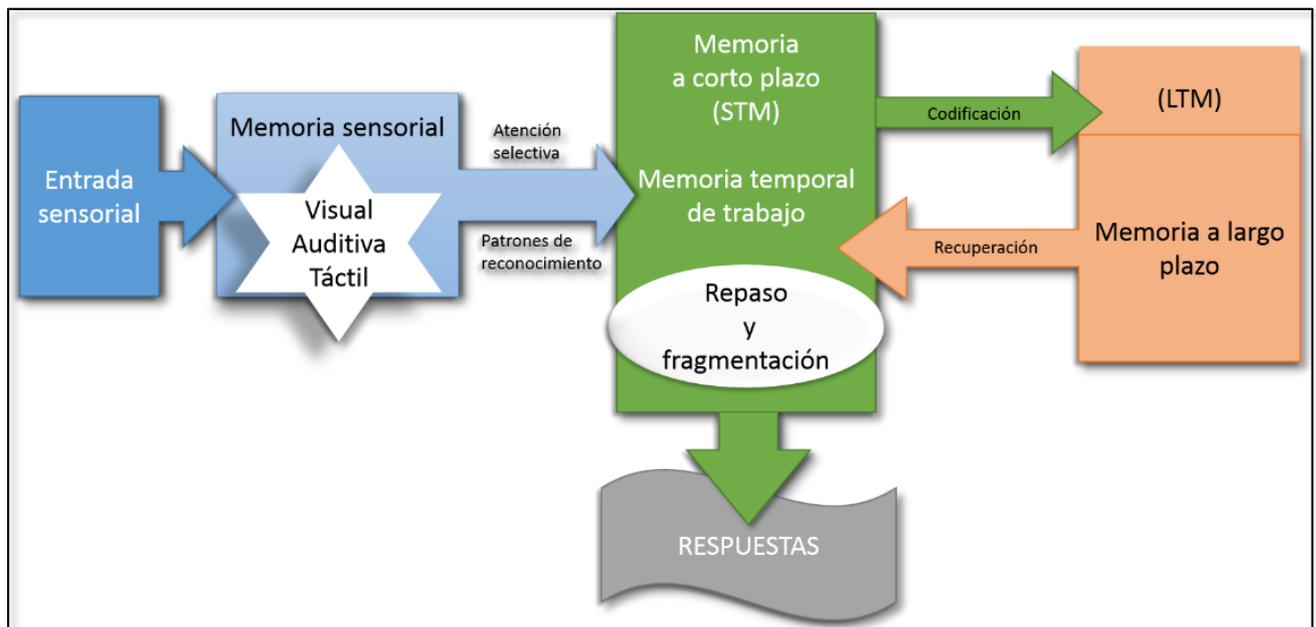


Figura 3-2 Teoría multietapa de Atkinson y Shiffrin

Según los autores anteriores, existen tres tipos básicos de memoria: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. Estos describen todo el proceso de adquisición de la información del aprendizaje humano, así como su implicación para la instrucción, y lo hacen a través de los mecanismos y pasos siguientes:

- La memoria sensorial, que es el primer estadio del procesamiento de información y está asociada a los sentidos.

- La atención selectiva, que es la capacidad del discente de seleccionar y procesar cierta información y descartar otra.
- El reconocimiento de patrones, que es la identificación de patrones familiares que sigue a la selección de información y precede a su procesamiento.
- La memoria a corto plazo (STM), consistente en una memoria temporal que procesa la información para que pueda ser definitivamente almacenada.
- El repaso y fragmentación (*rehearsal and chunking*), cuyos procesos ayudan al individuo a codificar la información y convertirla en memoria a largo plazo (por ejemplo, el *rehearsal* sería la repetición de un número de teléfono hasta memorizarlo; *chunking* sería la fragmentación de una serie de letras indefinida en unidades menores más reconocibles para facilitar su procesamiento: FBI/AIDS > FBI + AIDS).
- La codificación consiste en el proceso de organización y asociación de la información en conceptos e ideas que ya estaban presentes en la memoria a largo plazo, de tal modo que el material nuevo es más recordable. La codificación mueve la información de STM a LTM.
- La memoria a largo plazo (LTM) es nuestro almacén permanente de información. Aunque olvidemos cosas, la información que ha pasado a la LTM nunca se pierde por completo.
- La recuperación es el recuerdo de lo previamente aprendido, bien para ofrecer una nueva respuesta bien como ayuda para entender nuevo *input*.

3.3.4. Las teorías cognitivo-constructivistas

Von Glaserfeld (1989), Jonassen (1991), Marra y Jonassen (1993) y Rorty (1991) son referentes de este modelo teórico, pero no existe una teoría constructivista unificada, ni se puede atribuir su origen a una única tradición. Los orígenes del llamado constructivismo se pueden remontar a un tratado latino titulado “De antiquissima Italorum sapientia”, escrito en 1710 por Giambattista Vico (en von Glasersfeld, 1991), quien ya entendía que el conocimiento consiste no sólo en saber qué partes constituyen un todo, sino en cómo estas se relacionan entre sí. La teoría Gestalt de la percepción (Kohler, 1929) sostiene, en la misma línea, que las personas no interpretan piezas de información aisladamente, y que la cognición impone por tanto una cierta organización en el mundo. Las teorías de desarrollo intelectual de Piaget (1952, 1976), Baldwin (1902, 1906) y Bruner (1974) constituyen otra de las tradiciones de base de la teoría cognitivo-constructivista. Una cuarta línea de investigación entiende el aprendizaje como una experiencia interpolada por el entorno: el individuo construye el conocimiento bajo la influencia de su entorno social y cultural; Vygotsky (1962, 1978) opina que el desarrollo intelectual ha de entenderse insertado en el contexto social y cultural en el que se produce.

El llamado “*developmental constructivism*” se centra en el individuo y en cómo construye significado a partir de su entorno, mientras que el “constructivismo social” pone el énfasis en el grupo y en cómo la interacción social afecta a la construcción del conocimiento. Son dos visiones diferenciadas que tienen en común la premisa de que el conocimiento se construye dentro de un contexto social.

<p style="text-align: center;"><i>Prácticas y principios del Constructivismo Desarrollista</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Prácticas y principios del Constructivismo Social</i></p>
<p>Mind: The mind is in the head; hence, the learning focus is on active cognitive reorganization.</p> <p>Raw Materials: Use raw or primary data sources, manipulatives, and interactive materials.</p> <p>Student Autonomy: Ask students for personal theories and understandings before any instruction. Allow student thinking to drive lessons and alter instruction based on responses. Place thinking and learning responsibility in students' hands to foster ownership.</p> <p>Meaningfulness and Personal Motivation: Make learning a personally relevant and meaningful behaviour. Relate learning to practical ideas and personal experiences. Adapt content based on student responses to capitalize on personal interests and motivation.</p> <p>Conceptual Organization/Cognitive Framing: Organize information around concepts, problems, questions, themes, and interrelationships, while framing activities using thinking-related terminology (e.g., classify, summarize, predict).</p> <p>Prior Knowledge and Misconceptions: Adapt the cognitive demands of instructional tasks to students' cognitive schemes, while building on prior knowledge. Design lessons to address students' previous misconceptions, for instance, by posing contradictions to original hypotheses and then inviting responses.</p> <p>Questioning: Promote student inquiry and conjecture with open-ended questions. Also, encourage student question-asking behaviour and peer questioning (Individual Exploration).</p> <p>Generating Connections: Provide time for the selection of instructional materials and the discovery of information, ideas, and relationships. Also, includes encouraging students to generate knowledge connections, metaphors, personal insights, and build their own learning products.</p> <p>Self-Regulated Learning: Foster opportunity for reflection on skills used to manage and control one's learning. Help students understand and become self-aware of all aspects of one's learning, from planning to learning performance evaluation. Given the focus on individual mental activity, the importance of cooperative learning or peer interaction is in the modelling of and support for new individual metacognitive skill.</p> <p>Assessment: Focus of assessment is on individual cognitive development within predefined stages. Use of authentic portfolio and performance-based measures with higher order thinking skill evaluation criteria or scoring rubrics.</p>	<p>Mind: The mind is located in the social interaction setting and emerges from acculturation into an established community of practice.</p> <p>Authentic Problems: Learning environments should reflect real-world complexities. Allow students to explore specializations and solve real-world problems as they develop clearer interests and deeper knowledge and skills.</p> <p>Team Choice and Common Interest: Build not just on individual student prior knowledge, but on common interests and experiences. Make group learning activities relevant, meaningful, and both process and product oriented. Give students and student teams choice in learning activities. Foster student and group autonomy, initiative, leadership, and active learning.</p> <p>Social Dialogue and Elaboration: Use activities with multiple solutions, novelty, uncertainty, and personal interest to promote student-student and student-teacher dialogue, idea sharing and articulation of views. Seek student elaboration on and justification of their responses with discussion, interactive questioning, and group presentations.</p> <p>Group Processing and Reflection: Encourage team as well as individual reflection and group processing on experiences.</p> <p>Teacher Explanations, Support, and Demonstrations: Demonstrate problems steps and provide hints, prompts, and cues for successful problem completion. Provide explanations, elaborations, and clarifications where requested.</p> <p>Multiple Viewpoints: Foster explanations, examples, and multiple ways of understanding a problem or difficult material. Build in a broad community of audiences beyond the instructor.</p> <p>Collaboration and Negotiation: Foster student collaboration and negotiation of meaning, consensus building, joint proposals, prosocial behaviors, conflict resolution, and general social interaction.</p> <p>Learning Communities: Create a classroom ethos or atmosphere wherein there is joint responsibility for learning, students are experts and have learning ownership, meaning is negotiated, and participation structures are understood and ritualized. Technology and other resource explorations might be used to facilitate idea generation and knowledge building within this community of peers. Interdisciplinary problem-based learning and thematic instruction is incorporated wherever possible.</p> <p>Assessment: Focus of assessment is on team as well as individual participation in socially organized practices and interactions. Educational standards are socially negotiated. Embed assessment in authentic, real-world tasks and problems with challenges and options. Focus on collaboration, group processing, teamwork, and sharing of findings. Assessment is continual, less, formal, subjective, collaborative, and cumulative.</p>

Figura 3-3 Prácticas y principios del Constructivismo Desarrollista y Social

3.3.5. Resumen de creencias epistemológicas

A lo largo del siglo XX se han ofrecido explicaciones muy variadas sobre cómo se adquiere el conocimiento. En un extremo, el objetivismo (lógica empírica, positivismo) afirma que la realidad es externa al individuo y que se basa en leyes físicas y naturales. La mente procesa símbolos y reproduce la realidad con fidelidad, y el significado existe independientemente del conocimiento.

En el otro extremo, el *interpretivism* (constructivismo, subjetivismo) opina que el conocimiento es construido: la mente interpreta datos sensoriales y los organiza mediante procesos activos y dinámicos. Los llamados “interpretistas” enfatizan conceptos como las relaciones perceptuales (Gibson 1983) y la estructura del lenguaje (Chomsky 1965) que el individuo superpone a la realidad. El significado depende de los procesos individuales de conocimiento.

La alternativa al objetivismo y al interpretivismo es el pragmatismo (Driscoll 1994). Los pragmatistas opinan que el individuo construye significado, símbolos, e interpreta la naturaleza influida por sus estructuras previas de conocimiento y por su interacción con el entorno.

3.4. Fundamentos de la educación a distancia: (*Distance Education*)

3.4.1. Principios psicológicos

Los programas de educación a distancia tienen su fundamentación teórica en principios psicológicos, instruccionales, tecnológicos y generales.

Los fundamentos psicológicos explican cómo los individuos adquieren, organizan y despliegan habilidades y conocimientos. El alumno de educación a distancia necesita tener un papel activo en la planificación y evaluación de su aprendizaje. La experiencia, incluyendo los errores, forma parte de la adquisición de conocimiento; suelen estar más interesados en materias que tienen que ver con su trabajo o su vida personal, por lo que la educación a distancia se orienta más a la resolución de problemas que a contenidos, y prefieren trabajar a partir de conocimientos y experiencias previas. Se considera que existe una realidad externa al individuo, pero que no puede ser conocida, ya que el conocimiento es provisional, no absoluto, y la realidad es construida (el significado se negocia dentro de un contexto social).

Por otro lado, la metodología de la educación a distancia puede centrarse en el alumno o ser dirigida por el profesor, según los objetivos pedagógicos establecidos, los conocimientos y experiencia previa del alumno, y las capacidades y creencias del profesor.

Los métodos centrados en el alumno se adaptan bien a niveles superiores de enseñanza y desarrollo de pensamiento, mientras que los métodos centrados en la dirección del profesor se adecúan a la enseñanza de sets de conocimiento claramente definidos y a la enseñanza de estudiantes noveles. En muchos casos, conviene combinar ambas metodologías, aunque esta perspectiva ecléctica tiene sus detractores. Sin embargo, desde el punto de vista del pragmatismo epistemológico puede ser útil en la

enseñanza online, pues el behaviorismo no explica algunos fenómenos, pero sigue siendo útil en muchos campos. Como todas las teorías, como ya se ha explicado anteriormente, tienen sus puntos fuertes y débiles, y todos son susceptibles de ser combinados.

Las estrategias de instrucción deben adaptarse a los objetivos. Cuando el objetivo es el análisis crítico y la interpretación de datos, el constructivismo es más apropiado que las metodologías basadas en la dirección del profesor, ya que los alumnos tienen distintas necesidades de aprendizajes y distintas preferencias metodológicas. Un enfoque ecléctico, en este sentido, ayuda a adaptarse a ellos. Es evidente que el profesorado tiene también sus puntos fuertes y débiles, y por ello es conveniente que adapten la metodología a los mismos, recordando que la flexibilidad metodológica permite una mejor adaptación a los cambios. En la actualidad, cabe recordar, no existe ninguna teoría ni paradigma que lo explique todo, y por ello no debemos limitarnos a trabajar con una específicamente porque siempre será insuficiente, ya que, sustancialmente, lo único que puede validar o refutar el modelo ecléctico es el trabajo y los resultados de los alumnos.

3.4.2. Principios instruccionales

La instrucción se centra en la forma en que la información es presentada a los alumnos y en el tipo de actividades que se proponen. Existen, en principio dos modos de hacerlo: uno centrado en el propio alumno (Student-Centered Learning) y otro centrado en el profesor.

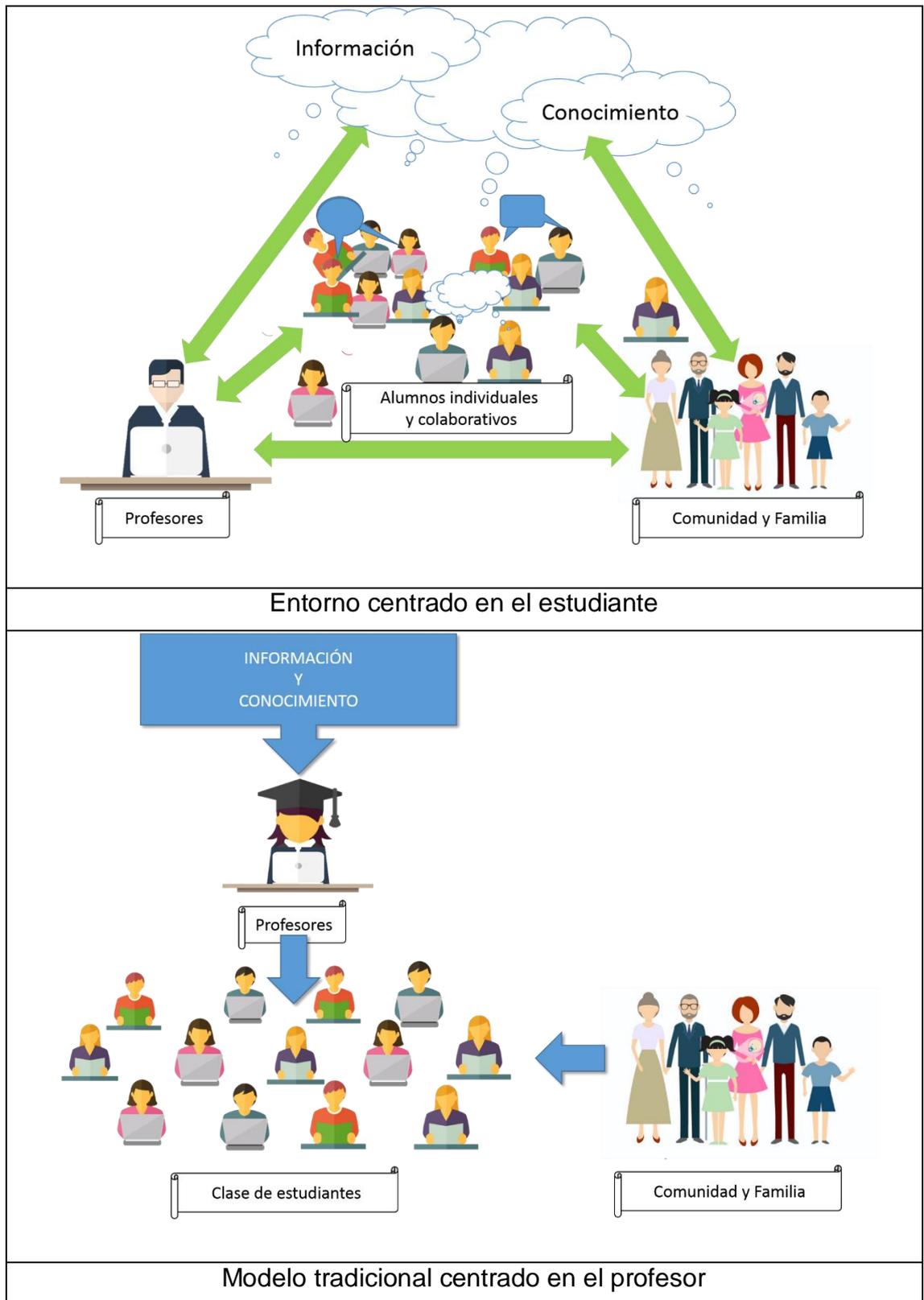


Figura 3-4 Modelo tradicional y Modelo entorno centrado en el estudiante

Las figuras anteriores recogen los modelos centrados en el alumno y en el profesor. En el modelo tradicional, centrado en el profesor, el maestro es la fuente de autoridad

epistemológica, que controla el acceso de los estudiantes a la información. El estudiante es tratado como un recipiente vacío (“empty vessel”) y el aprendizaje es visto como un proceso acumulativo de información. Pero diversas investigaciones en este campo demuestran que estas premisas no son correctas (Keegan, 1996). El aprendizaje es un proceso activo y dinámico en el que las conexiones varían y las estructuras se reorganizan constantemente. El discente construye significado al hablar, al escuchar, al escribir y al leer. Los entornos centrados en el estudiante permiten el acceso directo al conocimiento, y el alumno trabaja solo o en grupo resolviendo problemas reales. Los padres y los miembros de la comunidad tienen acceso a los profesores y al conocimiento base, participando así activamente en el proceso de escolarización, ya que la instrucción ha de integrarse en el entorno del estudiante y en contextos reales.

3.4.3. Evaluación de la actividad (*performance assessment*)

La evaluación convencional de conocimientos contrasta con la evaluación de la actividad, que juzga la habilidad de los alumnos para aplicar conocimientos y que es a la vez parte integral del proceso de aprendizaje, al indicar a los estudiantes cómo están desarrollando sus habilidades y conocimientos, y qué necesitan hacer para profundizar en los mismos, lo que les permite ser cada vez más autónomos en el proceso de aprendizaje.

Capítulo 4. El diseño de materiales educativos (Instructional Design).

4.1. Definición y terminología

Es el proceso sistemático mediante el cual los materiales de instrucción son diseñados, desarrollados y presentados. Los términos *diseño instruccional*, *tecnología instruccional*, *tecnología educativa*, *diseño curricular* y *diseño de sistemas instruccionales* (ISD) son, con frecuencia, intercambiables.

4.1.1. Definiciones de diseño instruccional:

- La filosofía, metodología y enfoque usados para comunicar información. Algunos aspectos de los cursos incluyen estrategias de interrogación, nivel de interacción, refuerzo y complejidad de ramificación.

- El análisis de necesidades de aprendizaje y desarrollo sistemático de instrucción. Los diseñadores de instrucción utilizan con frecuencia tecnología instruccional como método para el desarrollo de la instrucción. Los modelos de diseño instruccional suelen especificar una metodología que, de seguirse, facilitará la transferencia de conocimiento, habilidades y actitudes al receptor de la instrucción.

- El desarrollo sistemático de especificaciones instruccionales utilizando teoría instruccional y de aprendizaje para asegurar una instrucción de calidad. Es el proceso de análisis de las necesidades de aprendizaje y objetivos y el desarrollo de un sistema de comunicación que pueda satisfacer esas necesidades. Incluye el desarrollo de materiales y actividades instruccionales y el testeado y evaluación de la instrucción y las actividades del estudiante.

4.1.2. Definiciones de tecnología instruccional:

- El uso de tecnología (ordenadores, CDs, medios interactivos, modem, satélite, teleconferencia, etc.) como apoyo al aprendizaje.

- La tecnología instruccional surgió como una respuesta militar a los problemas de falta de mano de obra durante la Segunda Guerra Mundial en EEUU. Había una necesidad evidente de mano de obra cualificada en las fábricas. La tecnología instruccional proporcionó una metodología de formación eficiente y sistemática.

- La tecnología instruccional es la aplicación sistémica y sistemática de técnicas y estrategias derivadas de teorías behavioristas, cognitivas y constructivistas a la solución de problemas instruccionales.

4.1.3. Definiciones de diseño de sistemas instruccionales (ISD)

- El proceso formal de diseño de formación basada en informática o formación tradicional guiada por el profesor. El proceso de ISD incluye análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Conocido también como “Enfoque sistemático a la formación” (*System Approach to Training* (SAT)).

- Son las directrices sistemáticas que los diseñadores instruccionales siguen con el fin de crear un taller (*workshop*), un curso, un currículo, un programa de instrucción o una jornada de formación.

4.1.4. Definiciones de tecnología educacional

- El estudio y la práctica ética de facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento a través de la creación, el uso y la gestión de procesos y recursos tecnológicos apropiados. El término suele asociarse con la tecnología instruccional y las teorías de aprendizaje. De acuerdo con el Comité de Definiciones y Terminología de la Association for Educational

Communications and Technology (AECT), la tecnología instruccional es la teoría y práctica del diseño, desarrollo, utilización, gestión y evaluación de procesos y recursos de aprendizaje, mientras que la tecnología educacional incluye otros sistemas utilizados en el proceso de desarrollo de las capacidades humanas. La tecnología educacional incluye software, hardware, aplicaciones de Internet como wikis y blogs, y actividades, entre otros elementos.

- Como disciplina académica, el estudio de la tecnología educacional prepara al individuo ayudándole a adquirir un conocimiento y un dominio más profundo de:

- Recursos de aprendizaje: mensajes, personas, materiales, herramientas, técnicas y entornos.
- Procesos de análisis y diseño de solución de problemas a través de investigación, teoría, diseño, producción, evaluación y utilización.
- Los procesos implicados en organización y gestión de personal

4.1.5. Definiciones de diseño curricular:

- Diseño curricular es “el qué”: lo que el estudiante ha de aprender, mientras que el diseño instruccional es “el cómo”: cómo lo ha de aprender.

- En líneas generales, el currículum hace referencia al contenido y la estructura de los cursos y programas de una institución. Los desarrolladores de currículos ensamblan contenido que cumple estándares específicos, como por ejemplo alcanzar una titulación determinada. Se aseguran, por ejemplo, de que el estudiante de Odontología estudie una asignatura de “Administración de Novocaína”, porque es parte del núcleo del currículum. Los diseñadores de currículos trabajan con frecuencia en instituciones académicas.

Los diseñadores instruccionales desarrollan cursos de instrucción en materias específicas. Pueden utilizar a expertos en la materia en cuestión, pero desarrollan además

métodos de comunicación de contenidos y métodos de evaluación. Suelen trabajar en la industria desarrollando programas de formación para empleados y entidades del sector servicios.

El diseño curricular es un proceso de alto nivel que define los contenidos que se van a adquirir dentro de un programa de estudio específico, con el fin de alcanzar una cualificación determinada. El proceso de diseño curricular conduce a la producción de documentos fundamentales en el módulo o programa, tales como la descripción de módulo, la validación de documentos, manuales del curso y hojas informativas.

4.1.6. Definiciones de diseñador de materiales educativos

El diseñador de materiales educativos crea y produce materiales de formación (cursos online, vídeos, manuales, *handouts*, etc) para empresas, instituciones de educación superior y otras organizaciones. A veces el término se equipara con el de técnico de educación (*educational technologist*), diseñador curricular, y técnico instruccional. El diseñador instruccional y el técnico instruccional tienen funciones similares, con experiencia laboral similar y formación académica superior similar. Ambos están muy demandados en el mundo laboral, pues se está tendiendo a utilizar sus servicios para resolver problemas de rendimiento laboral y para obtener soluciones de *e-Learning* que usen ampliamente las nuevas tecnologías (*media-rich e-Learning solutions*).

Algunas definiciones tomadas de diversas fuentes para los conceptos de diseñador instruccional y técnico instruccional:

- El diseñador instruccional tiene como función aplicar una metodología sistemática basada en la teoría instruccional con el fin de crear contenidos de formación.
- Diseñador instruccional es aquel que desarrolla la metodología y los sistemas de visualización de los contenidos de un curso.

- Las funciones del técnico instruccional son:

- Evaluar las nuevas tecnologías para descubrir nuevos y mejores métodos de formación
- Ayudar a la institución en el descubrimiento de metodologías que mejoren la instrucción con y sin tecnología.
- Llevar a cabo jornadas de formación para profesores y personal administrativo sobre el uso de nuevas tecnologías.
- Investigar y evaluar el uso de las nuevas tecnologías y su impacto en la formación del estudiante.
- Crear materiales de formación que se adapten al estudio independiente y ofrecer recursos para el “cliente”.
- Encargarse de la implementación de nuevas tecnologías en el campus para su uso en la instrucción.

Técnico educacional

Es aquel que tiene formación en el campo de la tecnología educacional. Su función es analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar procesos y herramientas con el fin de mejorar la formación (Seels & Richey, 1994).

Diseñador curricular

Aquel que trabaja en el proceso de creación y diseño de materiales de formación en diversas áreas educativas. A veces su función es mejorar materiales preexistentes, y suelen especializarse en un área educativa determinada: primaria, secundaria, universidad, educación de adultos, formación online, escolarización en casa, etc. (Wisegeek, 2015)

4.2. Diseño de sistemas para la elaboración de materiales educativos (Instructional Systems Design)

4.2.1. Introducción

Las teorías de aprendizaje son descriptivas y se basan en enunciaciones generales sobre cómo las personas adquieren conocimientos. El diseño instruccivo se basa en la aplicación de teorías de aprendizaje para crear una instrucción efectiva. Mayes (2004) sugiere que para conseguir un buen diseño pedagógico es necesario utilizar una teoría de aprendizaje. Así, la teoría del aprendizaje forma parte de la teoría de diseño instruccivo, que a su vez forma parte del diseño instruccivo en sí.

Para entender qué es el aprendizaje y cómo funciona, Morrison, Ross y Kemp (2004) apuntan que la teoría instrucciva ha cambiado debido a nuestra forma de entender las teorías del aprendizaje. Esta se ha centrado también en el aprendizaje dirigido a los alumnos, entendido especialmente como una experiencia contextual. Esto ha dado lugar a nuevos enfoques de diseño constructivistas basados en la tecnología. En este capítulo, para destilar buenas prácticas de diseño y sus criterios, así como los factores de éxito para la integración de nuevas tecnologías, se ha llevado a cabo una revisión de las mejores prácticas en “*blended learning*”.

4.2.2. Breve historia del diseño de materiales educativos

Las bases del diseño de materiales educativos se remontan al estudio de Robert Gagné (1985) sobre las condiciones de aprendizaje y los primeros intentos de aplicar los diferentes sistemas teóricos y de análisis. La corriente filosófica asociada al diseño de materiales educativos se remonta al behaviorismo. Los teóricos del procesamiento de la información creen que esta está organizada en fases, lo que es un claro ejemplo del

behaviorismo y de la suposición de que todos los que aprenden responden a los estímulos con un cierto nivel de predictibilidad.

En las últimas décadas ha habido avances en las teorías del aprendizaje y de la comunicación, así como en la tecnología informática. A esto se debe que surjan nuevas formas de entender cómo las personas se comunican y aprenden, y cómo la tecnología puede realzar el aprendizaje y la comunicación. Como resultado, varios modelos (behavioristas, cognitivos o instructivos) confluyen provocando que el campo de estudio se encuentre en un estado de continuo cambio.

Desde los años 70, se han venido usando estrategias instructivas behavioristas. Estas están basadas en el modelo del ADDIE. Gagné (1985) propuso que el modelo de aprendizaje basado en el procesamiento de la información podría combinarse con conceptos behavioristas para obtener una visión más completa de las tareas de aprendizaje.

Un enfoque linear, sistemático y prescriptivo del diseño instructivo centra su atención en comportamientos observables. Las tareas son divididas en “subtareas”, y cada una de ellas es entendida como una meta u objetivo de aprendizaje independiente que sirve para adquirir dominio a través de abundantes repeticiones y retroalimentación (*feedback*). Así, se daba por hecho que existía un modelo de aprendizaje correcto que debía ser seguido por los alumnos.

Algunas de las teorías que prescriben métodos específicos de instrucción y las condiciones en las que estos pueden ser usados de manera efectiva son:

1. La de Benjamin Bloom (Bloom et al., 1956). La taxonomía del aprendizaje de resultados. Todavía se utiliza y muchas teorías nuevas han bebido de ella.

2. La del psicólogo Jean Piaget (1973), centrado en el estudio de niños y las fases de aprendizaje por las que pasan al crecer.

3. La de Seymour Papert (1970), que utiliza LOGO, un programa informático adaptado para niños.

4. La teoría del procesamiento de la información, basado en la influencia de los ordenadores en las teorías cognitivas de los años 60 y 70.

5. La "Schema Theory", que considera las estructuras esquemáticas del conocimiento como la mayor fuente de influencia en teorías prescriptivas y los principios educativos.

Reigeluth (1995) hace referencia a un cambio radical en el diseño educacional con el desarrollo de las teorías constructivistas. Esto provocó que el aprendizaje de los discentes pasase a considerarse como una experiencia contextual, donde también influye el aspecto social. Esto ha dado como resultado nuevos enfoques teóricos instructivos y constructivistas que han provocado una fuerte respuesta de los defensores de los modelos más tradicionales.

Sin embargo, ninguno de estos modelos es apto para hacer frente a las consecuencias del giro de paradigma de la edad industrial a la edad de la información. Los diseñadores de materiales educativos se enfrentan al reto de forzar situaciones de aprendizaje para cumplir con un modelo de diseño instructivo en vez de tratar de cumplir las necesidades de la variación de las situaciones de aprendizaje.

4.3. Una representación conceptual del diseño de materiales educativos

El diseño de sistemas para la creación de materiales educativos es un constructo que hace referencia al procedimiento prescriptivo llevado a cabo paso a paso para crear

materiales educativos de una forma segura que faciliten el aprendizaje. Para Crawford (2004) es un proceso sistemático a través del cual surge un producto formativo superior. Gagné y Briggs (1974) sugieren que el diseño de materiales para la educación aumenta el conocimiento porque incorpora múltiples estrategias en el “*courseware*”. Para Smith y Ragan (2005), el diseño instruccivo se refiere al proceso completo. Spector y Muraida (1997) se refieren a él como una estructuración del entorno de aprendizaje para facilitar el mismo.

De este modo, un sistema para el diseño de materiales didácticos puede definirse como un proceso sistemático para trasladar unos principios de aprendizaje a planes para materiales educativos y de aprendizaje. Su sistema se centra en la creación de una experiencia de aprendizaje que reparte conocimiento de forma interactiva y efectiva. Smith (2001) señala que lo importante es lo que los alumnos van a aprender, mientras que el IEEE (2001) enfatiza la necesidad de que sea el educador quien decida los mejores métodos para aprender. Para Reigeluth (1999) las teorías de diseño de materiales educativos están íntimamente ligadas a las teorías de aprendizaje y desarrollo humano. Otros consideran que el diseño de materiales sirve para solucionar los problemas de diseño de materiales a través del análisis de las condiciones para el aprendizaje. La definición de Seels y Richie (1994) es muy destacada, y en ella explican qué es la teoría y la práctica del diseño, desarrollo, utilización, manejo y evaluación de procesos de aprendizaje. Broderick (2001) lo define como una forma de conseguir que el aprendiz sea capaz de desarrollar ciertas tareas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el sistema de diseño de materiales educativos se definiría como una técnica que prescribe unos eventos de una forma sistemática para discentes específicos en un contexto concreto, con el objetivo de alcanzar el aprendizaje

deseado. Además, forma parte del campo de estudio de la tecnología instructiva. Ely (1996) lo define como el uso de aplicaciones de tecnología directas para enseñar y aprender, y diferencia entre tecnología instructiva, basada en aprender y enseñar con estrategias determinadas y medios de comunicación, y tecnología educativa, basada en el uso de la tecnología para el aprendizaje.

4.4. Modelos de sistemas de diseño de materiales educativos

Proporcionan un marco de procedimiento para la producción sistemática de materiales instructivos. Incorporan elementos básicos como el análisis de la audiencia y la determinación de metas y objetivos. Además, pueden ser utilizados en diferentes contextos. Prescriben cómo se deberían integrar las estrategias, ya que su efectividad depende del contexto en que se apliquen.

Las teorías de diseño instructivo están orientadas al diseño en lugar de a la descripción, además de depender de situaciones específicas. Esto las hace más útiles, ya que proporcionan unas guías para el desarrollo de cursos y su diseño. Según Gustafson y Branch (2002), estos modelos deberían presentar los siguientes elementos:

- Análisis del marco y las necesidades del alumno.
- Diseño de especificaciones para un efectivo y eficiente entorno de aprendizaje.
- Desarrollo de todos los materiales de aprendizaje y manejo.
- Evaluación de los resultados del desarrollo, tanto formativa como sumativamente.

Seels y Glasgow (1998), por otro lado, analizan los propósitos de estos modelos:

- Ayudan a visualizar un proceso sistemático, para conseguir llegar a un consenso.
- Sirven como herramienta para dirigir el proceso y el proyecto.
- Permiten testar las diferentes teorías, probándolas de forma práctica.

- Establecen las tareas que pueden ser usadas como criterios para una buena práctica.

El avance de los ordenadores ha provocado el desarrollo de nuevas tendencias que han tenido un profundo impacto en las prácticas del diseño instruccivo. Para ello, ha sido necesario crear nuevos modelos de diseño instruccivo para acomodarlos a las distintas ofertas de los nuevos sistemas informáticos.

El objetivo del investigador, teniendo en cuenta el constructivismo, es ir más allá del enfoque sistemático de contextos de diseño instruccivo para diseñar un modelo diferente. Se centrará en desarrollar un modelo que guíe el diseño de un entorno de aprendizaje con unas condiciones concretas que favorezcan las oportunidades de aprender. También se tratará de diseñar un modelo de Diseño de Sistemas Instruictivos con el fin de construir un entorno de aprendizaje mixto/integrado.

4.4.1. Diseño de Sistemas Educativos (ISD)

La literatura muestra intercambiabilidad entre el diseño instruccivo, el diseño de sistemas instruccivo, el desarrollo instruccivo y la tecnología instrucciva. Sin embargo, algunos autores consideran que el Diseño de Sistemas Instruictivos es un proceso en el que se enfatiza qué procedimiento debería seguir un profesor o diseñador instruccivo para planear y preparar instrucciones más efectivas y apropiadas para una amplia variedad de entornos de aprendizaje.

ISD normalmente cubre cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluaciones, mientras que el desarrollo instruccivo normalmente cubre solo las dos primeras.

4.4.2. El modelo de sistemas universal

Comprende: *inputs*, proceso de transformación en *outputs*, los *outputs* del proceso, los mecanismos de *feedback* y el entorno en que operan. Se analizan las fuentes de los *inputs* y los procesos que producen los *outputs* deseados.

4.4.3. El modelo ADDIE: un modelo genérico para los procesos ISD

Es el modelo más usado, y del cual derivan otros modelos de diseño instruccivo. Su acrónimo responde a las cinco fases a seguir: Analizar, Diseñar, Desarrollar, Implementar y Evaluar. Durante las cinco fases se desarrollan evaluaciones formativas para juzgar el

4.4.4. “Rapid Prototyping”

Ha sido considerado como una forma de mejorar el modelo ADDIE. Adaptado de la ingeniería de software, trata sobre la construcción de un modelo de sistema para diseñar y desarrollar el sistema en sí. Se centra en un continuo y formativo *feedback* a la vez que comprende un proceso paralelo en el que se superponen cuatro niveles. Este sistema ayudará a acelerar el proceso y a superar las limitaciones del modelo de diseño instruccivo tradicional.

En el centro de este enfoque de diseño se encuentra la fase de análisis, seguida de la construcción del prototipo basado en las averiguaciones. Este modelo presenta una serie de ventajas, como la utilización del diseño con la activa participación de aprendices potenciales, un entorno de diseño que hace práctico el sintetizar y modificar artefactos instructivos rápidamente, un desarrollo acelerado, un ahorro de tiempo y dinero, y el uso de un proceso iterativo con una continua evaluación y mejora. Sin embargo también presenta algunas desventajas, como que estimula métodos de diseño informal que pueden introducir más problemas de los que eliminan, de manera que su éxito depende de la pericia y

experiencia de los diseñadores instructivos. De todas formas, la principal diferencia con los otros modelos se basa en que el “*rapid prototyping*” sigue el principio de diseño pragmático de compromiso mínimo, y que permite una continua revisión, evaluación y revisión en colaboración con profesores y estudiantes.

4.4.5. Las nueve pruebas de instrucción de Gagné

Creadas en 1965, forman la estructura para un plan de lecciones o para los pasos de la instrucción, pero es el profesor quien determina los objetivos de ésta. Las nueve pruebas se dividen en tres fases: la fase pre-instructiva, la instructiva y la post-instructiva. A su vez, en cada una de las fases se conforman las diferentes estrategias para aplicarlas: la recepción, expectación, recuperación, percepción selectiva, codificación semántica, respuesta, reforzamiento, recuperación y generalización.

Todas estas estrategias se explican en el cuadro con ejemplos concretos de actuación.

Pre-Instructional Phase	1. Gain attention (reception)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Begin the lesson with a startling statement/statistic, a rhetorical question, a provocative quotation or a challenge that can motivate learners' "need to know" and establish a common ground to address an existing deficiency, gap or problem. ➤ Use humour, vary media, and get students involved; these are elemental to effective communication.
	2. Inform learners of the objectives (expectancy)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Review course objectives with students. ➤ Explain how meeting the objective is useful to the students in terms of real-world applications.
	3. Stimulate recall of prior learning (retrieval)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pre-test prior knowledge and prerequisite skills. ➤ Ask students to share their current perceptions of the topic. ➤ Create a concept map of prior knowledge. ➤ Provide students with advance organisers in order to help learners make their own bridges between concepts and learn them.
Instructional Phase	4. Present the stimulus (selective perception)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lecture in small chunks whenever possible. ➤ Use a variety of media and methods in presenting information. ➤ Show examples to clarify concepts.
	5. Provide learner guidance (semantic encoding)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Highlight important ideas, concepts, or rules. ➤ Use repetition. ➤ Provide students with learning strategies such as mnemonic memory techniques.
	6. Elicit student performance (responding)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Allow for several practice² sessions over a period of time. ➤ Provide role-play, case studies, or simulations. ➤ Provide opportunities for knowledge acquisition through collaboration, discussion and negotiation by assigning group projects where students "meet" online.
	7. Provide feedback (reinforcement)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Feedback should be immediate, specific, and corrective. ➤ Allow additional practice opportunities after feedback is given.
Post-Instructional Phase	8. Assess Performance (retrieval)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Provide independent activities that test student knowledge skill acquisition.
	9. Enhance retention and transfer (generalization)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Highlight connections with other subject areas. ➤ Apply learning in real-world situations by linking learning experience with personal life events of learners to make the experience more memorable to them.

Figura 4-1 Pruebas de Gagné

Este modelo instructivo se utiliza mucho en la instrucción basada en el diseño web. Gagné considera muy importantes ciertos pasos a la hora de diseñar el proceso: identificar los distintos tipos de *outcome* y cada uno debería tener asociados unos conocimientos o habilidades que pudieran ser identificados; identificar las características internas y externas para la recepción del *outcome*; especificar el contexto de aprendizaje; registrar las características de los aprendices; seleccionar los medios para la instrucción y poner

estrategias de motivación en práctica; y testar la instrucción con evaluaciones a los aprendices para poder juzgar la efectividad de la instrucción. Además, Gagné considera que los medios de comunicación son muy útiles, pero que para cada *outcome* se debería seleccionar el medio adecuado. La clave del valor educativo de estos medios está en usarlos en contextos específicos.

4.4.6. Modelo de Dick y Carey (DC)

Creado en 1968 pero continuamente revisado y mejorado, es el modelo más popular hoy en día, y lidera el modelo de diseño de sistemas conductual instructivo. Se basa en un enfoque de sistemas para el diseño instructivo, y su proceso empieza con la identificación de las metas instructivas y finaliza con una evaluación sumativa, pasando por la dirección del análisis instructivo, el análisis de aprendices y contextos, el informe sobre objetivos de actuación, el desarrollo de instrumentos de valoración, de estrategias y materiales instructivos, el diseño y puesta en marcha de una evaluación formativa, y la revisión de la instrucción. Todas estas fases son realizadas de forma iterativa y paralela, y están basadas en los procesos típicos de la gran mayoría de sistemas de diseño instructivo (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación).

Este modelo se basa en la interrelación presente entre contexto, contenido, aprendizaje e instrucción. Se centra en los estudiantes y se utiliza de forma extendida en las aulas ya que se basa en dicha interacción entre instructor, aprendices, materiales, actividades instructivas, sistema de reparto, y entornos de aprendizaje y actuación. Esto resulta muy importante porque ha cambiado la forma de entender la instrucción como una suma de partes aisladas. Utiliza aspectos de la teoría de Gagné como las categorías de aprendizaje de *outcomes*, las condiciones para el aprendizaje, y las nueve pruebas de instrucción, para ayudar a los diseñadores a establecer una estructura y a tomar decisiones

sobre la instrucción. Sin embargo, algunos aspectos de este modelo están tomados de teorías constructivistas.

Los instrumentos de valoración ocurren antes que el desarrollo de la estrategia instructiva. Esto asegura que la instrucción esté correctamente orientada y que las fases estén en congruencia. Además, este modelo presenta un continuo ciclo de revisión donde, tanto la evaluación formativa como la sumativa son parte de un continuo proceso de modificación y *feedback*.

4.4.7. El modelo de Morrison, Ross y Kemp (MRK)

Consiste en nueve pasos interrelacionados e interdependientes: la identificación de problemas de diseño instructivo y la especificación de las metas; el examen de las características del aprendiz; la identificación del contenido y el análisis de componentes que están relacionados con las metas instructivas; la aclaración de objetivos instructivos para los aprendices; secuenciar el contenido de cada unidad para mantener un aprendizaje lógico; el diseño de estrategias instructivas para cada alumno para dominar los objetivos; la planificación de reparto instructivo; el desarrollo de instrumentos evaluativos; y la selección de recursos para respaldar las actividades de aprendizaje.

El modelo es circular y no es necesario que las actividades anteriores se apliquen de forma ordenada para llevar a cabo el diseño de sistema de aprendizaje instructivo. Este modelo considera la instrucción desde la perspectiva del aprendiz, proporciona una buena aplicación del enfoque de sistemas donde el proceso de ID se presenta en un ciclo continuo, y finalmente, pone gran énfasis en cómo conseguir un proceso de diseño instructivo.

Aunque sus creadores presentan un proceso de diseño instruccivo prescriptivo, también sugieren que la perspectiva constructivista de aprendizaje es una opción válida tanto para profesores como para estudiantes.

4.4.8. El modelo de Smith y Ragan

Está basado en un enfoque de sistemas para el diseño instruccivo y se divide en tres fases: una **fase de análisis** que se centra en los contextos de aprendizaje, los aprendices y las tareas de aprendizaje; una **fase de estrategias** de mantenimiento, distribución y organización; y una **fase de evaluación** y revisión formativa.

Estos autores apoyan la teoría de que los enfoques objetivista y constructivista, tradicionalmente en conflicto, son complementarios. Así, la educación requiere tanto de elementos substitutivos (“*supplative*”) como generativos, y es el usuario del modelo quien selecciona unos u otros según le sea necesario. Las pruebas de instrucción de Gagné funcionan como el motor central para ambos puntos de partida.

4.4.9. Los modelos de diseño educacional de Merrill

Representan una transición de los enfoques conductivos a los cognitivos. Merrill propuso un conjunto de cinco principios de diseño instruccivo desde una perspectiva ecléctica, incorporando conceptos behavioristas, cognitivistas y constructivistas. El modelo está basado en los problemas, y ofrece un amplio y simple mecanismo para el proceso de evaluación.

La teoría del Componente de Demostración (CDT)

Se basa en objetivos de instrucción predeterminados. Se centra en el micro-nivel de instrucción y en ideas y métodos para enseñarlo. Ha sido diseñado para trabajar en conjunción con la Teoría de Elaboración de Reigeluth (macro-sistema de aprendizaje).

También se basa en un conjunto de relaciones entre dos dimensiones: el contenido que va a ser enseñado y el tipo de actuación requerido. La actuación es la forma en que el aprendiz aplica el contenido y consiste en recordar, usar (la aplicación de los contenidos) y encontrar (generalización en la que el estudiante genera una nueva abstracción, concepto o principio).

Merrill también especificó cuatro formas de presentación primarias: reglas, ejemplos, retirada y práctica; y cinco formas secundarias: prerrequisitos, objetivos, ayuda, mnemotécnica y *feedback*. La instrucción debería contener todas estas formas o, para ser más efectivo, una combinación de todas. Así, CDT permite la individualización mediante la acomodación personal a necesidades y estilos de aprendizaje, y también la metacognición a través del aprendizaje de auto-regulación y estrategias.

Los principios de diseño instructivo de segunda generación (ID2)

Pretenden analizar, representar y guiar el desarrollo instructivo para enseñar conjuntos de conocimiento y habilidades integradas, producir prescripciones flexibles para seleccionar estrategias instructivas interactivas y para tener un sistema abierto que pueda incorporar nuevos conocimientos sobre aprendizaje y enseñanza, a la vez que aplicarlos en el proceso de diseño.

Tiene una fundación cognitiva, ya que el aprendizaje resulta en la organización de la memoria en modelos mentales cognitivos. La característica que distingue este segundo

modelo de otras metodologías es la “representación del conocimiento”, donde el conocimiento base adquiere y almacena conocimientos relativos al contenido del curso y su distribución. Estas estructuras se denominan marcos y las relaciones se indican a través de enlaces llamados elaboraciones.

Teoría Instructiva de Transacción (ITT)

Es la implementación del ID2 conceptual. Se refiere a unos componentes que contienen las interacciones necesarias para que un aprendiz adquiriera conocimientos o habilidades concretas. Utiliza simulaciones realistas (extensión del CDT), y su ventaja principal es que la misma cuestión puede ser usada por diferentes estrategias basadas en las decisiones tomadas por aprendices en su interacción con el programa.

Los primeros principios instructivos de Merrill

Merrill sugiere que los entornos de aprendizaje más efectivos son aquellos que están basados en los problemas y que involucran al aprendiz en cuatro fases distintas a las que se refiere como “primeros principios de instrucción”. El aprendizaje se facilita cuando los aprendices se involucran en la resolución de problemas reales; cuando el conocimiento ya existente se activa como fundación para nuevos conocimientos; cuando el nuevo conocimiento es demostrado al aprendiz; y cuando el nuevo conocimiento es aplicado por el aprendiz y el conocimiento es integrado en el mundo del aprendiz.

Los principios basados en la resolución de problemas buscan hacer el contexto instructivo relevante a la vez que crean un entorno de motivación. Para Merrill, las estrategias cognitivas de cada principio deben ser usadas de forma implementaría para ser efectivas. También se presenta un mecanismo para el proceso de evaluación en la que se trata de averiguar si el estudiante ha aprendido a través de preguntas.

(i) El principio centrado en los problemas → Se presentan problemas reales que el estudiante trata de resolver. Se realizan también comparativas de problemas.

Pregunta: ¿Está el material didáctico presente en el contexto de los problemas del mundo real?

(ii) El principio de activación → Activar el conocimiento antiguo y la experiencia para la implantación de nuevos conocimientos.

Pregunta: ¿Intenta el material didáctico activar conocimientos y experiencias antiguos que sean relevantes?

(iii) El principio de demostración → Al estudiante se le muestran los conocimientos. Depende mucho de los medios de comunicación, tecnología y representaciones.

Pregunta: ¿Presenta o muestra el material didáctico ejemplos de lo que se va a enseñar en lugar de contar la información?

(iv) El principio de aplicación → el aprendiz usa sus propios conocimientos para la resolución de problemas, y aprende a detectarlos a la vez que es guiado.

Pregunta: ¿Tienen los aprendices la oportunidad de practicar y aplicar sus nuevos conocimientos o habilidades adquiridos?

(v) El principio de integración → demostrar y defender los conocimientos propios y usarlos para crear nuevos.

Es una modificación del ISD más tradicional que se centra en el contenido.

El modelo dinámico de ID

Para Lever-Duffy y McDonald, las estrategias de enseñanza son los métodos que los profesores utilizan para ayudar a los estudiantes a conseguir objetivos, y las estrategias de

aprendizaje son las habilidades y actividades que los profesores requerirían a los estudiantes para involucrarse en el dominio del contenido.

4.4.10. Modelos pedagógicos

Los modelos de diseño instructivo identifican dos tipos de modelos donde se encuentran los modelos pedagógicos para el aprendizaje de apoyo. Se centran en como el aprendizaje está estructurado u organizado. Hay tres tipos de estrategias dentro de estos modelos: la organizativa (cómo una lección es preparada), distributiva (como se transmite la información a los estudiantes), administrativa (como el aprendiz interactúa con las actividades diseñadas para el aprendizaje).

Los modelos más importantes dentro de esta teoría son los siguientes:

La teoría de elaboración de Reigeluth

Es una teoría prescriptiva cognitiva, en la que la instrucción debe ser organizada de simple a complejo, general a detallado y abstracto a concreto para optimizar el aprendizaje. Para llevar esto a cabo, algunos conocimientos y habilidades deben ser dominados primero. Esto proporciona unos vínculos que permiten reforzar lo que ha sido aprendido y relacionar con la información previamente aprendida.

El aprendiz necesita desarrollar un contexto en el que las ideas y habilidades puedan ser integradas. Para ello, se proponen siete componentes estratégicos: una secuencia de elaboración, secuencias previas de aprendizaje, resumen, síntesis, analogías, estrategias cognitivas y control del aprendiz. El primero es el más importante y cuenta con los siguientes pasos: descomposición del contenido en conceptos, principios y procedimientos; secuenciación según su nivel de dificultad a un macro y micro nivel; composición de

resúmenes completos y oportunidades para que los estudiantes integren nueva información con sus esquemas; y utilización de verbos de estímulo para motivar.

Este modelo centrado en los estudiantes y el contexto social tiene dos componentes para facilitar el desarrollo y aprendizaje humano: los métodos de instrucción (el contexto en que el aprendizaje tiene lugar) y las situaciones de aprendizaje que afectan a los anteriores.

El modelo ARCS de Keller

Se basa en asistir a los educadores en un proceso sistemático para analizar la motivación del aprendiz, y diseña tácticas de motivación que están introducidas en áreas específicas de problemas motivacionales e integradas con estrategias de aprendizaje y enseñanza. El modelo se compone de cuatro fases que se basan en su acrónimo:

- a) **Atención:** la excitación perceptual se basa en la sorpresa mientras que la excitación de indagación se basa en la propuesta de preguntas o problemas. Es muy importante romper la monotonía y mantener el interés.
- b) **Relevancia:** mostrar que los conocimientos adquiridos pueden ser importantes y útiles para la vida real.
- c) **Confianza:** estimular la seguridad ofreciendo a los estudiantes cierto control sobre el aprendizaje y haciéndoles creer que su éxito es fruto de su esfuerzo.
- d) **Satisfacción:** proporcionarles oportunidades para la puesta en práctica de sus conocimientos y que vean que los resultados son exitosos y útiles.

Implicaciones del diseño de aprendizaje a través de Internet del modelo ARCS

Se basa en estudiar cómo pueden ser creadas las condiciones para mantener a las personas motivadas.

ATTENTION	Main Concepts	Designer's question	Implementation of concepts
	Perceptual Arousal	What design features can capture interest?	Create curiosity, wonderment by using novel approaches, injecting personal and/or emotional material
	Inquiry Arousal	How can the elearning design stimulate an attitude of inquiry?	Discussion topics, embedded questions
	Variability	How can the elearning design maintain attention?	Various content formats (multiple media, various assessments, simulations, etc.), concrete analogies, interesting examples
RELEVANCE	Goal Orientation	How can the elearning design best meet learners' need?	Examples, case studies, clear learning goals and objectives
	Motive Matching	How and when can an elearning designer provide learners with appropriate choices, responsibilities, and influences?	Make elearning design responsive to learner motives and values by providing personal achievement opportunities, collaborative-group activities, leadership responsibilities, and positive role models.
	Familiarity	How can an elearning designer tie the elearning course to the learner's experience?	Make the elearning content materials and subject matter concepts familiar by providing concrete examples and analogies related to the learner's work and responsibilities.
CONFIDENCE	Learning Requirements	How can the elearning design assist in building a positive expectation for success?	Establish trust and positive expectations by explaining the requirements for success and the evaluative criteria.
	Success Opportunities	How will the learning experience support or enhance the learners' beliefs in their competence?	Embedded self-tests, thought provoking questions, and simulations into the learning activities.
	Personal Control	How will the learners clearly know their success is based upon their efforts and abilities?	Use techniques that offer personal control (emphasis on a clear navigational strategy), and provide feedback that attributes success to personal effort.
SATISFACTION	Natural Consequence	How can the elearning design provide meaningful opportunities for learners to use their newly acquired knowledge/skill?	Provide problems and issues for further exploration, simulations, or real work examples that allow the learners to see how they can solve "real-world" problems.
	Positive Consequence	What will provide reinforcement to the learner's success?	Use positive feedback
	Equity	How can an elearning designer assist the learners in anchoring a positive feeling about their accomplishments?	Match tests and questions and other type of assessments with learning objectives

Figura 4-2 Puntos del modelo ARCS

En la tabla 4-2 vemos cómo los principales constructos y subconstructos de motivación pueden ser implementados con el diseño de aprendizaje a través de internet.

El modelo ICARE

Se utiliza para desarrollar módulos de aprendizaje online efectivos a un nivel de lección o micro. Está basado parcialmente en el diseño y también tiene un componente pedagógico. Consiste de cinco fases que responden a su acrónimo:

- Introducción: se introducen los contenidos a la vez que se hace el aprendizaje atractivo y memorable. Se exponen el contexto, las metas, los prerrequisitos, prioridades, plazos y responsabilidades, al tiempo de estudio requerido y el material de lectura.

- Conectar: se presenta la materia de la sesión y se conecta con el resto de componentes, como la reflexión y la aplicación. La estructura y contenidos son extremadamente importantes.

- Aplicar: se aplican los contenidos aprendidos a través de actividades y tareas.

- Reflexionar: se reflexiona sobre los contenidos aprendidos

- Extender: se proporcionan actividades para ampliar los conocimientos ya dominados. Además, se evalúa lo aprendido y los medios usados para aprenderlo.

Una modificación de este modelo, adaptada por la Universidad de Middlesex, da flexibilidad a los aprendices en cuanto al manejo y la organización del aprendizaje. Además, les permite involucrarse en actividades intermitentes para hacer el aprendizaje un proceso más activo. Se proporciona también un enfoque sistemático e iterativo para desarrollar situaciones de aprendizaje y puede aumentar la posibilidad de aprender.

El modelo ASSURE

Se usa para planear y dar lecciones basadas en la tecnología y centradas en las necesidades de los estudiantes, y se usa sobre todo para cursos online. Las estrategias que sigue se derivan de su acrónimo: Analizar a los aprendices, exponer los objetivos, seleccionar los métodos, utilizar medios y materiales, requerir la participación del alumno y evaluar y revisar. Incorpora, además, las pruebas de Gagné.

La estructura pedagógica de Mayes

Presta atención al aprendizaje conceptual en vez de a la adquisición de habilidades. Se centra en el proceso de diseño y las aplicaciones de la tecnología para hacer pensar al aprendiz, orientando así el enfoque principal del proceso educacional. Se presenta en tres etapas que conforman un ciclo de aprendizaje: conceptualización (contacto de los usuarios con los conceptos de otras personas), construcción (el proceso de construcción y combinación de conceptos a través de su uso en el desempeño de tareas significativas) y aplicación (prueba y evaluación de las conceptualizaciones a través de discusiones y reflexiones en contextos aplicados).

Los siete principios para una buena práctica en cursos online

En 1986, Arthur Chickering y Zelda Gamson se basan en la interacción para ofrecer un resumen conciso de los descubrimientos en investigación educacional sobre las actividades de aprendizaje y enseñanza que mejor ayudan en el aprendizaje de *outcomes*. Con el auge de la tecnología, estos principios se han aplicado al uso de la misma para ayudar a mejorar el proceso y los resultados en la educación superior. A continuación se describe un breve panorama de los mencionados principios:

Principio 1: mejorar el contacto entre estudiante y facultativo a través de unas guías específicas en las que el instructor establece sus horarios para la interacción con los estudiantes.

Principio 2: desarrollo de reciprocidad y cooperación entre estudiantes.

Principio 3: animar al aprendizaje activo a través de la entrega de proyectos que los estudiantes pueden evaluar y criticar con la ayuda de sus compañeros y el instructor.

Principio 4: el instructor debe dar un rápido *feedback* que se base en la información (respuesta de dudas y preguntas) y el reconocimiento (contestar que se ha recibido correctamente una tarea o trabajo).

Principio 5: darle importancia al tiempo poniendo fechas límite de entrega.

Principio 6: comunicar las grandes expectativas a través de trabajos que supongan un reto para los estudiantes.

Principio 7: respetar los diferentes talentos y formas de aprender permitiendo a los estudiantes elegir los temas de sus proyectos.

Modelos de aprendizaje integrado/mixto (“*blended*”)

En este modelo cada elemento de la combinación está justificado de acuerdo a los *outcomes* del curso y las necesidades del aprendiz. Se identificaron cinco modelos basados en el diseño, las similitudes y las diferencias. Estos pueden estar situados en una especie de continuum que va de las interacciones cara a cara hasta las que son completamente online. Se dividen en:

El modelo suplementario, que retiene la estructura básica de los cursos cara a cara, con algún uso ocasional de alguna aplicación tecnológica.

El modelo de sustitución, que cambia las clases cara a cara por actividades online e interactivas (esto provoca una reducción del tiempo presencial de clase).

El modelo emporio, que elimina todos los encuentros en clase y los reemplaza con centros de recursos especializados de aprendizaje que proporcionan materiales online.

El totalmente online, que mejora la actuación del estudiante y está basado en sistemas web por lo que los tutores normalmente pasan más tiempo enseñando online e interactuando con los estudiantes que si estuvieran en clases presenciales.

El modelo buffet, que reconoce que cada estudiante tiene unas características únicas y es el más utilizado.

A medida que los profesores experimentan con nuevas tecnologías, hacen posible mover la práctica a lo puramente online. Otros modelos importantes son:

1. El Modelo de Kerres y De Witt: Consta de tres elementos que pueden ser utilizados en diferentes formatos usando los medios apropiados:

- Contenido: cuando los datos necesitan ser recordados o memorizados
- Comunicación: interacción entre estudiantes, o entre tutor y estudiante.
- Constructivo: facilita y guía las actividades individuales o en grupo para participar activamente en tareas de aprendizaje con diferentes grados de complejidad.

Todos los componentes deben ser incorporados para dar a los aprendices una experiencia de aprendizaje mayor; sin embargo, su proporción debe ser ajustada para ayudar a los estudiantes a conseguir sus metas y objetivos particulares.

Los pasos iniciales de diseño para este modelo son: hacer una lista con los objetivos, clasificar cada uno según los tres componentes, determinar cuánto tiempo será dedicado a cada tipo de componente, descomponer el contenido e identificar el método de presentación.

2. El modelo Col de Garrison y Vaughan: Su idea es crear una comunidad de investigación comprometida basada en la reflexión y el discurso que es creado a través de presencias sociales, cognitivas y de aprendizaje.

Sigue los siguientes principios:

- Planea establecer un clima que anime a la comunicación abierta y la confianza
- Planea las reflexiones críticas, el discurso y las tareas que apoyen las preguntas sistemáticas
- Sostiene a la comunidad cambiando a una comunicación colaborativa útil
- Anima y apoya la progresión de preguntas
- Maneja relaciones colaborativas para apoyar a los estudiantes a asumir una mayor responsabilidad
- Asegura que las preguntas se dirijan a la resolución y que la conciencia metacognitiva se desarrolle
- Asegura que la valoración sea congruente con los *outcomes* de aprendizaje pretendidos.

3. El modelo de Moshinskie es motivacional y trata de mejorar la misma antes, durante y después de los cursos online a través de una serie de estrategias que se pueden observar en la tabla.

Aprendizaje basado en el proyecto y los problemas

a) Basado en los proyectos: Compromete a los estudiantes en una investigación auto-dirigida de casos del mundo real que resultan en la construcción de soluciones y conocimientos significativos. Requiere más clases teóricas y más participación de los estudiantes, se inscribe dentro del marco constructivista y contribuye a la motivación intrínseca, ya que trata sobre problemas que son útiles y relevantes para ellos.

Tiene como ventajas que en el proceso de buscar una solución, los estudiantes interactúan o establecen conexiones con el mundo fuera de la escuela. También les ayuda a aprender a manejar el tiempo y a cómo aplicar conocimientos previos; los incita a colaborar y buscar soluciones a problemas reales; y les mejora su forma de comunicarse así como las relaciones interpersonales. Factores como la metacognición, el dominio cognitivo y el conocimiento sistemático son los culpables de su éxito.

b) Aprendizaje basado en problemas

Se organiza en torno a la solución de problemas y se basa en problemas complejos que encontramos en el mundo real. Es un modelo cooperativo y motivacional en que los estudiantes deben usar y comparar diferentes formas de resolver un problema.

El papel del profesor es ayudar a los estudiantes en sus habilidades de pensamiento crítico, ya que potencia la construcción activa del pensamiento a través de la indagación personal, así como de la negociación social y el trabajo con compañeros. Sus objetivos son desarrollar el pensamiento crítico, analizar problemas y encontrar y usar medios de aprendizaje adecuados.

Su mayor beneficio es el aumento de la interacción y la resolución significativa de problemas. Los estudiantes aprenden mientras están ocupados en un tema, explorando y buscando activamente nuevos conocimientos y adquiriendo nuevas habilidades para resolver los problemas. Los estudiantes adquieren mayores responsabilidades y una mayor independencia del profesor.

4.4.11. Resumen de características y críticas de los modelos ISD

Estos modelos eran todos muy similares e intentaban crear una instrucción efectiva. Basados en la premisa de que el objetivo de la instrucción es el de impartir información objetiva e impartir conocimientos. Todos cuentan con un escenario dentro del aula. Los educadores pueden centrarse en las necesidades y habilidades del aprendiz individual para obtener como resultado el desarrollo de actividades de aprendizaje efectivas. Obliga a los educadores a prestar atención a aquello que va a ser aprendido y lo que debe conocerse antes de empezar el aprendizaje.

La mayor parte de los modelos de ID tradicionales fueron criticados por estar orientados al proceso en lugar de a las personas. El enfoque sistemático está demasiado centrado en objetivos específicos y, por lo tanto, los objetivos explícitamente declarados pueden limitar la habilidad de los estudiantes para usar la información en situaciones que no son similares a las aprendidas; esto puede no ayudar a los aprendices en el desarrollo de un nivel de pensamiento más elevado. Tampoco es generalmente flexible y adaptable a la hora de resolver problemas mal definidos.

Se hace hincapié en la necesidad de cambiar de la estandarización a la personalización, dando una única experiencia de aprendizaje para cada aprendiz. Otros critican las bases positivistas de estos modelos: aprender ciertas situaciones son sistemas cerrados, el conocimiento es un objeto que puede ser puesto en el aprendiz, el

conocimiento humano es predecible, los procesos en el escenario educacional pueden ser entendidos según las leyes de causalidad lineal y ciertas intervenciones determinan ciertos *outcomes*.

La visión de que el conocimiento humano es predecible es a menudo inalcanzable: todos los individuos son diferentes, y las habilidades metacognitivas significan que se pueden escoger diferentes métodos de aprendizaje. El entorno de aprendizaje es muy importante para determinar el *outcome* y las personas no siempre piensan utilizando el mismo método lógico.

Con la proliferación de la tecnología en los entornos educativos, el concepto de “en cualquier momento y lugar” y una reconceptualización del aula son necesarios. La tecnología es una herramienta cognitiva para promocionar el aprendizaje, y la selección de estrategias debería evolucionar a la vez que el proceso de aprendizaje.

Otra crítica hacia los modelos ID se basa en que estos no inculcan en los aprendices los tipos de habilidades requeridos para vivir y prosperar en la era actual de la información y la economía del conocimiento. Se necesita tener modelos alternativos basados en enfoques flexibles para respaldar nuevas posibilidades para el aprendizaje activo. Los estudiantes deberían estar preparados para la diversa y realmente compleja personalización y el empoderamiento del aprendiz.

4.4.12. Más allá de los ISD tradicionales

Creadas a mediados de los años 90 y con base constructivista, se intentaron perfilar guías explícitas en el diseño de entornos de aprendizaje que fomentasen el aprendizaje constructivista. Estresan la necesidad de colaboración entre aprendices y con facultativos

en la sociedad, aunque sus propuestas fueron insuficientes en cuanto a la proposición de enfoques prácticos.

4.4.13. Explorando los fundamentos básicos del “*grounded design*” en el estudio

La meta principal de este estudio es desarrollar un entorno de aprendizaje mixto (*blended*) que apoye la formación de una comunidad online para involucrar a los estudiantes en aprendizaje activo. Este entorno está basado en consideraciones psicológicas, pedagógicas, tecnológicas, culturales y pragmáticas que deben ser alineadas para maximizar unas funciones compartidas.

El “*grounded design*” puede ser aplicado a cualquier plataforma de teoría de aprendizaje, así como de multiplataforma, pero pretende una alineación de los principios subyacentes y la práctica del aprendizaje con investigaciones relacionadas. Estas cinco bases pueden ser aplicadas tanto al instrucionismo como al constructivismo:

(i) Las bases psicológicas

Reflejan visiones sobre cómo los individuos adquieren, organizan y despliegan habilidades y conocimientos, o hacen declaraciones descriptivas generales sobre cómo las personas piensan, procesan la información y aprenden nuevas ideas y conceptos. Son independientes de los medios de comunicación y promueven que el conocimiento en un dominio comienza con conocimiento declarativo factual, y es seguido por conocimiento procesal. También que el aprendizaje se realiza en contextos realistas y complejos que usan el conocimiento y las habilidades en situaciones apropiadas. Está apoyado tanto por suposiciones epistemológicas instructivas como constructivistas.

(ii) Las bases pedagógicas

Incluyen las prácticas instructivas que los diseñadores usan para apoyar el aprendizaje. Enfatizan cómo la información es transmitida a los aprendices y se centra en las actividades, métodos y estructuras del entorno que son diseñadas para facilitar el aprendizaje. Están basadas en la investigación, teorías de instrucción y estrategias de enseñanza. Van desde visiones instructivas a constructivistas teniendo en cuenta que ambos enfoques pueden complementarse en un contexto instructivo híbrido. Sin embargo, el entorno instructivo general está centrado en el aprendiz que es el principio clave del constructivismo. Para un enfoque holístico al aprendizaje, es necesario acomodar situaciones de aprendizaje que claramente contengan elementos de ambas.

(iii) Las bases tecnológicas

Se dirigen al potencial de la tecnología para transformar la enseñanza y el aprendizaje, las capacidades de herramientas tecnológicas específicas y las limitaciones de tecnología multimedia interactiva. Los aprendices usan la tecnología como una herramienta para manipular y explorar recursos, y para integrar conocimientos en el proceso de resolución de problemas o de conseguir las metas del aprendizaje. WebCT, por ejemplo, proporciona la plataforma tecnológica y suministra autoevaluaciones. Estas ayudas tecnológicas están dirigidas por bases psicológicas y pedagógicas.

(iv) Las bases culturales

Reflejan los valores imperantes de una comunidad y su cultura. Los estudiantes forman una comunidad cultural mientras interactúan en foros sincrónicos y asincrónicos. Comparten sus ideas sobre los materiales, sus intereses comunes, ideas y sentimientos, lo que les hace desarrollar una necesidad de trabajar cooperativamente. Estudios recientes

muestran que la cultura tiene un tremendo impacto en cómo los conocimientos son transmitidos, recibidos y alcanzados.

(v) Las bases pragmáticas

Dictan el grado en que varias alternativas pueden ser llevadas a cabo para cumplir con las necesidades de los estudiantes en un sistema de aprendizaje dado.

4.4.14. Visiones constructivistas y principios de diseño de experiencias de aprendizaje

¿Qué significa el término “constructivista”? El aprendizaje es un proceso activo de construcción en lugar de adquisición de conocimiento, y la instrucción es un proceso de apoyo a esa construcción en lugar de un proceso de comunicación. El constructivismo se mueve en torno al uso del aprendizaje en vez de a la instrucción, y ha progresado desde una filosofía a un enfoque instructivo de diseño de aprendizaje. El término “*learning design*” es más apropiado para cuando el énfasis está mayormente en el constructivismo.

Este estudio se centra en el enfoque sociocultural que enfatiza el aprendizaje de la experiencia y el discurso en entornos de aprendizaje auténticos. Los estudiantes aprenden al sumergirse en problemas auténticos y la colaboración con otros; el aprendizaje tiene lugar a través de un proceso continuo de construcción, interpretación, y modificación de sus representaciones de la realidad basadas en la experiencia y las negociaciones con otros. Cada individuo es responsable de la construcción de sus conocimientos.

Los constructivistas creen que los resultados del aprendizaje no siempre son predecibles, y que la instrucción debería fomentar, no controlar, el procesamiento del aprendiz. Se cuestionan la aplicabilidad de los modelos de ID tradicionales. Según

constructivistas sociales radicales, no hay nada sistemático en la forma en que aprendemos o construimos conocimientos.

Teorías constructivistas pedagógicas no contribuyen a la visión de la transmisión de conocimiento a través de la práctica de la enseñanza. El énfasis se pone en lo que los estudiantes están haciendo, como respaldan sus actividades, sus necesidades individuales y como personalizan sus experiencias de aprendizaje. Las tareas deben ser diseñadas en tareas y subtareas complejas que requerirán más pensamiento reflexivo que las tradiciones lecciones “paso a paso”.

No hay ningún modelo de diseño explícito para el aprendizaje constructivista porque los procesos de construcción del conocimiento son específicos del contexto, sin embargo su diseño y desarrollo son más complejos que la instrucción de diseño objetivista.

4.5. Rapid prototyping (diseño y desarrollo de sistemas).

4.5.1. Instructional Technology/Instructional Design/Rapid Prototyping

Rapid Prototyping es una aproximación alternativa al diseño educativo tradicional. Un prototipo es una primera fase de un sistema que tiene las mismas características básicas que el sistema "real". Esto permite mayor flexibilidad a la hora de definir las metas y conformar la enseñanza en sus primeras etapas. Este sistema es particularmente útil cuando el tiempo, el presupuesto o limitaciones del entorno son factores a tener en cuenta.

Jones and Richey, (2000) definen las ventajas de este método ya que "el uso de modelos funcionales del producto final en las primeras etapas limita el tiempo necesario para revisiones y las tareas de diseño se realizan conjuntamente en lugar de secuencialmente". Las fases de diseño y desarrollo se realizan simultáneamente y la

evaluación formativa se realiza durante el proceso.

Este sistema se puede usar para probar una interfaz de usuario, la estructura de una base de datos o el flujo de información en un sistema de entrenamiento; también para comprobar la efectividad y atractivo de una estrategia educativa. (Jonassen, & Cole, 2000)

4.5.2. Técnicas para el Rapid Instructional Design (Piskurich (2000))

Análisis

La premisa principal para esta fase consiste en el contacto con expertos e interesados en el programa y contenidos que se van a desarrollar, siempre que sea posible de forma virtual y simultánea. Mediante este método se obtendrá la información necesaria sobre las características del programa que se diseñará.

Diseño

Es importante la realización y distribución de tests de distintos niveles así como la utilización de una secuenciación lógica de los pasos que se van a realizar. Conviene mantener los informes formales al mínimo.

Desarrollo

Utilizar materiales pre-existentes y juegos para desarrollar el contenido, así como videos cortos que muestren los procesos que se realizarán. Se recomienda obviar el contenido adicional.

Implementación

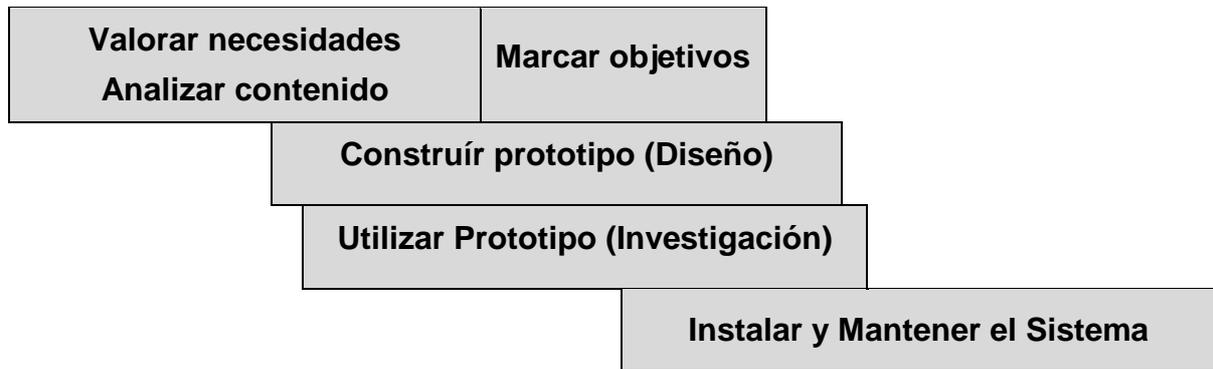
Mantener reuniones entre los implementadores y permitir el entrenamiento entre educadores.

Evaluación

Evaluar sólo lo imprescindible, y usar tests de rendimiento.

Ya que este método fusiona y obvia pasos, no es aconsejable para principiantes ya que el diseñador debe tener conocimiento de los pasos aunque estos sean obviados.

Representación del Modelo Rapid Prototyping



Ventajas

Permite mayor comunicación entre el diseñador y los usuarios. Ofrece mayor flexibilidad y permite detectar problemas en las primeras etapas de desarrollo. También reduce el tiempo de desarrollo y los costes.

Inconvenientes

Diferentes críticos opinan que este sistema no es efectivo porque no reproduce "*the real thing*" y que el obviar pasos puede generar problemas en posteriores etapas. Sin embargo, los avances en este campo reducen paulatinamente estos inconvenientes.

4.6. El presente y el futuro de los estándares para las tecnologías de aprendizaje online

4.6.1. Introducción

Se está produciendo un cambio desde el estado caótico de "no estándares" a la fase de reglas y definición de "estándares" en un intento de evitar el síndrome de Babel. Diversos

consorcios internacionales que abarcan organizaciones de estandarización, institutos y casas de software emprenden la organización de jugadores en la cadena de mercado del aprendizaje online.

Un proceso de aprendizaje online requiere componentes y procedimientos conceptuales y físicos, y ambos deben ser estandarizados en términos de procedimiento y tecnología. Las organizaciones internacionales, casas de software y universidades desarrollan estándares que cubren todos los aspectos del aprendizaje online. Sin embargo, tales estándares cumplen generalmente con las necesidades de aplicaciones específicas y son inadecuados para mantener la interoperabilidad del aprendizaje online. El mercado pretende conseguir unas ciertas metas:

- Los usuarios de aplicaciones de *e-learning* deben ser capaces de cambiar entre programas y plataformas. Una vez que el usuario está familiarizado con la tecnología de aprendizaje online estandarizada, le resulta más fácil familiarizarse con cualquier variación de esta tecnología.
- El desarrollo del contenido debe estar en un formato estándar en lugar de desarrollar el mismo contenido en diferentes formatos para diferentes plataformas y aplicaciones.
- Costes de desarrollo más bajos implican herramientas menos caras y un incremento en el mercado potencial.
- Contenidos, sistemas y herramientas reutilizables y plataformas de aprendizaje online competitivo y efectivo. También se puede poblar el depósito con nuevos módulos de contenido.

Con este trabajo, se intenta definir el marco para el desarrollo global de estándares de aprendizaje online que soporten la interoperabilidad del mismo. Para ello es importante

entender su ciclo vital e infraestructuras, como también es necesario juzgar la utilización y reutilización del trabajo existente sobre estándares y entender como éstos se adhieren a la interoperabilidad de sistemas de aprendizaje online.

4.6.2. Dentro del proceso de aprendizaje online

Se ilustran los estados de un proceso de aprendizaje, se presentan los bloques de construcción de un entorno de aprendizaje online y se proporciona un modelo general que comprenda los diferentes servicios que las tecnologías de aprendizaje online facilitan.

4.6.3. El ciclo vital de los procesos de aprendizaje online

Consta de cuatro fases: la de diseño (se especifican los objetivos y requisitos), la de producción (se produce el contenido, se ensambla y se empaqueta para la distribución), la de despliegue (colaboración de aprendices para distribuir los contenidos apropiados para cada caso) y la de evaluación (se evalúa el *outcome* de todo el proceso). Al final de cada fase, se recolecta información para obtener *feedback*, lo que facilita la mejora de todo el proceso. Este proceso abarca la interoperabilidad y estandarización de las tareas.

- Una fuerte influencia entre las distintas tareas
- La interoperabilidad semántica de tareas. La interoperabilidad debería estar basada en estándares bien testados y extensamente adoptados.
- Los sistemas que producen, procesan y distribuyen el contenido de aprendizaje deben cooperar e intercambiar información basada en estándares. El desarrollo de sistemas por varios vendedores sin seguir estándares lleva a la fragmentación de tecnologías incompatibles.
- Se deberían imponer ciertos requisitos sobre cómo crear contenido o cómo definir un procedimiento o el perfil de un usuario.

Primero se debería resolver todas las cuestiones técnicas, y conseguir la interoperabilidad de las tecnologías y sistemas.

4.6.4. Sistemas de infraestructuras de aprendizaje online

Desde una perspectiva operacional, los objetos de aprendizaje son piezas de información que son utilizados por un sistema de aprendizaje online. Son creados, almacenados, indexados, ensamblados, entregados y evaluados. También se pueden entender como partes digitales de un curso que van de un gráfico simple a un curso completo. Los paradigmas recientes requieren la rotura del contenido en piezas más pequeñas, auto-contenidas que pueden ser usadas solas o dinámicamente ensambladas a objetos de aprendizaje. Se han comparado con las piezas de construcción LEGO, ya que estos activos pueden romperse y separarse a conveniencia, lo que provoca una flexibilidad infinita para la creación de ensamblajes lógicos de objetos de contenido individual para cumplir las necesidades de aprendizaje de los individuos.

4.6.5. El modelo conceptual tras los objetos de aprendizaje

El modelo conceptual de objeto de contenido describe: un enfoque basado en el componente, contenido estructurado basado en un modelo jerárquico, metadatos en cada nivel del contenido jerárquico, una metodología de proceso y una infraestructura técnica para desarrollar, ensamblar y manejar objetos de contenido granular. Estos son reutilizables y son escritos independientemente de los medios de entrega y a los que se accede dinámicamente a través de una base de datos.

Contexto + reutilización: El resultado de la creación de contenidos es una base de datos de objetos de información con metadatos. Los objetos están disponibles en medios comunes de reparto tales como la impresión, CDs interactivos y sitios web, y pueden ser

fácilmente reutilizables en todas las formas de aprendizaje tales como: aprendizaje online, aprendizaje tradicional guiado por el instructor o soluciones mixtas (*blended*) de aprendizaje. El diseño de aprendizaje es el responsable de añadir el contexto a los pequeños bloques de información ensamblándolos en objetos de aprendizaje. Éstos se encuentran entre la información pura y los cursos estables.

El valor añadido de los objetos de aprendizaje: La flexibilidad se encuentra en la habilidad de almacenar, localizar y reutilizar el contenido. Éste puede ser reordenado fácilmente para formar una colección de aprendizaje nuevo. La existencia de metadatos permite el re-ensamblaje del contenido a un contexto más significativo. Este modelo presenta cuatro niveles:

- Elementos multimedia puros o de datos: los medios primarios almacenados en un nivel de datos puro.
- El segundo nivel se forma de un conjunto de elementos para crear piezas de información granulares y reutilizables que son dependientes de los medios.
- Basado en un único objetivo, los objetos de información son entonces seleccionados y ensamblados en el tercer nivel de objetos específicos de aplicación. Este es el nivel en la jerarquía para uno de los tipos más comunes utilizados hoy en día, el objeto de aprendizaje.
- Los siguientes niveles se definen sobre unos objetivos más extensos para crear Asambleas Agregadas tales como lecciones o capítulos, que pueden inscribirse en Colecciones aún más grandes.

El modelo funcional de aprendizaje online: Se debería explicar cómo son usados los bloques, qué tareas son dedicadas a su creación, ensamblaje, entrega, consumo y evaluación, y qué herramientas se emplean en cada tarea. Los objetos de aprendizaje son

las entidades que deben ser transferidas. Este modelo se compone de unas fases de producción y diseminación, que van en paralelo con una fase de manejo.

Los componentes de la fase de producción son: los repositorios de contenido, los metadatos, herramientas y servicios de creación de contenido (RELOAD), herramientas de soporte para la creación de objetos de aprendizaje, herramientas de creación de cursos empaquetados y ofertas de aprendizaje.

Una vez que el repositorio tiene el contenido, los objetos de aprendizaje, los cursos y las soluciones de aprendizaje, vienen la entrega y la explotación de los productos. Muchas tareas, herramientas y expertos tienen un rol crucial en la diseminación y la utilización de las soluciones de aprendizaje: repositorio del perfil del estudiante, planificadores del aprendizaje tales como los maestros, el entorno de entrega y la evaluación y las pruebas.

Los sistemas de manejo del aprendizaje (LMS) están pensados para el manejo del entorno de aprendizaje y para la sincronización de tareas de producción y diseminación. Integran las herramientas de creación, evaluación y reparto. Los sistemas de manejo del contenido de aprendizaje (LCMS) son entornos para uso múltiple donde los diseñadores pueden crear, almacenar, reutilizar, manejar y repartir contenido de aprendizaje digital desde un objeto central que actúa como repositorio.

4.6.6. Estándares de aprendizaje online

Las tecnologías estandarizadas tienen ciertos méritos que protegen y nutren el empleo de aprendizaje online: la interoperabilidad, la reutilización, la manejabilidad, la accesibilidad, la durabilidad y la escalabilidad.

Los cuatro pasos para el establecimiento de estándares de aprendizaje online

- Especificación: Las organizaciones cooperativas deben definir las tareas que llevan a cabo a través del proceso de aprendizaje y las necesidades respectivas para los estándares. Todos los intercambios de información entre tareas y todos los procedimientos deben estar propiamente especificados y documentados. Los consorcios utilizados son: IMS Global Learning Consortium, CEN/ISS Workshop on Learning Technology, Customized Learning Experiences Online (CLEO), Aviation Industry CBT Committee, HR-XML Consortium.
- Validación: se utilizan programas piloto que evalúen la efectividad y la accesibilidad de los nuevos productos, y establecen bancos de pruebas para validar su conformidad con las especificaciones. La integración e interoperabilidad de los estándares potenciales es la primera prioridad durante el proceso de validación. Organizaciones que crean los modelos de referencia son: Advanced Distributed Learning Initiative (ADL/SCORM), Advanced Learning Infrastructure Consortium (ALIC) y Education Network Australia (Edna).
- Estandarización: las organizaciones que crean los estándares para el aprendizaje online son: IEEE Learning Technology Standards Committee y ISO/IEC Joint Technology Committee Subcommittee on Standards for Learning.
- Diseminación: la diseminación de los estándares extensamente aceptados para todos los participantes de la comunidad del aprendizaje online.

Interoperabilidad de las tecnologías de aprendizaje online

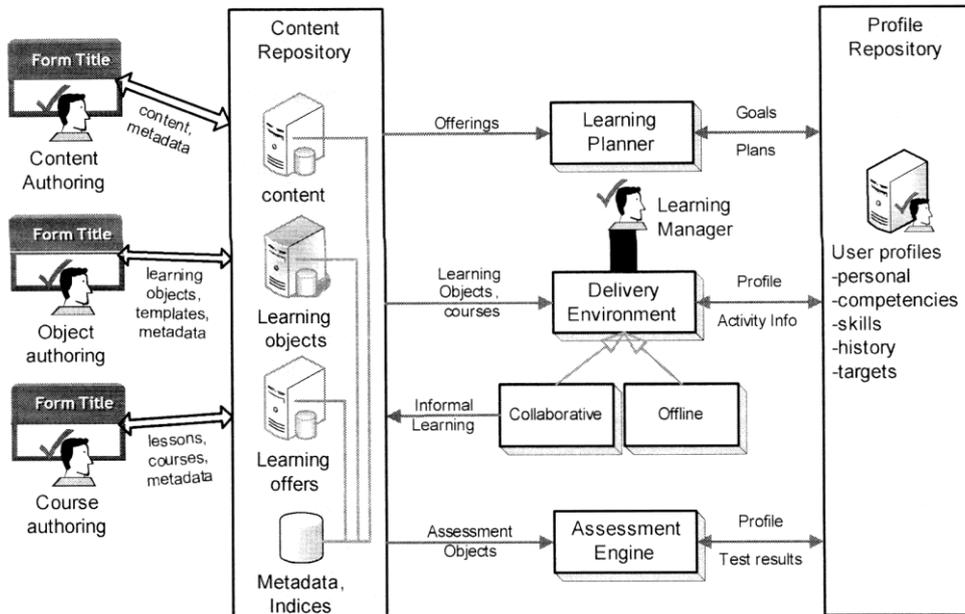


Figura 4-3 Versión simplificada de un entorno de aprendizaje online

Los estándares de interoperabilidad de *e-learning* proporcionan estructuras y protocolos para la creación y la comunicación de objetos de aprendizaje online. Los productos que incorporan tales estándares pueden ser fácilmente integrados y trabajar juntos de forma efectiva. Los aspectos más importantes dentro de la interoperabilidad de los estándares son:

- La descripción de contenido (metadatos): varias iniciativas están creando estándares de metadatos como el IEEE Learning Technology (adaptado y adoptado por IMS Global Learning Consortium, entre otras). Proporciona descripciones para todos los componentes con el fin de facilitar el encuentro de objetos de aprendizaje relevantes. La especificación cubre aspectos técnicos y educativos, derechos de propiedad, el ciclo de vida del objeto de aprendizaje y su clasificación. El Dublin Core Metadata Initiative pretende poner ambos estándares

en un marco común, y el IMS Learning Design describe toda la metodología pedagógica de un curso.

- El empaquetamiento: permite que los cursos sean transportados entre diferentes sistemas. Estos paquetes de contenido incluyen: contenido primario, ensamblaje, entrega e información de presentación. Las iniciativas a cargo de esto son: IMS Content Packaging specification, IMS Simple Sequencing specification, Advanced Distributed Learning initiative y IEEE Learning Technology Standards Committee.

- El manejo del aprendiz: los estándares de perfiles de los estudiantes permiten a diferentes componentes del sistema compartir información sobre los aprendices a través de múltiples componentes del sistema. Los esfuerzos de estandarización más importantes son: IMS Learner Information Package (LIP), The Public and Private Information (PAPI). Este último fue originalmente un borrador de IEEE.

El registro de información del aprendiz permite el reparto controlado de contenido al estudiante, basado en las ofertas disponibles y en sus propias elecciones. Iniciativas que tratan estos requisitos son, por ejemplo, el IMS Enterprise.

- La comunicación de los resultados: para proporcionar *feedback* al contenido y a los creadores de los cursos se necesita generar informes de rendimiento. Esto puede conseguirse creando herramientas de comunicación estandarizadas y modelos de datos que permitan al contenido de aprendizaje comunicarse con el sistema que lo lanzó. El trabajo se desarrolla por medio de dos iniciativas: The Aviation Industry CBT (Computer Based Training) Committee (AICC)

y The Advanced Distributed Learning initiative with Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Project.

AICC: la interacción de los estudiantes con el contenido online y el rendimiento en actividades sin Internet es una información muy útil que debe ser almacenada, analizada y usada como *feedback* para entregar el curso de forma apropiada.

ECMAScript API: el contenido se entrega a los estudiantes a través de un servidor que analiza sus perfiles y estadísticas y les proporciona el contenido adecuado.

SCORM: proporciona un conjunto armonizado de guías, especificaciones y estándares basados en el trabajo de varias especificaciones de aprendizaje online distintas y organismos de normalización. Permite a los creadores centrarse en estrategias de aprendizaje efectivas.

Conclusiones

Para conseguir la estandarización de las tecnologías de aprendizaje online se siguen los siguientes pasos:

1. Primero se debería entender el proceso de aprendizaje online como un todo. Se deberían definir las operaciones incluidas en el proceso de aprendizaje online.
2. El segundo paso es localizar los organismos de normalización y ponerlos a trabajar por una meta común.
3. El tercer paso concierne la atenta definición de las especificaciones. Las especificaciones pueden cubrir todas las necesidades posibles de los sistemas de aprendizaje online.

4. El paso final abarca la diseminación de especificaciones y su estabilización en estándares. Una vez que son definidos, se pueden realizar algunas modificaciones.

Capítulo 5. Material y Métodos

En este capítulo de materiales y métodos hay que hacer una división en el apartado de material. Un primer grupo son aquellos que se necesitaron para la elaboración de los contenidos digitales, mientras que el segundo grupo, son los materiales en sí que se pusieron a prueba durante la fase experimental con los alumnos.

En el apartado métodos se hablará de los pasos dados para la creación de los contenidos digitales y de los procesos seguidos para la grabación y codificación de las interacciones de los alumnos con los mismos.

5.1. Materiales empleados en la creación de las UD

5.1.1. Material empleado en el proceso de preproducción, rodaje y postproducción

Grabación de vídeo:

- Para la grabación se usó una cámara Panasonic FZ 45
- Nikon 5100 + objetivo Nikkor 18-55 f3.5
- Ipad de 4ª generación
- Tarjetas SD y micro SD clase 10
- Go pro Hero 3

Grabación de audio

- Micrófono de estudio cardioide Samson Meteor
- Micrófono direccional Hahnell MK200
- Micro de solapa lavalier Audio-Technica ATR-3350 con extensión de cable de 6 m

- Adaptador de cámara de Lightning a USB

Trípodes y soportes

- Trípode Giottos MT8361B
- Trípode Velbon Vip II
- Rótula Manfrotto 494RC2
- Soporte para Ipad Grifiti Nootle

Zona de grabación

- Recinto acústicamente favorable
- Escenario “Green Screen”
 - Tela opaca de color verde 7 x 3 m
 - 7 m de velcro autoencolante
 - Grapadora
 - Grapas

Aplicaciones

- Prompter Duo
- Touchcast

Material empleado en el proceso de vídeo producción y diseño multimedia

Hardware:

- Portátil Asus i7- 2,4Ghz- 8 gb RAM DDR3
- Pantalla secundaria HP

Software PC

- Camtasia Studio
- Articulate Storyline
- Crazy Talk 7
- Microsoft Power Point 2013
- Squirrel Reflector
- Free mind

Páginas web

5.1.2. Recursos empleados para la distribución de las unidades didácticas

Webs

- YouTube
- Servidor IES Fernando Wirtz Suárez
- Google drive
- Mind42

Hardware

- Pen drive 3.0 32 Gb con Linux Mint
- Ordenadores abalar con maqueta 4.0
- Aula de ordenadores del IES Fernando Wirtz con Optiplex 745 con sistema operativo Windows 7

- Aula de ordenadores del CPI Conde de Fenosa con ordenadores Optiplex 740, 745, Compaq y HP. Sistemas operativos Windows XP, Windows 7 y Windows 8

5.1.3. Recursos empleados para la captura en vídeo de pantalla y análisis estadístico de datos

- Morae recorder y Morae manager (*Morae*, 2015)
- Noldus Observer (*Observer*, 2015)
- SimpleScreenRecorder
- Microsoft Excel 2013
- SPSS
- Ploty

5.2. Método

Los procesos de: preproducción, rodaje y postproducción se realizaron colaborativamente con el profesor de secundaria Jorge Gutiérrez Maroto, de especialidad física y química. El autor de la presente tesis, especialista en biología y geología y el mencionado profesor de física y química, disfrutaron durante el primer trimestre del curso 2015/16 de una licencia de estudios para la elaboración de materiales didácticos digitales, otorgada por la Consellería de Educación, Xunta de Galicia en la convocatoria de la “ORDE do 30 de abril de 2014 pola que se convocan licenzas por formación para o curso 2014/15 destinadas ao funcionariado docente non universitario e se aproban as súas bases de concesión durante la cual se diseñaron y elaboraron los materiales didácticos empleados”.

Disponible en

http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/protected/content_type/advertisement/2014/05/12/20140512_licenzas_formacion.pdf

5.2.1. Cronología

Durante cuatro meses se realizaron las 16 unidades didácticas, más el tema de ayuda, que versan sobre climatología y meteorología.

Durante el transcurso del 2º y 3º trimestres del curso 2014/15 tuvo lugar la grabación de las interacciones de los alumnos con las unidades didácticas en los centros IES Fernando Wirtz Suárez y CPI Conde de Fenosa.

Año	2014				2015				
Mes	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Preproducción									
Rodaje									
Postproducción									
Diseño multimedia									
Fase experimental									

Figura 5-1 Cronología de las fases efectuadas

El objetivo final del proceso es la obtención de unidades didácticas en formato digital en las cuales las explicaciones se suministran en forma de vídeolecciones interactivas, lo que se conoce actualmente como hipervídeo. La temática escogida para las unidades es sobre meteorología y climatología.

Estas unidades estarán formadas por una serie de secciones principales en las cuales el alumno puede tratar una serie de ideas previas, observar un mapa conceptual o mental, aprender sobre la temática tratada mediante hipervídeos, hacer cuestionarios de repaso, test finales para autogestionar y medir su progreso, completar información a través

de enlaces recomendados, ver los vídeos desde YouTube en HD o usar otras herramientas como el glosario.

5.2.2. Preproducción

Diseño del formato audiovisual

El hipervídeo es un concepto relativamente reciente en el que el vídeo está estructurado de una manera no lineal y al que se le añaden links espacio- temporales.

Hablamos de hipervídeo homogéneo cuando el propio vídeo es el único medio implicado y consistente en una información audiovisual dinámica presentada como una corriente continua de imágenes que pueden ser navegables por el usuario; mientras que llamamos hipervídeo heterogéneo cuando integra otros medios, aportando información de ampliación relativa al vídeo o aportando vídeos que ilustran o lo complementan. Cuando se trata de esta última modalidad, a veces se adopta el nombre de “hyperlinked vídeo” o “vídeo based hipermedia” (Alkhalifa, 2006).

Se ha comprobado recientemente que las decisiones en el proceso de videoproducción afectan al interés del estudiante en los vídeos educativos online, al igual que se ha establecido el tiempo máximo para la duración de un vídeo, que debe ser menor a los 6 minutos. También se ha comprobado que el nivel de atención e implicación aumentan cuando el orador emplea un ritmo rápido, de entre 185 a 254 palabras por minuto (Guo, Kim and Rubin, 2014).

Por ello, hay que definir previamente y de manera meticulosa, el diseño y el formato del audiovisual para que se ajuste a esa finalidad y en el proceso de posproducción sea más fácil el diseño multimedia.

Hay diferente terminología sobre tipos de vídeo en función de su producción y objetivo, pero siguiendo la definición de Winslett (2014) se trataría de una serie de vídeos tipificados como “dramatic Works”.

Proceso de elección del formato

Antes de definir el formato de audiovisual que se pretendía elaborar se realizó un visionado de diferentes formatos de corte científico como series, documentales y los diferentes tipos de vídeolecciones a través de internet.

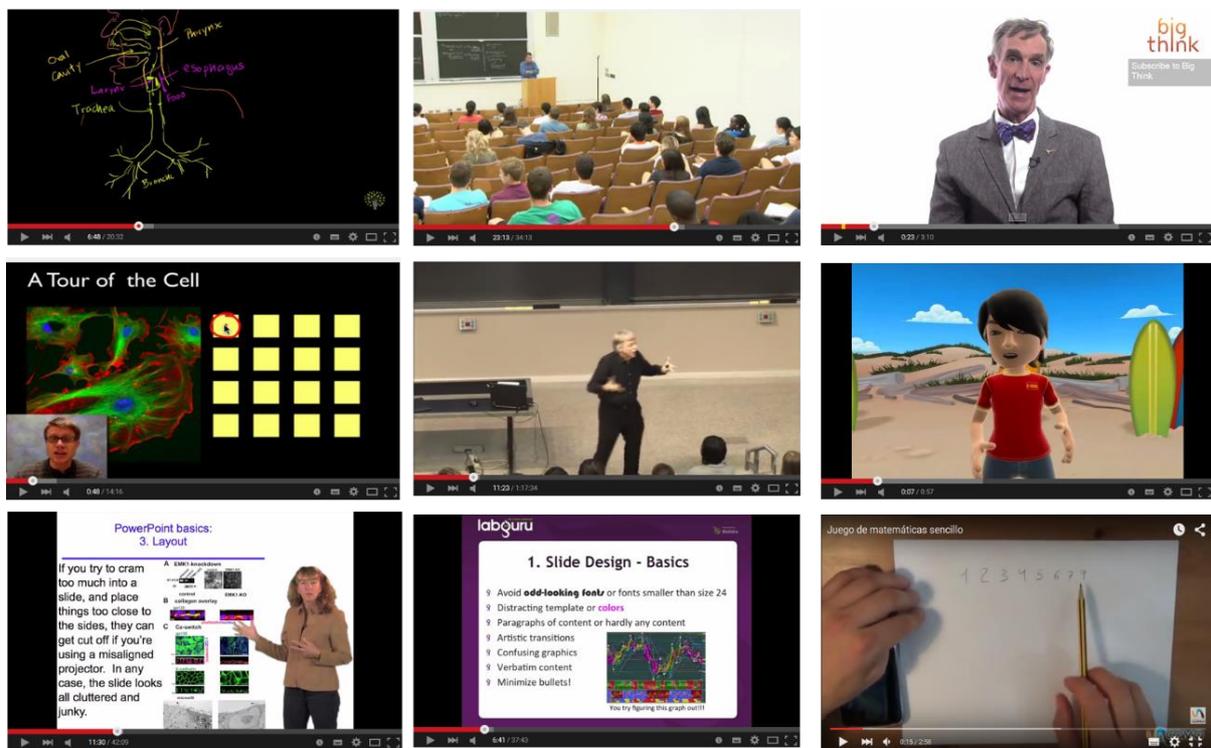


Figura 5-2 Tipología de diferentes vídeos educativos

Los encontrados fueron mano con bolígrafo sobre papel, explicación grabada en el aula con alumnos, explicación grabada en el aula sin alumnos, busto de profesor que explica desde un despacho, dibujos y explicaciones realizadas sobre tableta digitalizadora al estilo Khan Academy, presentaciones powerpoint en modo slidecast, avatares parlantes

y cabezas parlantes registradas en webcam mientras se usa como base una presentación de diapositivas sobre la que se puede escribir con tableta digital.

Se visionaron series de corte científico como *El mundo de Beakman* (título original *Beakman's world* y producido por ELP Communications), la sección final del paleontólogo Dr. Scott del *Dino tren* (título original *Dinosaur Train* y producido por The Jim Henson Company), las secciones de RTVE “documentales para niños” y de la BBC como *Andy's Dinosaur Adventures* y la general *BBC Bitesize*, los diferentes episodios de *Gea y Piqueto* del Instituto Geológico y Minero de España (Gea y el ciclo de las rocas, Gea y los fósiles, Gea y el ámbar y Piqueto y los Recursos Minerales y el Medio ambiente), Kids CSIC y la NASA kids.

También se visionaron diferentes entregas de vídeos científicos en los canales de YouTube correspondientes a *Bozeman's Science*, *Quirkology*, *TEDx Talks* y *Big Think*.

Durante el visionado se observaron diferentes aspectos técnicos y comunicativos tales como el nivel, tono, prosodia, velocidad y formalidad del lenguaje empleado; duración de los vídeos; planos, ángulos, movimientos, encuadres y tiros de cámara; vestimenta; atrezzo; calidad del audio y tipo de micrófonos empleados y aspectos técnicos de postproducción como uso de cromas, grafismos y animaciones.

De los diferentes tipos de formatos audiovisuales revisados, se decidió seguir el modelo de la secuencia final del Dr. Scott que aparece al final de la serie *El Dino Tren*, producida por The Jim Henson Company y protagonizada por el doctor en paleontología Scott. D. Sampson y las entregas de *Andy's Dinosaur Adventures*, interpretada por Andy Day y producida por la BBC; debido a la adecuación al nuestro público objetivo que son los alumnos del primer ciclo de la ESO.

El Dino Tren es una serie infantil animada por ordenador, creada por Craig Barlett y producida por The Jim Henson company. La serie trata sobre un curioso joven tiranosaurio llamado Woody, quien junto con su familia adoptiva de *Pteranodones* se desplaza a través de diferentes eras del cretácico, jurásico y triásico con un tren del tiempo. El segmento final de cada capítulo es protagonizado por Scott Sampson (“Dr.Scott”) quien interactúa con los niños para presentar la ciencia que hay tras la historia, no sólo lo que sabemos sino también como lo descubrimos (Wikipedia, 2015). En estos segmentos también se hacen conexiones explícitas entre dinosaurios y animales que viven hoy en día con el propósito de inspirar excitación sobre la naturaleza en general y conseguir que los niños exploren el mundo natural.



Figura 5-3 Diferentes fotogramas de la serie “El Dino Tren”

Andy’s Dinosaur Adventures consiste en las aventuras de Andy viajando marcha atrás en el tiempo. Después de comenzar a trabajar en el museo local Andy vive una serie de aventuras prehistóricas en las que interactúa con dinosaurios gracias a la técnica de croma. Aunque se usó como fuente de inspiración esta serie, en especial algunas interacciones que se llevaron a cabo durante el rodaje, la ejecución del mismo se preveía

mucho más complicada que la anterior por varios motivos: medios técnicos insuficientes y la nula preparación en interpretación y arte dramático de los componentes del equipo.

Una vez que se decidió que los segmentos finales de la serie *Dino Tren*, en la que sale el paleontólogo Dr.Scott era el formato que más se adecuaba a nuestro propósito, se realizó una búsqueda de vídeos en YouTube para realizar un pequeño estudio a partir de las secuencias finales de 10 capítulos de la susodicha serie. Se tuvieron en cuenta cada uno de los planos en el que aparecía el protagonista (Dr. Scott) y se observó la composición del plano teniendo en cuenta su ubicación, apareciendo en el tercio derecho de la imagen en casi el 77% de las veces

Ubicación del presentador	Tercio izquierdo	Medio	Tercio derecho	Total
Sucesos	3	25	56	N= 84
Frecuencia	0,036	0,298	0,667	
Porcentaje	3,6	29,8	66,7	

Tabla 5-1 Composición del encuadre y posición del presentador

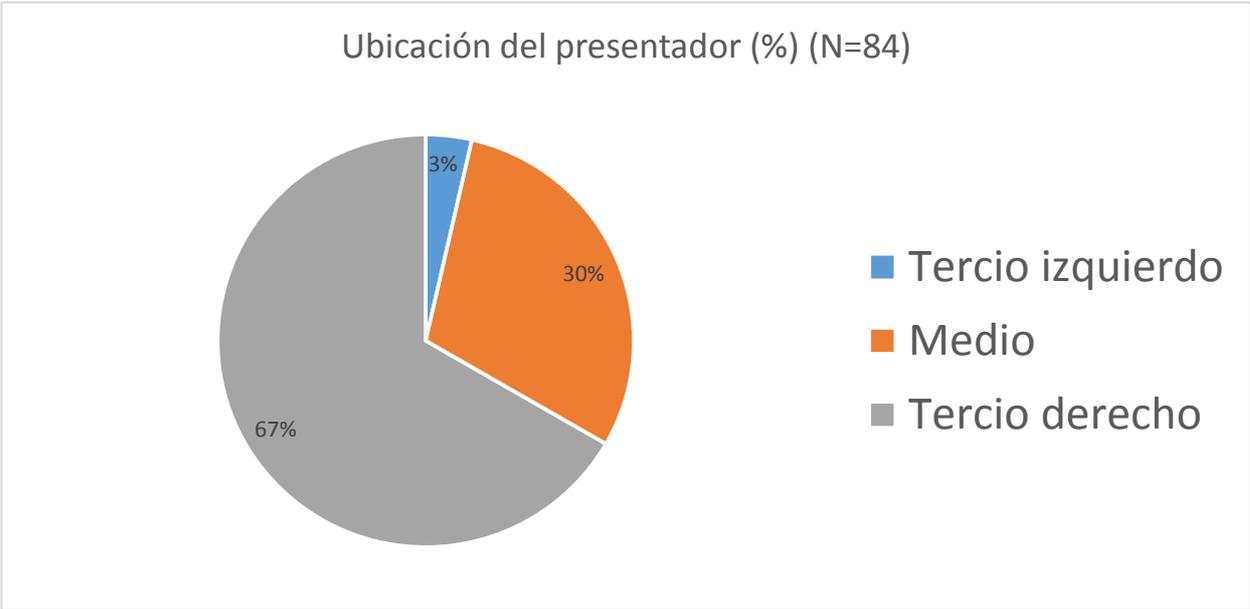


Figura 5-4 Ubicación del presentador en el encuadre

Se observó también el tipo de planos empleados en una muestra de 10 vídeos escogidos al azar, ya apareciese el presentador o los niños que le acompañan en sus explicaciones (sin tener en cuenta los diferentes planos de los apoyos visuales a los que hace referencia). Se encontró que el plano más empleado es el medio (44%), seguido del general (40%). Los primeros planos se suelen dejar para recalcar puntos clave o para cuando aparecen los niños de la serie introduciendo un concepto clave como un nombre de dinosaurio o una palabra técnica.

La angulación de la cámara siempre es frontal y casi siempre usan la técnica de chroma key para conseguir fondos muy limpios, salvo muy raras excepciones en los que sitúan al protagonista en un exterior (en base a los datos recogidos en 20 vídeos). Además se estudió el vestuario empleado, encontrando que generalmente es el de camisa gris de manga corta con pantalón y zapatos marrones, salvo excepciones en que también se usa polo azul y pantalón gris.

Se decide seguir este tipo de formato, vistiendo al profesor-presentador de manera informal con polo azul marino y pantalón marrón y desechando por completo cualquier posibilidad de vestir prendas verdes, por mezclarse con el fondo verde y dar problemas en el proceso de postproducción con la técnica de chroma key. También se descartan colores vivos para evitar distraer la atención del discurso. Por razones técnicas de la zona seleccionada para grabar, se escogen los encuadres medio y americano, con angulación normal frontal además de que es una de las recomendadas en charlas TEDx (Pb-assets.tedcdn.com, 2015). El presentador generalmente se coloca en el tercio izquierdo del encuadre, dejando el resto para mostrar la información a la que se refiere durante la explicación y que se llenará en postproducción. Se colocará en el medio al inicio de algunos capítulos o cuando se quiera poner énfasis o resumen de algún punto.

Tipo de plano	General	Americano	Medio	Medio corto	Primer plano	Total
	40	4	44	5	7	N= 100
Frecuencia	0,4	0,04	0,44	0,05	0,07	
Porcentaje (%)	40	4	44	5	7	

Tabla 5-2 Porcentaje de los tipos de planos en las secuencias analizadas en los vídeos finales del Dino tren

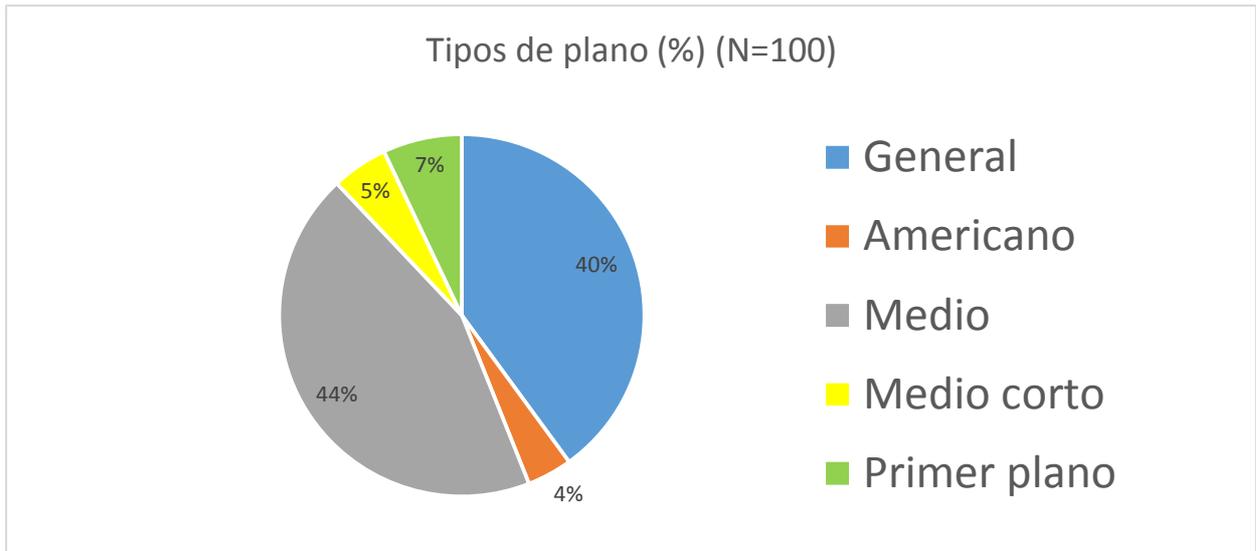


Figura 5-5 Porcentajes de los tipos de planos en las secuencias analizadas en los vídeos finales del Dino tren

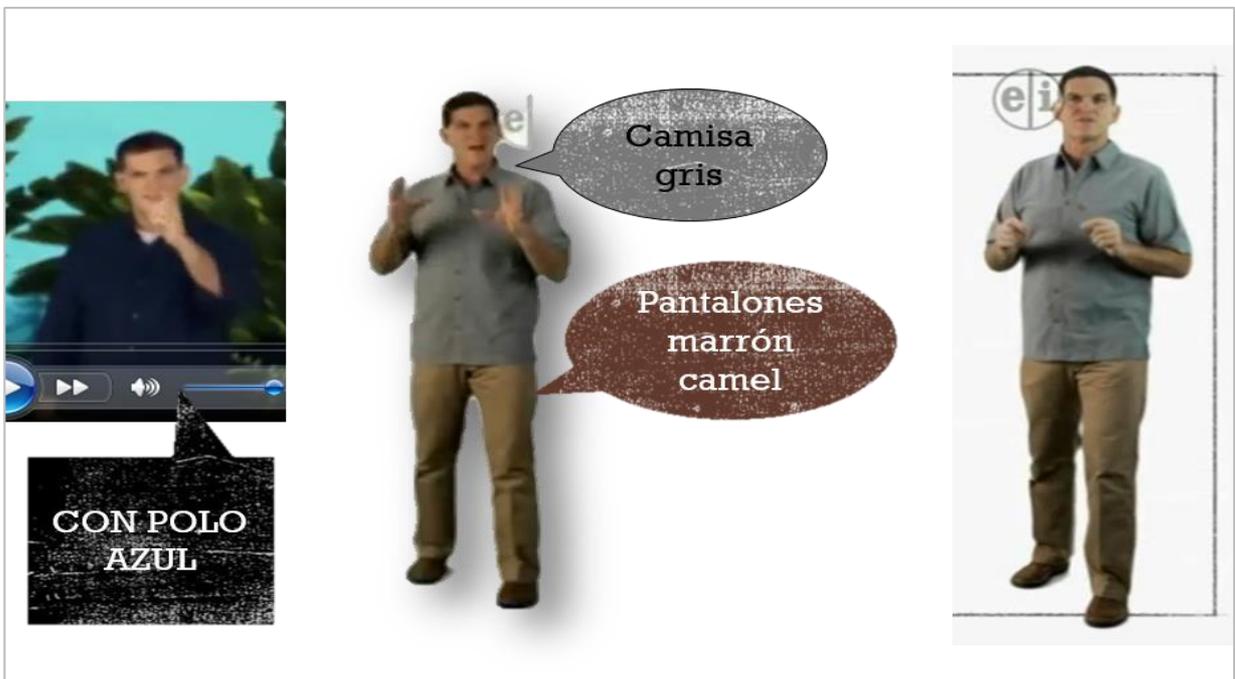


Figura 5-6 Vestuario del científico protagonista en la sección final del Dino tren

El estilo seguido es intermedio entre "webisode" y "animación" (Pérez Rufí, J. P y Gómez Pérez, F.J., 2013), de alta potencialidad (Bravo, 1996) con duraciones para cada capítulo que varían entre los 5-17 minutos y categorizadas como microvídeo (1-5 minutos) y minivídeo (5-10 minutos) (Letón, E. et al, 2012) y con una finalidad modular, de manera que pudieran valer para diferentes cursos (Letón, E. et al, 2013).

La idea es que un profesor aparezca en el encuadre explicando de manera amena y divertida conceptos de meteorología sobre un fondo limpio. Además interactuará con los elementos visuales que aparezcan de manera que se asuste con los truenos o huracanes o participe en diálogos con científicos creados con técnicas de animación.

El formato elegido es el sistema Pal Plus que tiene una relación de aspecto de 16.9, o sea 1: 1,77.

De esta manera surge la propuesta de elaborar 51 microvídeos con una duración aproximada de 2 horas en total y que se distribuirán a lo largo de 16 vídeolecciones.

Para las tres primera unidades se propone presentar la misma información, con la misma voz y con los mismos elementos visuales de apoyo de 3 maneras diferentes: mediada por un profesor (descrita anteriormente); mediada por un avatar con forma de profesor y con la misma voz que el profesor para evitar una selección en base al audio y en forma slidecast, en la que van apareciendo imágenes, animaciones y vídeos pero con la voz del profesor en off.

Las 13 restantes unidades posteriores serán mediadas únicamente por el profesor.

Redacción del guión

La redacción del guión se realizó a lo largo de un mes, buscando contenidos de climatología y meteorología impartidos en las materias de ciencias de la naturaleza, biología

y geología, física y química, tecnología, ciencias para el mundo contemporáneo y ciencias de la tierra y del medio ambiente contenidos en el currículo de la ESO y Bachillerato según *Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 13 de xullo de 2007)* y *Decreto 126/2008, do 19 de xuño, polo que se establece a ordenación e o currículo de bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 23 de xuño de 2008)* respectivamente.

Los contenidos referidos a esas materias se pusieron en común y se procedió a elaborar el guión para 16 capítulos en los que se dividió la formación ideada para participar en el Programa Proxecta Meteoscolas propuesto por la Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia.

Se fijó el nivel de los contenidos y vocabulario para 1º de la ESO, si bien muchos de sus contenidos de ampliación sirven para niveles superiores de las materias anteriormente citadas.

Se realizó una extensa búsqueda de la bibliografía específica para comprobar el estado del arte y pensar cómo mejorar los materiales didácticos para hacerlos más motivadores y accesibles.

El lenguaje adoptado para la realización del guión se decidió que fuese informal y en tono divulgador, tratando de ser científicamente rigurosos pero evitando que el texto pareciese académico. Se emplearon expresiones coloquiales y pequeñas bromas interpelando al usuario para tratar de conseguir un mayor acercamiento. También se decidieron pequeñas interacciones del presentador con animaciones de científicos creadas por ordenador y representaciones de su ánimo al mostrar miedo con los rayos o los huracanes, por ejemplo.

La redacción con Jorge Gutiérrez Maroto fue colaborativa, trabajando en la nube, a través de la versión 2.0 de documentos de Google Drive. De esta manera siempre se pudo visualizar una versión final única y emplear la herramienta “comentarios” para la revisión de secciones o establecer un diálogo o propuestas de mejora a una sección. Para cada capítulo se indicaba el atrezzo necesario y el tipo de recursos audiovisuales a los que se iba hacer referencia y que se emplearían posteriormente en el proceso edición de vídeo.

El idioma de redacción del guión es en gallego, puesto que los materiales a los que se dirigen son alumnos de ciencias naturales del 1º ciclo de la ESO y esas materias se imparten en la lengua vernácula propia de la Comunidad Autónoma de Galicia. Para la revisión lingüística de los guiones, se contó con la supervisión de la profesora de Lingua galega María Luísa Corredoira Gómez, licenciada en filoloxía galego-portuguesa y en filología hispánica que cuenta con experiencia profesional en la revisión de guiones para productoras audiovisuales y con el profesor de Lingua galega Xoán Barrio Saa, docente de secundaria en la enseñanza pública y licenciado en filoloxía galego-portuguesa.

Finalmente se redactó un guión para 16 unidades temáticas que se subdividieron as su vez en 59 microvídeos para tratar que fuesen modulares. En las siguientes subsecciones se encuentra la narración del discurso principal y las ampliaciones a algunas de ellas.

Unidad didáctica (UD)	Microvídeos
1. Introducción a la atmósfera	Introducción
	Qué es la atmósfera
	Composición de la atmósfera
	Nitrógeno
	Oxígeno
	Oxígeno. Ampliación: la importancia de la fotosíntesis
	Dióxido de carbono
	Ozono
	Vapor de agua
	Vapor de agua. Ampliación: humedad atmosférica
2. Historia da atmósfera	Historia de la atmósfera terrestre
3. Atmósferas de los Planetas del Sistema Solar	Atmósferas de los planetas interiores y exteriores
4. Capas de la atmósfera	Definición, capas y altura
	Espesor
	Troposfera e tropopausa
	Troposfera. Ampliación
	Estratosfera y capa de ozono
	Mesosfera
	Mesosfera. Ampliación: estrellas fugaces
	Termosfera o Ionosfera
	Exosfera o Magnetosfera
	Exosfera. Ampliación
5. Variables meteorológicas. Presión	Variables meteorológicas
	La presión. Definición y unidades
	Experimento de Torricelli. Medida de la presión y barómetros
6. Variables atmosféricas. Humedad	La humedad. Definición y tipos
	Hidrómetro y pluviómetro
7. Variables atmosféricas. Temperatura	Instrumentos para medir la temperatura. Termómetros
	Escala de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin
8. Variables atmosféricas. Viento	Definición e instrumento de medición. Anemómetro
	Dirección del viento. La veleta
9. Dinámica atmosférica	Células convectivas
10. Nubes	Formación de una nube

	Tipos de nube
11. Meteoros	Introducción. Principales tipos
	Hidrometeoros y tipos de precipitación
	Fotometeoros
	Litometeoros
	Electrometeoros y acústicometeoros
12. Tipos de viento	Introducción
	Escala Beaufort
	Brisas marinas y brisas de valle
	Tornados
	Mangas marinas y remolinos de viento y polvo
	Huracanes
13 Interpretando mapas del tiempo	Mapas del tiempo. La predicción y su probabilidad
	Mapas del tiempo
	Frentes cálidos, fríos y ocluidos
	Dirección y fuerza del viento
	Interpretando el mapa del tiempo. Situaciones típicas en Galicia
14. Climas y climogramas	Climatología y meteorología
	Climogramas
15. Climas de España	Climas de España
16. Contaminación	Introducción
	El efecto invernadero natural
	El efecto invernadero antropogénico y gases de efecto invernadero
	Consecuencias del invernadero. Cambio climático global
	Los escenarios. ¿Qué son?
	Contaminación de la atmósfera: SMOG y lluvia ácida
	El agujero de la capa de ozono

Tabla 5-3 Relación de las UD con sus microvídeos

Elaboración de la escaleta

Se diseñó una escaleta con el tiempo aproximado de duración de cada una de las secciones del capítulo, recursos audiovisuales que se emplearían y atrezzo necesario para facilitar el proceso de grabación.

Búsqueda de material audiovisual de apoyo al vídeo

Para buscar apoyos audiovisuales con los que luego se interactuaría se empleó el buscador de Creative Commons (Search.creativecommons.org, 2015) y se buscó usando los filtros que muestran material que permite un uso comercial y crear obras derivadas es decir (CC BY).

También se usaron las webs de freesounds (Freesound.org, 2005), Sounsoundbible (Koenig, 2015) y videvo (Videvo.net., 2015).

Este proceso tuvo continuación posteriormente, durante el proceso de edición y postproducción. En algunos casos no había material disponible, por lo que se procedió a crearlo sacando imágenes o vídeos de procesos.

Creación de animaciones

Cuando no se encontraron apoyos audiovisuales de uso libre con la licencia antes descrita, se procedió a elaborarlos a partir de imágenes y vídeos propios grabados a propósito o de imágenes y vídeos con licencia Creative Commons que permitiera hacer obras derivadas. Las animaciones fueron de tres tipos:

1. Time-lapses del movimiento de nubes

El time-lapse es una técnica fotográfica muy popular usada en cinematografía y fotografía para mostrar diferentes motivos o sucesos que suceden a velocidades lentas e imperceptibles al ojo humano. El efecto visual que se logra en el time-lapse consiste en que todo lo que se haya capturado se mueva muy rápidamente (Es.wikipedia.org, 2015).

La técnica empleada fue la de sacar imágenes fijas de 8 Mpx a intervalos cortos de tiempo de manera que en la postproducción se exporten a 24 fps (frames per second). Los

intervalos variaron entre uno y tres segundos dependiendo de la velocidad del viento que transportaban las nubes. De esta manera las velocidades respecto a la realidad fueron entre 24x y 72x. Se usó una cámara de acción Go Pro Hero 3 con carcasa resistente al agua cuando se preveía lluvia y una Panasonic FZ 150 con temporizador externo. Se hicieron secuencias de 1 hora y se montaron en la postproducción usando GoPro Studio Software.

2. Animaciones audiovisuales creadas a partir de imagen fija de científicos ilustres.

Para ello se requirió de un software específico llamado Crazy Talk 7. Es una de las herramientas más populares de animación facial que usa voz y texto para animar imágenes faciales vívidamente, de manera que si se graba un audio interpretando y modulando la voz, el programa es capaz de sincronizar movimientos de ojos, cejas, labios... y añadir expresión y emoción al personaje mostrando estados de ánimo. El programa permite personalizar la animación con un editor avanzado en diferentes capas y que trabaja frame a frame.

El programa permite grabar la voz directamente con un micrófono, pero se decidió grabar el audio con Audacity para tener mayor control sobre el proceso. El software Audacity es un editor de audio gratuito y compatible con múltiples formatos. Permite grabar o importar pistas de audio para después hacer procesos de edición, ecualizar, añadir filtros, limpiar ruidos, cambiar tono y ritmo....

Por tanto, para crear el archivo de audio que se importaría posteriormente en el software Crazy Talk, se diseñó un guión artístico y se grabó la interpretación añadiéndole matices como acento y estado de ánimo. Todas las voces usadas fueron las del autor de la tesis, Xacobo Raúl de Toro Cacharrón, salvo la de José María Mirás Avalos que sirvió para interpretar a Lord Kelvin. Para ello, se hicieron cambios de registro e interpretación de las voces. Para ello, se realizaron visionados en YouTube de compatriotas de la nacionalidad

de los científicos hablando en español y de esa manera tratar de poder imitar acentos y giros. Se usó un micrófono cardiode Samson meteor con salida USB que permite obtener más frecuencia de registro y se grabó en un estudio improvisado en mi despacho domiciliario.

Se filtró el ruido a todo el audio, cogiendo 5 segundos como muestra del ruido ambiental de mi despacho y así ganar limpieza en la voz. Finalmente, se jugó con el cambio de tono para acabar de dar personalidad a las voces. El archivo final se exportó a formato wav.

De esta manera se realizaron las animaciones de científicos Lord Kelvin, Ander Celsius, Gabriel Fahrenheit o Evangelista Torricelli a partir de cuadros originales o retratos.

3. Animaciones audiovisuales de explicaciones científicas, procesos, secuencias, interacciones, etc

En algunos casos, como sucedió en los vídeos de escalas de temperatura, experimento de Torricelli, humedad, formación de una nube, frentes cálidos, fríos y ocluidos... hubo que crear las animaciones. Para ello se usó Microsoft Office PowerPoint 2013. Se crearon diferentes diapositivas en las que se crearon los objetos a partir de diferentes elementos gráficos y se introdujeron animaciones. Las animaciones fueron de diferente tipo, alternando las predefinidas y las personalizadas cuando se trataba de patrones complejos, como fue en el caso de imitar movimientos de moléculas. El fondo escogido sobre el cual se integraban fue el verde, para que durante la postproducción fuese eliminado y se integrase sobre el vídeo empleado



Figura 5-7 Diapositivas con transiciones en power point para crear animaciones

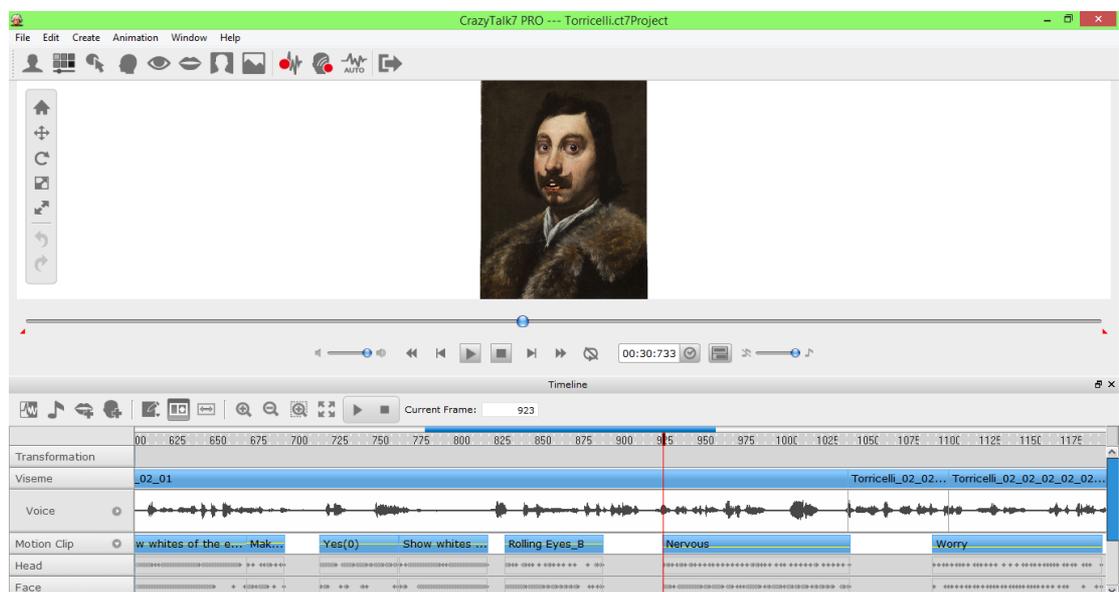


Figura 5-8 Vista de la línea de tiempo y edición del programa de animación CrazyTalk 7

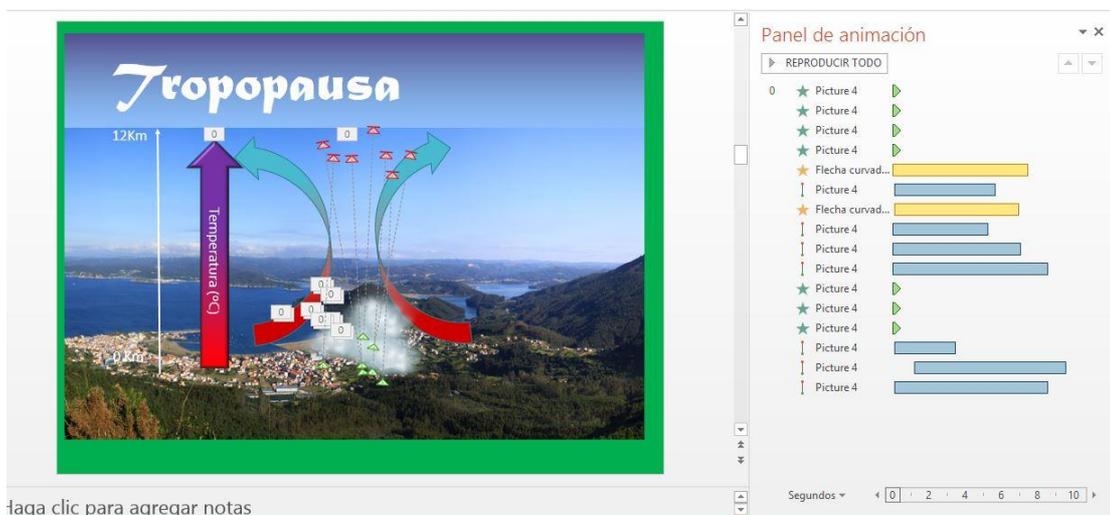


Figura 5-9 Vista del panel de animaciones de una diapositiva de power point

Set de rodaje

1) Plató

Se montó un pequeño plató de rodaje en el aula multiusos del centro público CPI Conde de Fenosa (Ares, A Coruña). El aula tiene una sección rectangular de unos 8 x 20 m y en uno de sus extremos cuenta con una zona de tarima de madera de sección 6 x 4m y 35 cm de altura, destinada a las actuaciones teatrales escolares. El espacio delimitado por la tarima se puede acotar con dos cortinas que cuelgan del techo con rieles deslizantes en el lado opuesto a la pared, de manera que si se deslizan hasta que se junten queda una zona de 8x 4 m bastante recogida.

Se cubrió parte de la pared de 8m con una tela verde comercial marca cablematic de 7x3m, comprada en la tienda online Amazon. Para fijarla a la pared se usó velcro autoencolante en parte de la tela, y se reforzó con grapas, mientras que la cinta complementaria de velcro se fijó a la pared únicamente con la parte adhesiva.

Acondicionamiento acústico

Uno de los mayores problemas para grabar audiovisuales en las aulas de los centros es que el audio suele ser malo debido a los ecos y las reverberaciones que se producen debido a los grandes espacios vacíos y a que las aulas, salvo excepciones, no están preparadas para ello o que su acústica suele ser deficiente o no tienen adaptaciones para mitigarlos. Esto hace que el sonido sea deficiente y que baje el nivel de comprensión de los alumnos durante una explicación de aula (Valente et al., 2012) o que el audio que registra nuestro micrófono para nuestra grabación no tenga de partida la calidad deseable. Los ecos son fenómenos acústicos producidos cuando una onda se refleja y regresa hacia su emisor con un retardo mayor o igual a 70 ms en sonidos secos como las palabras o 100 ms

para sonidos más complejos como la música. Esto provoca que un único sonido lo percibamos como doble. Ello es lo que se conoce como persistencia acústica, un fenómeno que provoca que nuestro cerebro interprete un sonido como dos distintos en un espacio corto de tiempo. Las reverberaciones se producen cuando los instantes de recibimiento de dos sonidos es inferior a 0,1s, pero no se percibe un nuevo sonido, sino como una continuación del inicial alargándolo y haciéndolo más confuso. Por tanto, si no queremos obtener este tipo de fenómenos acústicos que empobrecen la calidad de nuestro audio, las ondas rebotadas en nuestra aula deben retornar con velocidades menores a las indicadas a nuestro micrófono de grabación y tratar de mitigar al máximo los fenómenos de reflexión de las ondas usando materiales absorbentes en el aula.

Por todo ello, y a falta de un estudio de grabación, escogimos la zona acotada de multiusos por tener mejor acústica y que cumplía algunos de los consejos que da la American Speech-Language-Hearing Association y ofrece en su web (Asha.org, 2015); ya que la tarima de madera absorbe mucho mejor las ondas que el material porcelánico que recubre el suelo; la cortina que cae del techo y que acota el espacio absorbe las ondas y evita que se dispersen por el resto de aula y vuelvan rebotadas; al igual que lo hacen el falso techo formado por un material sintético poroso que imita al corcho; y la pared cubierta con la tela verde.

Iluminación

Se dispuso un set de iluminación de marca BPS formado por 3 puntos de iluminación continua con una potencia total de 2850 W y con una temperatura de color de 5500 K. Los puntos de iluminación estaban formados por un aplique con interruptores individuales para cada una de las cinco bombillas de 190 W, cubiertos con un difuminador de luz tipo softbox. Dos puntos de luz se sostenían sobre un trípode extensible articulado y un tercero que se

acomodó en el espacio del falso techo. Además se contó con dos puntos de luz blanca difusa y de sección cuadrada que forman parte del sistema iluminación de la sala.

La disposición de los puntos de luz era la siguiente: dos puntos de luz sobre trípode colocados a 1 metro del fondo verde, separados por una distancia de 3 m y medio entre sí y apuntando a 45° el fondo verde a media altura; un punto de luz cenital a la altura del orador que se colocó aprovechando el espacio que queda al levantar una sección cuadrada del falso techo. Estos puntos quedan ligeramente por detrás del orador, iluminando de manera uniforme el fondo verde evitando que no llegue a un diafragma de diferencia en la intensidad lumínica y evitando que se creen sombras definidas tal y como se suele recomendar en el manual técnico en vídeo “como iluminar un vídeo” (Noriega et al., 2013).



Figura 5-10 Montaje del set de rodaje con fondo verde

Lo ideal es que el orador se sitúe a dos metros o más del fondo verde para que no se vea contaminado por reflejo verde al rebotar la luz. En nuestro caso, no se podía y se situó a una distancia de metro y medio. El orador también debe estar totalmente enfocado, evitando desenfocos, para que posteriormente el programa de edición (en nuestro caso

Camtasia Studio) pueda discernir correctamente las áreas verdes a eliminar en las postproducción.

Equipo de grabación

En función de la disposición de material y que se quería probar la adecuación de diferentes cámaras y dispositivos se usaron las diferentes configuraciones:

1. iPad con la aplicación Touchcast , adaptador USB y micrófono externo.

Aunque en teoría la salida USB del lightning del iPad lo ofrece la marca como un enlace para visualizar las imágenes de una cámara de fotos digital, se ha descubierto que también permite conectar un micrófono con entrada USB permitiendo mejorar mucho el registro de audio, especialmente si hay separación entre dispositivo y orador.

El micrófono usado fue el micrófono SamsonUSB Studio Condenser. Un micrófono de condensador cardioide con salida de USB de características: 16-bit, resolución 44.1/48kHz y un a frecuencia de respuesta de 20Hz–20kHz. El micrófono se colocó sobre un pedestal a una distancia del profesor de unos 50 cm.

Con el iPad se usó la aplicación Touchcast en su versión 1.4. Esta es un potente grabador, editor, generador y difusor de vídeos multimedia en formato de hypervideo.



Figura 5-11 Set de grabación con la aplicación Touchcast e iPad

Tiene muchas herramientas y una de ellas es la de prompter, lo que permite hablar a cámara mientras se lee el texto de un guión. Aunque también permite eliminar un fondo verde y sustituirlo por una imagen o vídeo a partir de las configuraciones de iPad 3, esto no se hizo, pues consideramos que era más operativo en postproducción. El programa exporta a MP4 con el códec H264 al carrete del dispositivo, a su página de distribución de contenidos, permitiendo las interactividades implementadas o a diferentes nubes de almacenamiento (Drive, Dropbox...).

2. Cámara Nikon 5100 + objetivo Nikon 18-55+ iPad con la app prompter duo+ micrófono externo.

Los parámetros propuestos para la cámara réflex Nikon 5100 son: f 4, ISO 200 y temperatura de color automática. Se jugó durante los diferentes días con la compensación de la exposición. La grabación que hace la cámara es MOV con calidad 1080 p (30, 25 y 24 fps).

Con esta configuración se decidieron probar dos micrófonos:

- Micrófono de condensador unidireccional Hahnell MK200. Frecuencia de respuesta 70–20,000 Hz.
- Micrófono Lavalier de condensador omnidireccional Audio-Technica ATR-3350 con 6 m de cable. Frecuencia de respuesta 50 Hz-18,000 Hz

Se introduce también una herramienta de teleprompter. Un teleprompter es un dispositivo electrónico que refleja el texto de una noticia sobre un cristal transparente situado en la parte frontal de una cámara. Esto permite al orador mantener un vínculo visual con su audiencia o cámara, evitando tener que dirigir la mirada a un guión en papel. El texto se debe cargar previamente desde un ordenador. Este tipo de dispositivos son caros pues están destinados para un uso profesional, pero recientemente desde la incorporación generalizada de tabletas digitales y smartphones a todos los sectores de la sociedad, los desarrolladores han sacado aplicaciones que permiten hacer cosas muy similares a través de estos dispositivos. El prompter que se usaría por tanto, es a través de una aplicación para iPad. Una aplicación gratuita llamada Prompter duo, descargada desde la App store que permite cambiar el tamaño y fuente del texto, invertir la proyección del texto (muy importante, para poder ver la imagen proyectada correctamente) color de fondo, velocidad a la que pasa el texto y además puede ser controlado con un teléfono iphone remotamente con una aplicación gratuita de la misma marca.

Con esta aplicación se decide probar dos montajes:

A. Un teleprompter de elaboración propia fabricada a partir de:

- Caja de Ikea DRÖNA de tela negra con cremallera a la que se le añade una lámina de goma EVA negra a la sección del fondo. En el fondo se recorta un

orificio de sección circular con el diámetro necesario para que quepa el objetivo de la cámara usada

- Portarretratos doble de 20 x 34 cm unido por bisagra al que se le sacó uno de los soportes de madera para que quede el cristal al aire, quedando agarrado al marco por las presillas.

Introducimos el portamarcos dentro de la caja de tela de manera que el soporte superior que tiene el cristal al aire quede abierto con 45° respecto al inferior y se fija con velcro negro a la parte superior de la caja. Esto permite que si se coloca un iPad encendido sobre el marco inferior, al tener la pantalla de este mayor intensidad lumínica que el resto de la caja, se refleja sobre el cristal del marco una imagen invertida de la pantalla que puede ver el orador, pero por principios físicos de la reflexión de la luz esta misma imagen reflejada no serán visible desde la parte trasera de la caja donde está situada la cámara. De esta manera se puede hacer la lectura de un guión muy cómoda, hablando directamente al objetivo y que quede muy natural. Esta caja se sujeta a un trípode que permite situar el teleprompter a la altura de la vista del orador. La cámara se fija a un trípode secundario.



Figura 5-12 Vista del teleprompter de confección propia en funcionamiento

B. Teleprompter usando iPad sobre soporte Grifiti Nootle fijado a trípode con rótula.

El soporte Grifiti Nootle, al igual que otros de diferentes marcas que realizan la misma función, son de aparición reciente y no suele encontrarse en las tiendas, por lo que hay que recurrir a tiendas online. Consiste en un soporte que encaja en la forma del iPad y que permite unirlo a través de un orificio que tiene una arandela con el paso universal que se usa en los acoplamientos de cámara a trípode (normas DIN4503 (1993-10) e ISO 1222:1987).

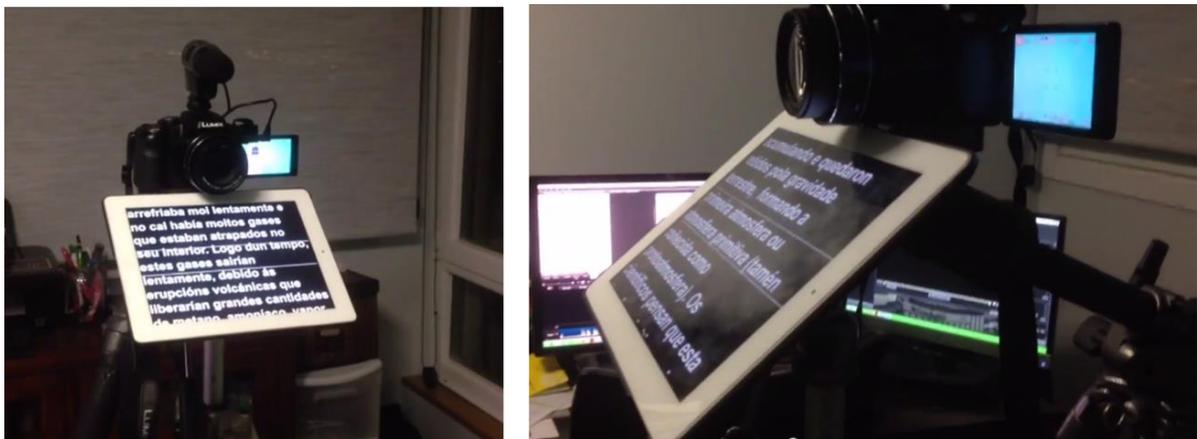


Figura 5-13 Colocación del iPad respecto la cámara y aplicación prompter duo en funcionamiento

Una vez colocado el iPad sobre el soporte se gira de manera que quede entre 30-45° respecto el objetivo de la cámara y de manera que quede por debajo de este. La cámara se fija a un trípode secundario.

3. Cámara Panasonic FZ 150 + micro externo + teleprompter

Con esta cámara de tipo bridge se montan idénticas configuraciones que con la cámara réflex anterior, tanto de micro como de prompter. Se graba en modo automático y en formato MP4 a calidad 1080p.

5.2.3. Rodaje/producción

A lo largo de un mes y medio se grabó el material en el plató indicado. Se hicieron pruebas iniciales con las diferentes configuraciones técnicas de cámara y micrófono y se hicieron pruebas de postproducción para ver posibles incidencias.

De la información obtenida de la experiencia de las primeras semanas obtuvimos la siguiente información. La cámara que más calidad de vídeo e imagen nos ofrecía era la Nikon 5100, el problema radica en que los archivos generados pesaban mucho por tratarse de archivos MOV (mucha calidad y archivos pesados) y al tener que agregarle múltiples capas de multimedia en el proceso de postproducción con Camtasia Studio, hacía el programa muy inestable al consumir muchos recursos del ordenador por lo que eran bastante generales los cuelgues de ordenador al ganar la línea de tiempo capas y minutos.

El iPad con la aplicación Touchcast se vió muy útil y rápida, especialmente por poder verse en la pantalla en todo momento y tener el prompter integrado. El problema es que la versión 1.3 disponible en ese momento no grababa directamente al carrete (había que subirlo a su servidor y luego descargarlo desde internet) y solo permitía grabar durante 5 minutos, cosa que ha cambiado en la versión actual 1.9. Otro problema es que al verse el orador reflejado en la pantalla con el fondo verde, esas iluminaciones verdes se reflejan en zonas de la ropa y sobre todo en zonas transparentes de cristal como las gafas, lo que hacía que en la postproducción desapareciese una parte de los ojos al usar el efecto chroma key.

Por ese motivo se optó por grabar con la cámara bridge Panasonic FZ150 que ofrecía unas prestaciones intermedias pero de bastante calidad. Los archivos generados son MP4 por lo que cuando se montaban en Camtasia no daban tantos problemas en la edición y no hacían el programa inestable.

De los micrófonos que se podían usar al seleccionar la cámara anterior, la elección se decantaba entre el de solapa o el direccional. El que más calidad proporcionaba era el direccional Hahnell MK200 pero al realizarse el rodaje en un centro escolar durante horas lectivas, con frecuencia se colaban ruidos molestos en la grabación. Estos eran los propios de un centro escolar como risas, pisadas en los pasillos anexos, timbres, golpes en encerados, movimientos de sillas... Por eso se optó por el micrófono de solapa Audio-Technica ATR-3350 con 6 m de cable. La longitud del cable que eran más que suficientes para moverse cómodamente delante de la cámara y a su vez atenuaba o simplemente no recogía algunos de los sonidos que a veces se escuchaban.

De los dos tipos de teleprompter probados, se observó que los resultados eran muy parecidos cuando se visualizaban los vídeos. En ambos casos daba la sensación que el orador hablaba a cámara sin guión y que miraba al espectador sin desviar la mirada o hacer movimientos de lectura con los ojos. Por tanto, se decidió prescindir de la caja casera de teleprompter, pues con el soporte para iPad la lectura era bastante cómoda y ganábamos calidad al retirar un cristal de enfrente del objetivo, aparte de que el manejo y colocación de cámara y prompter se hacían así más rápido y práctico.

Los dos primeros capítulos del guión son los que se usaron para realizar las pruebas. A partir del tercero ya se realizó el rodaje con el equipo técnico Cámara Panasonic FZ 150 + micro externo Audio-Technica ATR-3350 con adaptador de microjack de 2,5mm a minijack de 3,5 mm + teleprompter.

Las fases de grabación se repetían varias veces hasta que la toma era buena. No se usó claqueta para ir apuntando el número de la toma y llevar un registro de las tomas buenas, lo cual es un punto a considerar para futuras experiencias pues agiliza el siguiente proceso de postproducción.

También hay que tener en cuenta que nunca se deben usar objetos transparentes, ya que no habrá manera de obtener un buen resultado con el chroma key posteriormente. Esto sucedió con una probeta de cristal que manejaba el profesor en su discurso. Si es posible, se debe evitar usar gafas para eliminar brillos molestos que puedan aparecer e interfieran con el chroma, recomendándose el uso de lentillas.

5.2.4. Postproducción

Creación de los vídeos

1) Volcado del material grabado

Se realizó el volcado de los materiales al ordenador y se hizo una copia de seguridad de los mismos en un disco externo.

2) Visionado del material y selección de las tomas válidas

Se procedió a visualizar el material y descartar aquellos archivos que no valían para el montaje. De esta manera se obtuvieron los archivos de vídeo que se emplearían durante la edición. Se hicieron dos copias de seguridad, una en un disco duro externo físico y otra en una cuenta en la nube de Google drive.

3) Edición y Montaje

Para la edición y producción de los vídeos se usó Camtasia Studio. Este es un software creado y publicado por TechSmith para crear tutoriales en vídeo. Permite realizar presentaciones capturando la pantalla directamente vía screencast o editar vídeos que se importan a su librería. También tiene un plugin para grabar presentaciones de Microsoft PowerPoint.

Camtasia studio está formado por dos componentes principales que son el Camtasia Studio Recorder, y el Camtasia Studio Editor.

Camtasia Studio Recorder permite capturar lo que sucede en la pantalla del monitor en un formato camrec. Este tipo de archivo puede ser guardado en el disco o importarse a Camtasia Studio para su edición. Además permite la grabación de audio al mismo tiempo que se captura en vídeo la pantalla, por lo que el relator puede capturar una narración a viva voz durante una demostración o presentación. También permite la adición de subtítulo o de nuevas narraciones durante la postproducción.

Camtasia Studio editor permite importar objetos multimedia de diferente formato en su librería de recursos para poder usarlos en el proceso de edición. El editor está formado por una línea de tiempo al que se le pueden agregar múltiples capas en las cuales se disponen los recursos multimedia. Se le pueden añadir superposiciones de diferente naturaleza; como cuándo y cómo mostrar el cursor, efectos de zoom y alejamiento, llamadas de atención. También permite seleccionar tanto en vídeo como en imagen colores que se pueden hacer desaparecer con el llamado efecto croma key o green screen.

El programa también permite crear hypervídeo, con la posibilidad de insertar cuestionarios de diferente tipo, seleccionar zonas activas que permiten parar la reproducción, abrir el navegador para lanzar una dirección HTML o saltar a otros puntos de la línea de tiempo. También posibilita la creación de un menú para que el usuario pueda navegar a través de él en busca de un capítulo concreto y si se han añadido subtítulos, se habilita un buscador para hacer búsquedas a través del texto, indicando en qué puntos del vídeo aparece el término, pudiendo pincharlo y acceder a ese momento exacto. Sin embargo, estas opciones no se usaron con este programa, pues se decidió emplear un

programa mucho más robusto y con más posibilidades de interacción que es Articulate Storyline.

Durante el proceso de edición se intentó seguir el orden consistente en situar en la pista inferior el vídeo o imagen de fondo, luego el audio y en las pistas superiores se colocaban los apoyos visuales.

La primera pista a editar es siempre la del profesor y en la cual se ordenan las diferentes tomas para que tengan coherencia narrativa y se procede a cortar elementos que ensucian el discurso como “ummm”, “eeee”, respiraciones, chasquidos de lengua...etc. Esto también se recomienda en TEDx (Pb-assets.tedcdn.com, 2015). Entre los cortes se introdujeron transiciones cuando fue preciso.

Luego se realizó una selección manual de ejemplo de ruido en el audio para aplicarle a todas las pistas un filtro automático que elimina el ruido ambiental y hace la pista de audio más limpia.

Como fondo se seleccionó una plantilla de Microsoft Office Power Point (Templates.office.com, 2015) de aspecto neutro y que para darle un toque de originalidad. Recrea un ambiente natural difuminado para descontextualizarlo del aula. A veces, cuando fue preciso, algunos apoyos visuales ocupan todo el fondo “a sangre”, tapando la imagen antes descrita.

Para recrear el efecto green screen en el canal del vídeo del presentador se usó la herramienta de selección de color y se jugó con los umbrales para obtener el mejor resultado en cada caso. Además se agregó un efecto sombra degradada para darle más volumen al sujeto y que no quedase plana la imagen del profesor.



Figura 5-14 Vista del programa de edición Camtasia Studio 8 con pistas diferentes

En los apoyos visuales se usaron transiciones de entrada y salida de tipo difuminado.

En el proceso final de renderizado y exportación de cada uno de los vídeos, se escogió el formato de vídeo en MP4 con el Códec H264 con perfil alto y nivel automático,

una resolución HD de 1280x720, calidad de la imagen al 75%, frame rate automático, keyframe de 5 segundos y una calidad de audio de 192 kbps.

Vídeos con el profesor

Se realizaron los vídeos de la manera anteriormente descrita y posteriormente se subieron a YouTube creando una sección llamada “Meteoroloxía e Climatoloxía en Galego” en el canal “Xacobo de Toro Cacharrón”. En esta sección los vídeos se ordenan en listas de reproducción temáticas y en todos aparece un profesor como mediador de la información.

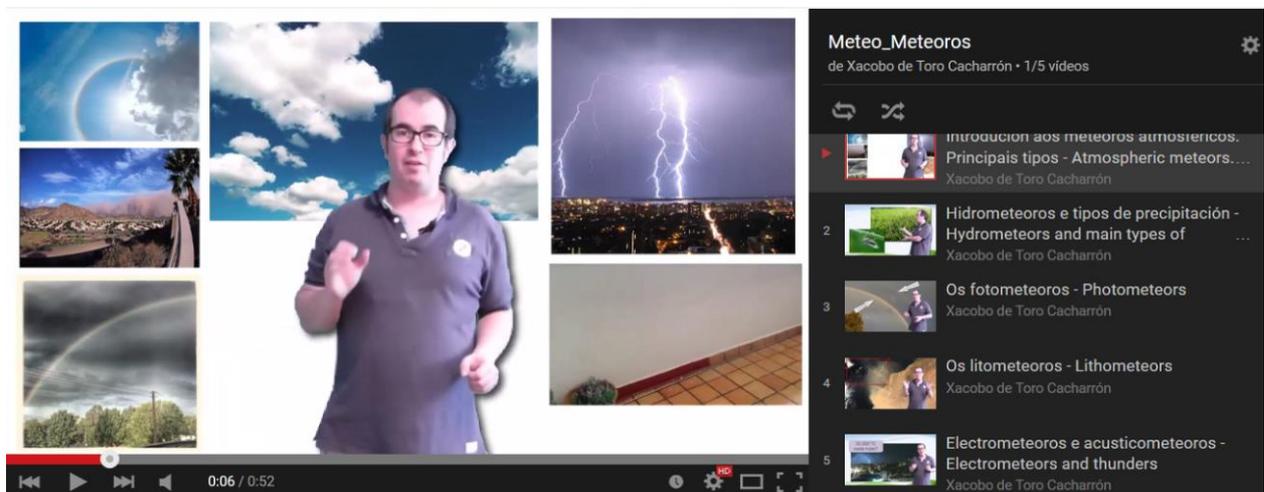


Figura 5-15 Lista de reproducción en YouTube con los vídeos elaborados sobre la temática “meteoros”

Se producen finalmente 59 vídeos con una duración total de 1 h, 57 minutos y 40 segundos; con una duración media de 1 minuto y 58 segundos por vídeo y de 7 minutos y 21 segundos por capítulo o unidad didáctica.

Estos vídeos son la base para el diseño multimedia que se convertirán en interactivos posteriormente en la siguiente fase.

Unidad didáctica	Vídeo	Duración	
		(mm:ss)	Duración capítulo
1. Introducción a la atmósfera	Introducción	01:11	10:17
	Qué es la atmósfera	00:50	
	Composición de la atmósfera	04:06	
	Nitrógeno	00:21	
	Oxígeno	00:53	
	Oxígeno. Ampliación: la importancia de la fotosíntesis	00:35	
	Dióxido de carbono	00:56	
	Ozono	00:26	
	Vapor de agua	00:28	
	Vapor de agua. Ampliación. Humedad atmosférica	00:31	
2. Historia de la atmósfera	Historia de la atmósfera terrestre	03:28	03:28
3. Atmósferas de los Planetas del Sistema Solar	Atmósferas de los planetas interiores y exteriores	05:45	05:45
4. Capas de la atmósfera	Definición, capas y altura	01:18	10:13
	Espesor	00:14	
	Troposfera e tropopausa	00:56	
	Troposfera. Ampliación	01:23	
	Estratosfera y capa de ozono	01:05	
	Mesosfera	00:43	
	Mesosfera. Ampliación: estrellas fugaces	00:25	
	Termosfera o Ionosfera	02:48	
	Exosfera o Magnetosfera	00:55	
	Exosfera. Ampliación	00:26	
5. Variables meteorológicas. Presión	Variables meteorológicas	01:18	08:34
	La presión. Definición y unidades	04:20	
	Experimento de Torricelli . Medida de la presión y barómetros	02:56	
6. Variables atmosféricas. Humedad	La humedad. Definición y tipos	03:19	05:02
	Hidrómetro y pluviómetro	01:43	
7. Variables atmosféricas. Temperatura	Instrumentos para medir la temperatura. Termómetros	02:15	05:55
	Escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin	03:40	

8. Variables atmosféricas. Viento	Definición e instrumento de medición. Anemómetro	02:40	05:04
	Dirección del viento. La veleta	02:24	
9. Dinámica atmosférica	Células convectivas	02:50	02:50
10. Nubes	Formación de una nube	01:53	04:07
	Tipos de nube	02:14	
11. Meteoros	Introducción. Principales tipos	00:53	08:51
	Hidrometeoros y tipos de precipitación	03:25	
	Fotometeoros	01:51	
	Litometeoros	00:47	
	Electrometeoros y acústicometeoros	01:55	
12. Tipos de viento	Introducción	01:04	09:15
	Escala Beaufort	00:44	
	Brisas marinas y brisas de valle	02:04	
	Tornados	02:22	
	Mangas marinas y remolinos de viento y polvo	00:50	
	Huracanes	02:11	
13 Interpretando mapas del tiempo	Mapas del tiempo. La predicción y su probabilidad	02:46	13:50
	Mapas del tiempo	03:38	
	Frentes cálidos, fríos y ocluidos	02:56	
	Dirección y fuerza del viento	01:38	
	Interpretando el mapa del tiempo. Situaciones típicas en Galicia	02:52	
14. Climas y climogramas	Climatología y meteorología	01:33	04:42
	Climogramas	03:09	
15. Climas de España	Climas de España	02:31	02:31
16. Contaminación	Introducción	02:02	17:16
	El efecto invernadero natural	03:53	
	El efecto invernadero antropogénico y gases de efecto invernadero	02:10	
	Consecuencias del invernadero. Cambio climático global	01:53	
	Los escenarios. ¿Qué son?	00:44	
	Contaminación de la atmósfera: SMOG y lluvia ácida	03:10	
	El agujero de la capa ozono	03:24	

Tabla 5-4 Duración de los microvídeos y tiempo total de cada UD

Vídeos con avatar.

Para producir los vídeos mediados por un avatar, lo que se hizo fue desdoblar la pista de vídeo en la que aparecía el profesor en audio y vídeo por separado. La de vídeo se eliminó y la el audio se exportó en formato WAV para que pudiese ser importada en el Software Crazy Talk. Con este programa y eligiendo el avatar de un profesor, uno de los personajes que trae por defecto el programa se hace un sincronizado del audio con las expresiones y la cara del personaje. Manualmente se le añadieron expresiones y estados de ánimo para hacerlo más convincente.

El resultado se exporta a MP4 con el codec H264 usando los parámetros de calidad (escala de 1 a 8) de vídeo al seis, audio al ocho, tamaño de salida 1280 x 720 y una frame rate de 25 fps.

El vídeo resultante se importó nuevamente en Camtasia Studio y se colocó emparejado con el audio inicial.

Se finalizó el proceso exportando el resultado con los parámetros antes mencionados. Así se obtuvieron los vídeos necesarios para las tres primeras unidades didácticas, en las que el alumno podía escoger entre tres formatos de vídeo educativo diferentes.

Slidecast en formato vídeo

Para este formato, lo único que hubo que hacer, fue separar la pista del profesor en dos pistas separadas: la de audio y la de vídeo. Se eliminó la del vídeo y se finalizó el proceso exportando el resultado con los parámetros antes mencionados. Así se obtuvieron los vídeos que se usarían como opción a escoger por el alumno en las tres primeras unidades didácticas.

5.3. Diseño multimedia de las unidades didácticas

Diseño partes comunes de las UD

Para el diseño multimedia se empleó el software Articulate Storyline. Esta herramienta es útil para crear historias, animar contenidos y desarrollar interactividad usando todo tipo de multimedia.

Cuenta con una interfaz intuitiva que recuerda bastante a los programas del paquete Microft Office por lo que el flujo de trabajo y la curva de aprendizaje inicial no es elevada en exceso.

El programa presenta dos visiones: visión de la historia o del proyecto en conjunto y la visión de diapositiva.

En la visión de la historia o del proyecto, las diapositivas se organizan en escenas que se presentan a modo de diagrama de flujo, permitiendo una experiencia visual intuitiva en la que se puede elaborar y visualizar un sistema de ramificaciones complejo.

En este modo, seleccionando una diapositiva se pueden comprobar los links entre las diferentes diapositivas y escenas.

Esta visualización se empleó para realizar el repaso y posibles movimientos del usuario a través de las diferentes diapositivas en las que se ofrecen diferentes posibilidades como son los casos en los que se le ofrece al usuario la posibilidad de acceder a preguntas repaso, cuestionarios y test o acceder a los mapas mental y conceptual.

En la visión de diapositiva es donde se realizó el diseño y composición de los diferentes apartados que la conforman. Situado en el centro se encuentra el escenario, en el que se ubican los elementos de cada una de las pantallas (imágenes, textos, vídeos, botones, personajes, animaciones, etc.), y en la parte inferior, la línea de tiempo ordenada

por pistas (al igual que otros software de edición de vídeo) que es donde se marcan las acciones que deben realizar cada uno de los elementos, en qué orden deben aparecer y cuánto tiempo deben durar.

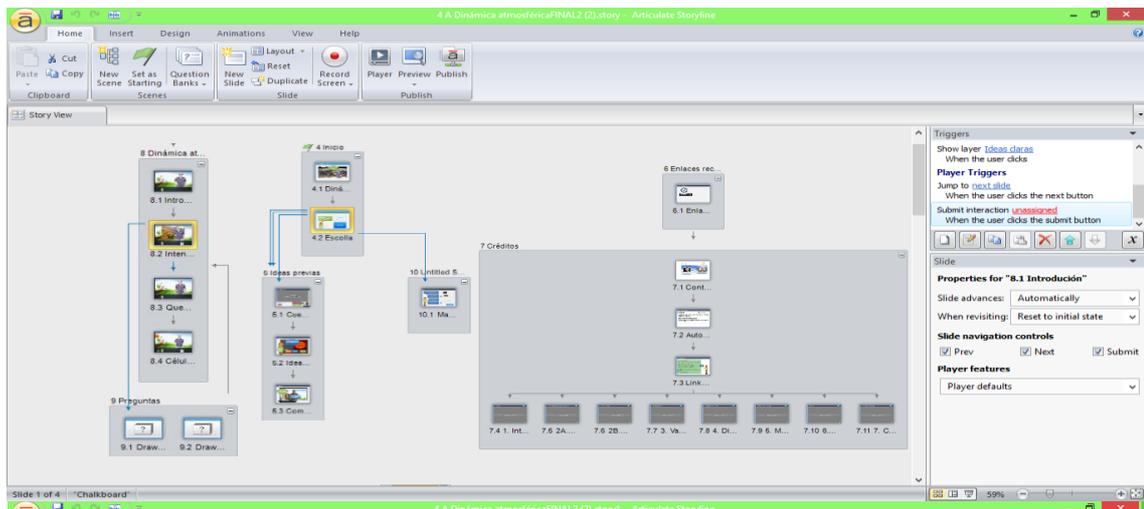


Figura 5-16 Visión de proyecto en Articulate Storyline

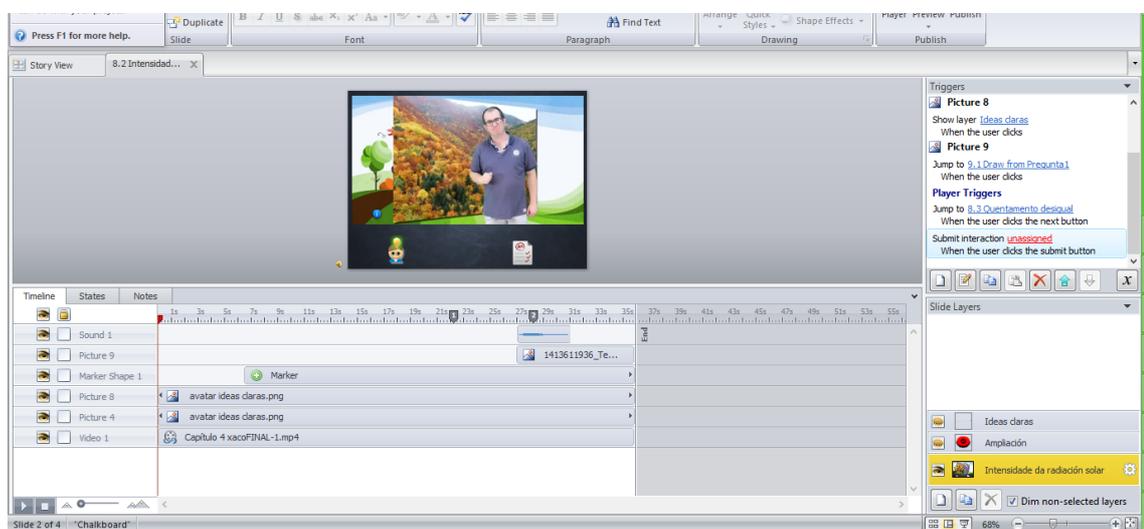


Figura 5-17 Visión de diapositiva en Articulate Storyline

Cada diapositiva permite además un número variable de capas (al igual que sucede en entornos de software para edición fotográfica como Adobe Photoshop o GIMP) que usan *triggers* o desencadenantes para hacerlas aparecer o desaparecer. Los *triggers* permiten añadir interactividad a cualquier objeto al que se le aplique, de manera que haciendo clic

sobre un objeto se puede hacer aparecer o desaparecer en una nueva capa; saltar a otra diapositiva o escena...etc. De esta manera se diseñaron capas de información extra complementaria, ideas claras, ampliación...etc.

Permite añadir estados a los objetos de manera que estos cambien de forma o color; muestren un texto ante diferentes acciones del ratón o estado de la navegación: cuando el ratón pasa por encima de ellos, son visitados, seleccionados...

Cuenta con una colección de caracteres fotográficos e ilustrados, permitiendo escoger pose, expresión o estado de ánimo.

Se pueden diseñar diferentes tipos de cuestionarios: verdadero/falso, respuesta múltiple, respuesta corta, ordenamiento, arrastrar y soltar o señalar.

Permite configurar la ponderación de las evaluaciones, hacerlas aleatorias o crear bancos de preguntas. Los cuestionarios se pueden configurar de manera que cada vez que se realizan las preguntas son escogidas aleatoriamente de un banco de preguntas predefinido. De esta manera se pueden realizar cuestionarios que varían cada vez que se entre de nuevo en ellos.

Este software también ofrece hacer captura de pantalla en vídeo, aunque no se empleó esta herramienta en la producción del multimedia.

Una vez editado el contenido se puede exportar en formatos Flash, HTML, HTML5, AICC, SCORM 1.2, SCORM 2004 y Tin Can API. Es multiplataforma, por lo que los materiales creados se pueden consultar desde ordenadores, tabletas o móviles e incluso da la posibilidad de usarlos offline.

De esta manera se crearon los diferentes apartados que se describen en el la sección descriptiva de la unidad didáctica.

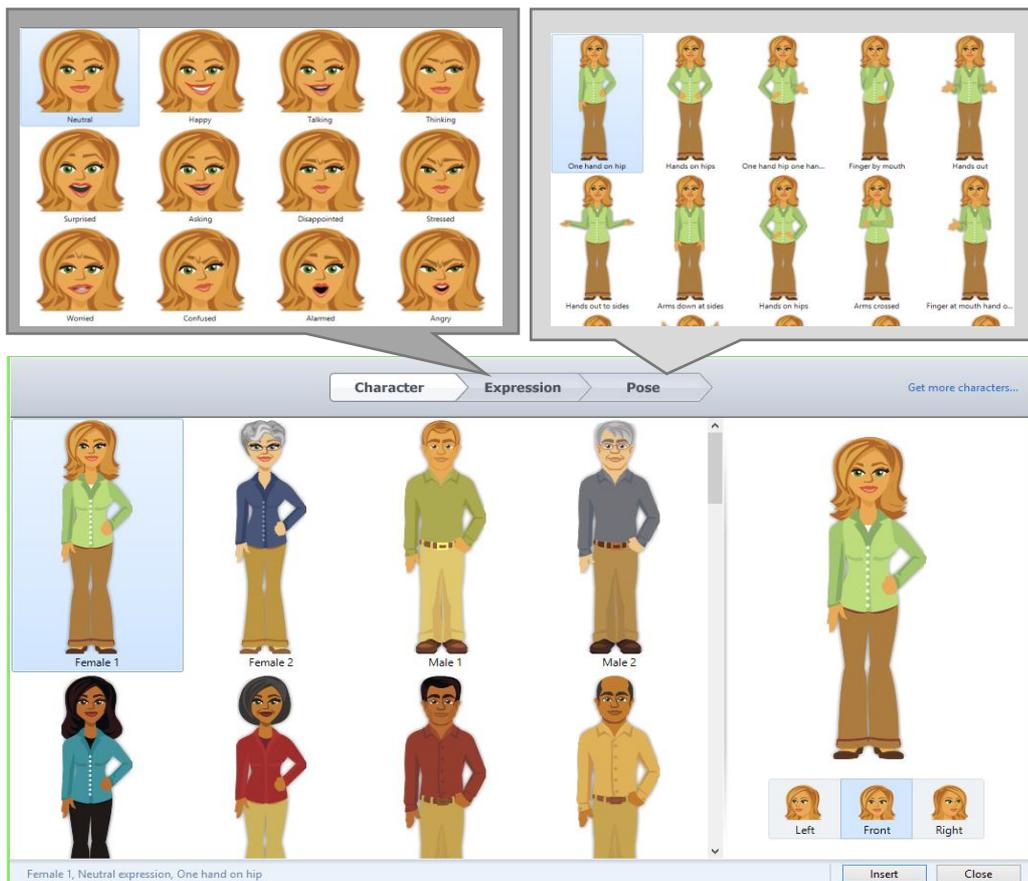


Figura 5-18 Vista de la colección de los avatares gráficos y estados de emoción

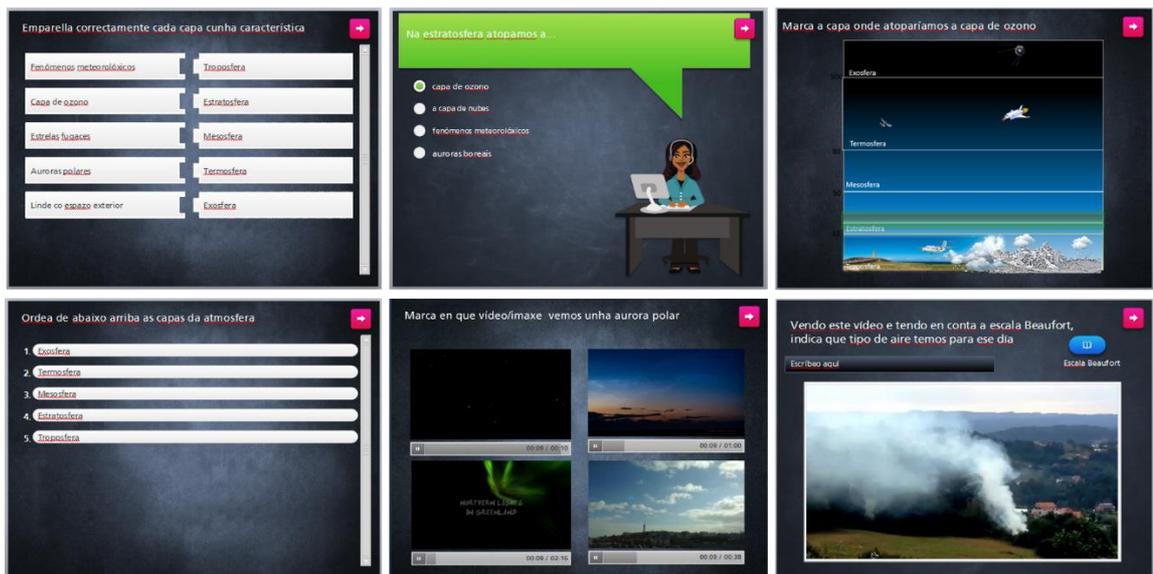


Figura 5-19 Diferentes tipos de actividades realizadas con Articulate Storyline

Diseño de los mapas mental y conceptual

Se decidió incluir este tipo de organización de la información pues ayuda a los estudiantes a organizar sus ideas y comprender mejor los conceptos.

Un resumen es lineal y puede ser difícil de trabajar con él, especialmente para los estudiantes que experimentan dificultades en el proceso. Los mapas son una manera de organizar el material conceptual libre, no secuencial y haciendo el proceso más coherente. Esto es destacable en particular para estudiantes que se fijan más en aspectos visuales.

El mapa conceptual se centra en los conceptos estructurándolos de manera jerárquica. Comienza por los conceptos principales o generales hasta finalizar en los particulares, empleando conectores para relacionarlos. En los mapas conceptuales no aparecen imágenes, sólo palabras clave que hacen la información más simple y visual.

El mapa mental es un diagrama que se construye de manera personal o grupal y de manera sistematizada utilizando para ello palabras clave, colores, lógica, ritmo visual, números e imágenes. El motivo por el cual se realizan así es debido a que hay estudios que han demostrado que el cerebro humano responde mejor a claves de colores imágenes colores y asociaciones directas (Novak, 1998). Este tipo de mapa reúne sólo los puntos importantes o conceptos de un tema e indica de forma sencilla la manera en que éstos se relacionan entre sí.

El mapa mental usa imágenes y dibujos para su construcción. Estas imágenes cumplen varias funciones: nemotécnicas, sugerir un concepto o idea compleja reduciendo las palabras o buscar nuevas conexiones.

Formato	Mapa mental	Mapa conceptual
Principales ventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provisión de la información rápida. 2. Sistemático, vista en perspectiva contrastada. 3. Enfatiza las relaciones y conexiones entre conceptos. 4. Habilidad para asegurar la calidad del mapa conceptual a través de criterios de evaluación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fácil de aprender y aplicar. 2. Promueve la creatividad y la expresión propia. 3. Suministra una perspectiva jerárquica concisa. 4. Fácil de extender y añadir contenido posterior.
Principales desventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proceso de evaluación 2. Consume mucho tiempo de revisión a los tutores. 3. El modelo en conjunto no ayuda necesariamente a la memorización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Idiosincrática, complicada de leer por otros. 2. Representa principalmente relaciones jerárquicas. 3. Puede ser inconsistente 4. Puede convertirse en bastante compleja

Tabla 5-5 Ventajas y desventajas de los mapas conceptuales y mentales basado en Advantages and disadvantages of the four visualization formats (Eppler, 2006).

Se diseñaron ambos tipos de mapa y se dispusieron en una versión en línea con acceso a red y otra sin necesidad de acceso a ella.

El mapa mental online se diseñó desde la página mind42.com (Schuster, 2015). Permite hacer una búsqueda de cada uno de los conceptos que se integran en cada unidad didáctica y a su vez tener visión de conjunto. La página dispone de un buscador, por lo que se puede hacer la búsqueda de un concepto concreto y descubrir en qué unidades didácticas se trata. La versión online precisa de conexión a red con Internet y es muy rápida. Funciona siempre y en todo tipo de dispositivos.

Los mapas offline se diseñaron empleando el software Mindjet en su versión de prueba, pues es la única marca que actualmente exporta a una versión en flash interactiva y dispone también de un buscador que permite idénticas facilidades ya descritas para

mind42. Al tratarse de un formato flash no funcionan en dispositivos con IOS. En Linux y PC tardan un poco en abrirse el tratarse de mucha información integrada (22.823 KB), especialmente el mapa mental al contener tantas imágenes.

Ambos mapas mentales se integraron dentro de la unidad didáctica interactiva ofreciéndose al inicio de la misma acceder a ellos o desde el apartado “Recursos” al que se puede acceder siempre.

Método de distribución de las unidades didácticas interactivas

Las unidades didácticas se subieron a un servidor conectado a internet que está ubicado en el centro IES Fernando Wirtz Suárez. Estas se enlazan a través de un menú que está configurado para que cuando se pasa por encima del título de una unidad con el puntero del ratón, se ofrece una breve sinopsis del capítulo.

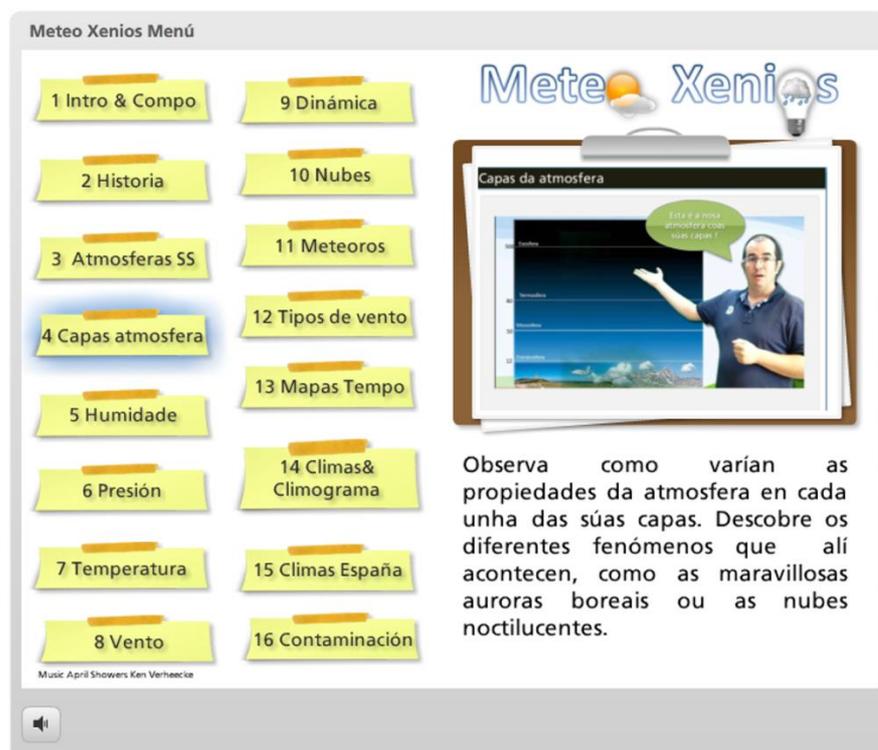


Figura 5-20 Menú inicial de MeteoXenios

Desde el menú, si no se preselecciona ninguna unidad didáctica, también se ofrece la posibilidad de acceder a la ayuda. La dirección web que se usó durante el estudio es <http://meteoxenios.fernandowirtz.com/menu2/story.html>

5.4. Guía de las unidades didácticas “MeteoXenios”

Se explicará aquí como fue el desarrollo final de las unidades didácticas, cuales son sus objetivos didácticos y la configuración de sus secciones y herramientas.

5.4.1. Niveles educativos y materias a los que van dirigidos los materiales

Los materiales están dirigidos a alumnos de 1º de la ESO, basados en el curriculum del Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas de educación secundaria e obrigatoria da Comunidade Autónoma de Galicia. También se abordan contenidos curriculares de 1º, 2º, 3º y 4º de la ESO de las materias ciencias de la naturaleza; ciencias sociales, geografía e historia, física y química, y tecnología. Así como también contenidos curriculares contemplados en 1º de Bachillerato y en 2º de Bachillerato en la materia de ciencias de la tierra y del medio ambiente, según el “Decreto 126/2008, do 19 de xuño, polo que se establece a ordenación e o currículo de bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 23 de xuño de 2008)”

Las unidades didácticas están pensadas para poder cubrir toda la formación necesaria del alumnado y profesorado que participen en el programa Meteoscolas, de MeteoGalicia, incluido dentro del plan Proxecta, supervisado por la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, Xunta de Galicia. Pero también ofrecen una formación completa para otros cursos superiores que quieran emplear este modo de formación digital.

Plan Proxecta

El Plan Proxecta es una iniciativa de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria en el año 2012 (Resolución do 14 de agosto de 2012, da Dirección

Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa, pola que se regula o Plan Proxecta e se establecen as bases para a participación dos centros docentes dependentes da Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria) en colaboración con diferentes organismos dirixida a fomentar a innovación educativa en los centros a través de programas que desenvuelvan de maneira paralela las competencias básicas y la educación en valores.

Se denota un plan que busca un avance en las dinámicas de mejora de la calidad educativa favoreciendo la innovación de los propios centros través de programas externos que lleven a la motivación de trabajo activo y cooperativo del alumnado y del profesorado implicado. Para eso el objetivo central de este plan es construir modelos de mejora mediante proyectos interdisciplinarios integrados en la programación general anual y las programaciones del profesorado participante.

Programa Meteoscolas

El programa Meteoscolas pretende formar una comunidad global de profesorado, alumnado y científicos que trabajen en la tarea común de conocer mejor el clima gallego con la ayuda de un equipamiento básico (termómetro de máxima/mínima y pluviómetro). Pretende mejorar el currículum del profesor y del alumnado en temas medioambientales y de las ciencias de la tierra y promover la investigación en la escuela. El alumno desenvuelve de manera interdisciplinar competencias en investigación medioambiental mediante la observación directa del clima en su escuela y la comparativa con los datos de su alrededor.

Diseño y contenidos de las unidades didácticas

Este trabajo es un conjunto de unidades didácticas divididas en pequeñas cápsulas formativas sobre diferentes contenidos relacionados con la temática señalada y que incluye

contenidos que aparecen en el currículum de ciencias de la naturaleza de primero de ESO, o de ciencias sociales, geografía e historia de primero, segundo, y tercero de la ESO o de ciencias de la tierra y el medio ambiente de segundo de Bachillerato.

5.4.2. Estructura de las unidades didácticas

Esquema y característica generales técnicas

El material didáctico digital está constituido por 17 secciones: 16 unidades didácticas y un tema de ayuda, a las que se accede desde una página inicial. Todos los apartados se basan en un formato de vídeo interactivo o hipervídeo.

Cada unidad didáctica se refiere a un tema que se aborda mediante vídeolecciones que tienen una duración aproximada de entre 3:00 a 6:00 minutos y que se dividen en microvídeos. En estos, un profesor de biología y geología (el autor de la presente tesis) explica cuestiones y conceptos de meteorología, climatología y medio ambiente. En sus explicaciones el profesor se basa en apoyos visuales de imagen y/o vídeo con los que interactúa gracias a la vídeo producción con técnica visual de croma (del inglés chroma key).

Sobre esta base de hipervídeo se construye un material interactivo en el que se puede consultar contenido: adicional, de ampliación o de resumen; hacer búsquedas en su motor de busca interno; hallar definiciones en su glosario; relacionar términos en su mapa visual; contextualizar ideas previas; navegar a través de diferentes diapositivas; o realizar preguntas de repaso y/o de auto evaluación.

La estructura de las lecciones se adapta perfectamente a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado al permitir navegar entre los diferentes minivídeos que conforman cada unidad didáctica, repetir explicaciones o avanzar en la línea de tiempo del vídeo.

1) Accesibilidad

En las diapositivas en las que se inserta vídeo se dispone de los guiones de cada uno de los minivídeos en el apartado “Notas”. Esto hace el material más accesible en casos de hipoacusia o molestias auditivas y seguir normalmente las explicaciones.

Las secciones de ampliación surgen en momentos concretos de la reproducción, para mejorar la percepción del mismo, cuenta con un dispositivo sonoro y describen un desplazamiento longitudinal a lo largo del margen inferior de la diapositiva cada vez que aparecen.



Figura 5-21 Vista del apartado “Notas”

Multiplataforma

El conjunto de unidades es multiplataforma de manera que los contenidos se puedan adecuar a los diferentes tipos de usuarios, profesores y alumnos. Por eso los contenidos se pueden consultar atendiendo a diferentes usuarios y niveles de interactividad, acceso a red o dispositivo.

Vídeos en YouTube.

Para su difusión a través de este canal el material se elaboró en forma de minivídeos en calidad HD y con una duración de 2:00 a 3:00 minutos que se exhiben en el servidor de YouTube a través de listas de reproducción temáticas. De esta manera se pueden consultar desde cualquier dispositivo móvil o ordenador y son fácilmente descargables en la calidad requerida por el usuario con diferentes plugins desde su navegador.

Tipo de licencia

Los materiales están sujetos a una Licencia Creative Commons (atribución) y se pueden usar comercialmente.

Se puede acceder a ellos desde el canal de YouTube de Xacobo de Toro Cacharrón <https://www.youtube.com/user/xacoprofedeciencias>, en la sección “Meteoroloxía e Climatoloxía en galego”.

Multiplataforma

Se pueden consultar e instalar de diferentes maneras.

SCORM.

Las unidades didácticas interactivas se pueden instalar fácilmente en el LMS del centro educativo o institución. Sólo es necesario su descarga y posterior subida al servidor como objeto SCORM 2004. De esta manera es fácil hacer un seguimiento del progreso alumnado, obtener notas de sus autoevaluaciones, etc.

WEB

Desde la página web del del IES Fernando Wirtz se pueden consultar los contenidos online. Pero para aquellos centros que quisieran disponer de las mismas unidades didácticas en su web estos materiales están disponibles en HTML y HTML5. También es posible consultar materiales en formato web desde un USB o CD, aunque se desaconseja

pues puede haber algún error por cortafuegos digitales cuando se consultan los materiales en local. Cuando se usan a través de estos dispositivos, es mejor que se emplee la versión de los contenidos ejecutables.

Ejecutables. Exe.

Para poder abrir los materiales desde una memoria USB, CD o en máquina local.

Dispositivos móviles (HTML5).

Versión más recomendada para visualizar estos materiales desde dispositivos móviles como tabletas o teléfonos inteligentes. Por eso cuando un usuario accede a cualquier contenido de los aquí elaborados a través de una red con una tableta, un aviso en su dispositivo le ofrece la posibilidad de ver los contenidos en HTML 5 o descargar una aplicación desde las tiendas IOS y Android para poder ver los contenidos de manera adaptada a sus terminales o incluso descargarlos para su consulta offline. De esta manera el usuario tendrá una experiencia de navegación adaptada al tamaño y resolución de su pantalla.

5.4.3. Unidad didáctica interactiva

Para visualizar los materiales sólo es necesario emplear un navegador de Internet. Se recomienda Internet Explorer, Mozilla Firefox o Google Chrome y tener actualizada la última versión de Adobe flash Player.

La interfaz gráfica de cada una de las unidades didácticas es muy intuitiva y fácil de usar. Está dividida en dos: barra lateral izquierda y zona de reproducción.

En la barra lateral izquierda se puede acceder a las diferentes secciones y microvídeos de las que consta cada una de las UD, un buscador de contenidos dentro de la lección, y notas (de los vídeos).

La zona principal con forma diapositiva es donde se reproducen los microvídeos y otros contenidos, consta en su zona inferior de una barra de avance, botones de ajuste para el volumen de audio y para avanzar y retroceder a las diapositivas contiguas. En el vértice superior derecho se sitúa un enlace a recursos desde el cual se puede acceder también al mapa conceptual y mental. Cuando estamos visualizando una diapositiva de ejercicios también se visualiza aquí el botón de enviar.



Figura 5-22 Visión de la barra lateral y zona de reproducción

Zona de reproducción

Dentro de cada unidad didáctica siempre se ofrece la posibilidad de consultar ideas claras, que es un resumen de lo explicado. En algunas ocasiones puede aparecer material de ampliación dentro de la diapositiva; así como ampliaciones puntuales extra que surgen temporalmente en zonas activas y dentro de algunos microvídeos.



Figura 5-23 Opciones de la zona de reproducción

Barra lateral izquierda

En esta zona encontramos siempre los siguientes apartados:

- 1) Mapa visual y mapa conceptual.

Desde aquí podemos consultar un mapa conceptual en el que se recogen todas las palabras clave el conjunto de todas las vídeolecciones. El mapa conceptual permite redimensionar y escalar su tamaño, abrir y cerrar nodos y una caja de búsqueda para encontrar conceptos. Esto último permite buscar un concepto dentro de cada vídeo lección, obtener una relación de todos ellos y acceder de manera fácil y rápida a cada una de las secciones que contiene. Los mapas conceptuales también se pueden consultar desde Internet para hacer más fácil su navegación. Para eso se accede desde un link situado en la propia sección.



Figura 5-24 Visión del apartado Notas y Glosario

Ideas previas:

En este apartado se solicita al alumno su opinión a través de una cuestión que tiene que resolver eligiendo entre diferentes respuestas que se le ofrecen. Está dividido en dos secciones:

La primera, necesita conexión a red, ya que accede a un cuestionario alojado en Google drive y en el que después de responder, se puede ver la estadística de las respuestas dadas por otros usuarios a la misma pregunta.

En el segundo apartado se ofrece una respuesta inmediata a cada una de las opciones ofrecidas y que también aparecían en el apartado anterior.

Índice de contenidos de las explicaciones en vídeo

Las explicaciones en vídeo están de cada unidad didáctica están divididos en microvídeos de 30 a 90 segundos y explican una idea concepto. Para favorecer la búsqueda y aprendizaje autónomo, se puede navegar a través del índice de contenidos aquí situado

(no es necesaria una visualización lineal del vídeo ya que se puede saltar entre los diferentes microvídeos o dentro del mismo con la barra de avance o scroll)

Cuestionarios de repaso autoevaluables:

Son cuestionarios de repaso con preguntas de diferente tipo: verdadero/falso, relacionar, seleccionar, identificar, elección múltiple etc. En este apartado se pueden realizar las preguntas cuantas veces se desee. Cada vez que se accede las preguntas son aleatorizadas, por lo que la probabilidad de realizar la misma secuencia de preguntas es muy baja. Se pretende que el alumno pueda repasar lo aprendido antes de realizar el test final. Para evitar que el alumno se frustre si no sabe la pregunta hay un botón fucsia con una flecha blanca el vértice superior derecho de la pregunta que le permite acceder a una pregunta diferente.

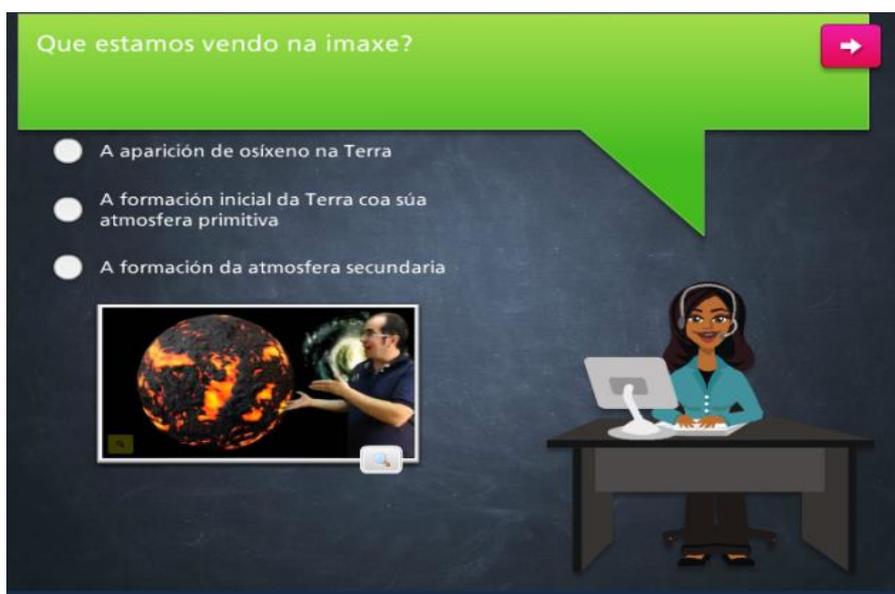


Figura 5-25 Ejemplo de actividad interactiva

Cuestionarios de auto evaluación final

Con el fin de medir el progreso del alumno a través de las unidades didácticas, se realizan cinco preguntas extraídas aleatoriamente de un banco de preguntas entre las que

se encuentran también las de repaso. Se ofrece una calificación final cuantitativa porcentual, habiendo de sacar más de un 50% para pasar a la siguiente unidad didáctica.

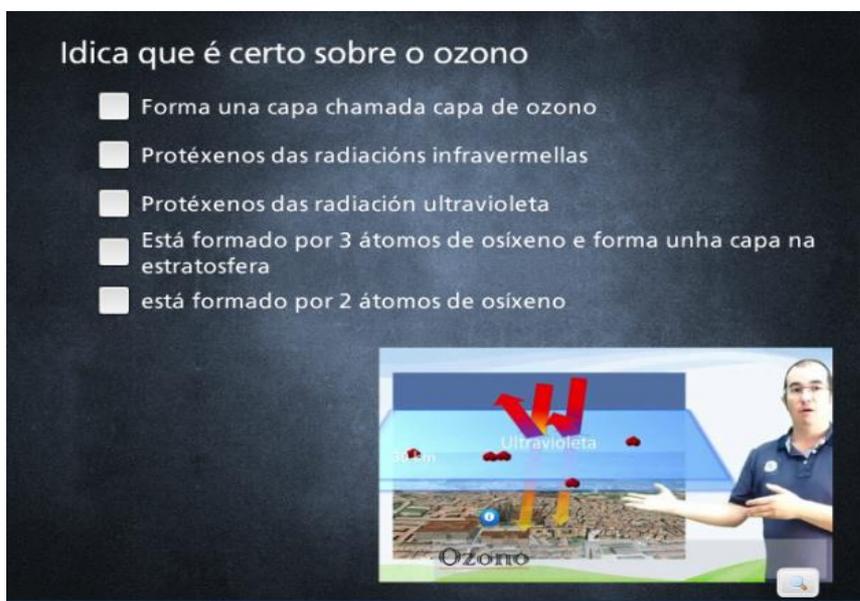


Figura 5-26 Ejemplo de pregunta multiopción de cuestionario final

Enlaces a vídeos en HD (1280x720)

Se ofrece la posibilidad de acceder a los mismos vídeos en YouTube a diferentes calidades en función del ancho de banda de que se dispone, siendo la máxima en HD. Esto al alumno le permite compartirlo, verlos en otro dispositivo, aumentar o disminuir el tamaño de vídeo, aumentar o disminuir la velocidad o activar subtítulos automáticos. De esta manera también se le ofrece al alumno la posibilidad de vincular el vídeo a una lista de favoritos si dispone de un canal en YouTube.

Propiedad intelectual de los recursos audiovisuales

Para la realización de los vídeos se utilizaron numerosos recursos audiovisuales bajo licencia Creative Commons. En esta sección se listan todos, citando a sus autores e indicando sus propiedades que figuran incrustadas en los metadatos. También se proporciona un link del recurso al lugar donde está alojado.

Contacto con los autores

Se facilita información sobre los autores de las unidades didácticas y la manera de contactar con ellos.

Buscador

Se puede hacer búsquedas de términos, tras las cuales el buscador lo redirige a aquellas secciones en las que se hace referencia al susodicho término.

Notas:

Cada minivídeo dispone de su guión en el apartado notas. Ello permite hacer un seguimiento del vídeo a la vez que se puede leer el guión. Esto permite favorecer la accesibilidad a aquellos alumnos con hipoacusia o para aquellos que consideran una ventaja en leer el guión.

Área de reproducción

Es donde se visualiza todo el material interactivo.

Sobre los vídeos pueden aparecer zonas activas en las que si se pincha sobre ellas muestran información complementaria:

Material de ampliación

Se representa con el icono de profesor con birrete y aparece en aquellas diapositivas o microvídeos en los que se le ofrece al alumno la posibilidad de aumentar la información sobre una cuestión concreta en la que se hace alusión durante el vídeo. Los materiales de ampliación pueden ser páginas web, vídeos explicativos, infografías, etc. Esto permite adecuarse a la realidad del alumnado ofreciendo a los alumnos con altas capacidades o simplemente más curiosidad, materiales extra con los que completar su formación.

Material de síntesis o ideas claras

Se representa con el icono de un estudiante y una bombilla sobre su cabeza. Aparecen en todas las diapositivas y permite ofrecer un resumen del concepto tratado en cada diapositiva. Aquellos alumnos con ritmos de aprendizaje lento o con necesidades de refuerzo se pueden beneficiar de este apartado antes, durante o después de ver el vídeo.

Información desplegable extra puntual

A lo largo del vídeo hacer referencia a conceptos puntuales de los cuales se puede obtener información extra temporalmente en forma de: vídeos, imágenes o textos que ayudan a contextualizar, mejorar la comprensión de lo tratado o aportar nuevos niveles de información. Aparecen por períodos cortos de tiempo sobre el vídeo y mostrándose en capas superpuestas.



Figura 5-27 Vista del icono de información extra desplegable



Figura 5-28 Vista del icono de pregunta o cuestión puntual intercalada

Preguntas clave

Son preguntas que favorecen la comprobación y la comprensión de lo aprendido en la unidad didáctica. Aparecen al final de algunos microvídeos o diapositivas y no es obligatoria su respuesta. Ayuda a integrar la nueva información adquirida y esas mismas preguntas pueden aparecer en los cuestionarios de repaso o de auto evaluación final.

Barra de desplazamiento o Scroll:

Aparece en todos los vídeos y permite parar, desplazarse en la línea de tiempo o renovar el vídeo permitiendo plena interactividad dentro del avance del vídeo.

Ajuste de sonido:

Se representa con el icono de un pequeño altavoz y permite ajustar el volumen del audio de la unidad didáctica con independencia del volumen del ordenador o dispositivo.

Glosario

Este apartado permite acceder a toda la terminología usada en el conjunto de las diferentes unidades didácticas y permite aclarar algún término. O acceder a información tratada en otra unidad diferente.

5.5. Alumnado participante y proceso selectivo de la población muestral.

Los participantes elegidos para los estudios se escogieron a partir de una muestra de alumnos de dos centros situados en localidades diferentes: el IES Fernando Wirtz Suárez (A Coruña) y el CPI Conde de Fenosa (Ares, A Coruña).

El perfil socioeconómico del grupo de Ares (5.741 habitantes según datos del Instituto Galego de Estatística a 1 de enero de 2014) es el de un entorno semi-urbano de un pequeño pueblo y de clase media. La mayoría del alumnado ha cursado previamente los niveles educativos anteriores del sistema educativo público gallego, pues pertenece a familias asentadas en la zona de Ares y alrededores.

5.5.1. Perfil socioeconómico del alumnado participante

El perfil socioeconómico de los grupos de A Coruña son los de un entorno urbano de una ciudad mediana (244.810 habitantes según datos de del IGE a 1 de enero de 2014). En este centro cursan alumnos de barrios céntricos y barrios periféricos con bastantes emigrantes, configurando en su conjunto un nivel socioeconómico medio-bajo. Al acoger muchos alumnos emigrantes, es frecuente que algunos alumnos no hayan cursado niveles inferiores en el sistema educativo de Galicia.

En el IES Fernando Wirtz Suárez participó un grupo de primero de la ESO de 14 alumnos (7 alumnas y 5 alumnos con edades comprendidas entre los 12 y los 14 años) y un grupo de 17 alumnos de 1º FP básica (12 chicos y 5 chicas con edades comprendidas entre los 15 y los 17 años).

En el CPI Conde de Fenosa participó un grupo de 1º ESO de 23 alumnos (12 alumnos y 11 alumnas con edades comprendidas entre los 12 y los 13 años).

Los dos grupos de 1º de la ESO de los dos centros tienen perfiles educativos parecidos y pertenecen a la sección no bilingüe de ciencias. En estos grupos se reúnen aquellos alumnos que no quieren la enseñanza de las ciencias naturales bilingüe (naturales, gallego-inglés) y es estrictamente en el idioma gallego. Además en estos grupos se encuentran los alumnos de refuerzo y necesidades específicas.

El motivo de la elección de estos centros para participar en el estudio se debe a los siguientes motivos:

- Pertenecen al proyecto Abalar (que dota con ordenadores para el proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos participantes) en el caso de primero de la ESO y cuenta con aula de ordenadores dedicada para los alumnos de la FP básica. Esto asegura que haya una experiencia previa en el uso de materiales educativos digitales.
- Ambos centros están inscritos dentro de Meteoscolas, modalidad del plan Proxecta de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria sobre meteorología y climatología, temas sobre los que versan las unidades didácticas probadas.

5.5.2. Proceso de selección

Todo el alumnado citado anteriormente participó activamente a través de las diferentes sesiones programadas probando las unidades didácticas digitales interactivas, por lo que todos ellos fueron seleccionados para realizar el cuestionario final sobre satisfacción con e-aprendizaje.

Para el estudio de la navegación a través de las unidades didácticas, se seleccionaron 10 alumnos y cuatro suplentes para cada grupo de primero de la ESO. El número es inferior

a lo deseado previamente debido a problemas técnicos por no poder contar con ordenadores suficientes para el proceso de grabación. Se usó un criterio de selección de paridad de sexos, por lo que se nombraron cinco usuarios y dos suplentes de cada sexo elegidos empleando una tabla de números aleatorios creada en Excel y teniendo en cuenta el número de lista de cada alumno. En el caso del FP básica se registró la navegación de los 17 participantes.

5.6. Sets de grabación con los alumnos

Durante las sesiones de grabación se presentaron diferentes problemas técnicos en cada uno de los centros elegidos. Algunos de los problemas encontrados fueron: no disponer de ordenadores suficientes para todos los alumnos y de no disponer de la clave Wi-Fi de la red Abalar (cerrada con clave y administrada directamente desde la Consellería de Educación), no se pudieron estandarizar los parámetros de hardware (modelos de ordenador, RAM y micro), sistemas operativos y software de grabación entre los diferentes centros e incluso dentro de un mismo grupo como se describe a continuación.

5.6.1. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de 1º ESO en el Fernando Wirtz Suárez.

Limitaciones:

No se disponía de aula de ordenadores libre a la hora en que los alumnos cursaban las ciencias naturales y la Consellería no atendió a la solicitud de incluir una grabadora de vídeo que realizase screencasting en la maqueta con SO Linux en los ordenadores del programa Abalar.

Solución a las limitaciones técnicas:

Se decidió habilitar una Wi-Fi en abierto en el centro que no fuese la de Abalar y maquetar un en un pendrive 3.0 un SO Linux Mint portable que tenía instalado SimpleScreenRecorder. Este software realiza vídeo grabación de pantalla y se configuró para grabar toda la pantalla a 3 pfs con el códec H264 MP4.

Equipamiento y procedimiento:

Esta maqueta fue incluida en un pen drive 3.0 que se distribuyó a cada uno de los alumnos de este grupo de estudio.

Los alumnos realizaron las sesiones de navegación con las U.D en su propia aula. Encendían su ordenador Abalar y lo forzaban a abrir desde el pendrive arrancando el SO Linux Mint portable (procedimiento en el cual se instruyó a los alumnos previamente). Abrían el programa de grabación SimpleScreenRecorder, se conectaban a la Wi-Fi y accedían a la dirección web en la que estaban alojados las unidades didácticas interactivas digitales.

5.6.2. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de FP básica en el Fernando Wirtz Suárez.

Limitaciones:

Este grupo contaba *a priori* con equipos potentes y homogéneos para el estudio. Durante el estudio se produjeron algunos problemas técnicos con las fuentes de texto, lo que ocasionaba que en los cuestionarios no se pudiesen leer correctamente las preguntas. Esta incidencia no se pudo solucionar.

Equipamiento y procedimiento:

Este grupo contaba con una sala de ordenadores propia con equipos conectados a red e Internet. Los equipos eran Optiplex 745 Core 2 duo, 3,3 GHz con 4 Gb de RAM DDRII y SO Windows 7.

En estos equipos se instaló el software Morae Recorder, un programa que graba en vídeo la pantalla y registra los clicks de ratón.

Los alumnos abrían su sesión en el equipo que normalmente tenían asignado, activaban la grabación en el programa Morae recorder y abrían el navegador para acceder a la web menú desde el que se accede a las diferentes UD.

5.6.3. Equipamientos y procedimientos técnicos para el grupo de 1º de la ESO en el CPI Conde de Fenosa

Limitaciones:

En este centro encontramos idénticos problemas a los que encontramos en el IES Fernando Wirtz Suárez para poder usar los ordenadores Abalar en el estudio, pero además no había posibilidad de habilitar una Wi-Fi abierta.

Solución a las limitaciones técnicas:

Se decidió desdoblar parte del alumnado, de manera que 10 alumnos bajaban al aula de ordenadores y el resto permanecía en el aula con los ordenadores Abalar.

En los equipos del aula de ordenadores se instaló Morae Recorder para grabar la sesión a través de las unidades didácticas.

Equipamiento y procedimiento:

El aula de ordenadores del CPI Conde de Fenosa está formada por 10 equipos diferentes: Optiplex 740 y 745 (RAM entre 1 GB y 1,5 GB DDR 2, 2,0 Ghz y Windows XP), Compaq (RAM 2 Gb DDR 2, 2,6 Ghz y Windows 8) y HP (RAM 4 GB DDR 2, 2,8 Ghz y Windows 7).

Los alumnos abrían una sesión en el equipo como invitado, activaban la grabación en el programa Morae recorder y abrían el navegador con normalidad para acceder a la web menú desde el que se accede a las diferentes UD.

5.7. Sesiones de grabación

5.7.1. Instrucciones dadas a los alumnos durante las sesiones de grabación

En la primera sesión se pidió a los alumnos que visualizasen una unidad didáctica de ayuda que sigue el mismo tipo de diseño que el resto. El formato es un vídeo interactivo que explica cómo se puede navegar a través de cada una de las unidades didácticas y las diferentes posibilidades que ofrecen.

La tarea que se les pidió fue que visualizasen obligatoriamente las tres primeras unidades didácticas y que una vez hecho esto, navegasen por el resto de las unidades didácticas libremente. También se impuso la condición de que tenían que aprobar el test de la UD elegida para poder pasar a la siguiente.

Se les indicó que con los conocimientos adquiridos harían un examen en el cual también entraría lo aprendido en otras unidades didácticas anteriores que se impartieron de manera tradicional.

En la última de las sesiones se les pidió que rellenaran un cuestionario.

5.7.2. Limitaciones en las sesiones de grabación

Debido a que algunos alumnos tenían ausencias debidas a enfermedad o visitas al médico no todos los alumnos realizaron el mismo número de sesiones.

La diferente configuración técnica de cada uno de los grupos ocasionó que no todos los alumnos contasen con idénticos tiempo de navegación y grabación para una misma sesión. Esto se produjo en el grupo de 1º de la ESO del IES Fernando Wirtz Suárez. Para poder guardar 10 grabaciones de los alumnos durante una sesión lectiva de 50 minutos y dejar lista la clase para el siguiente profesor, hubo que iniciar el proceso de exportación de los archivos de vídeo MP4 al pendrive 15 minutos antes de que finalizase la sesión. Motivado por ello, entre el primer vídeo guardado y el último de esa misma sesión, puede haber un desfase de más de 15 minutos. Hay que tener en cuenta también, que entre recoger los ordenadores, abrir el sistema operativo desde el pendrive, habilitar el grabador y comenzar a navegar a veces pasaban más de 10 minutos, por lo que la sesión de algún alumno rondó en ocasiones los 20 minutos.

Los alumnos de la FP básica tenían muchas faltas de asistencia, además de faltas de puntualidad muy notorias, por ello también se dieron grandes diferencias en los tiempos de grabación. Estas circunstancias de falta de puntualidad no se dieron en los grupos de 1ª ESO.

5.7.3. Nº de sesiones

Motivado por las limitaciones anteriores, se realizó un número distinto de sesiones debido a la diferente disponibilidad de los alumnos en los días que se efectuó el estudio.

Las sesiones fueron normalmente de 50 minutos, exceptuando la sesión 3 del CPI Conde de Fenosa que fue de hora y media.

IES Fernando Wirtz Suárez		CPI Conde de Fenosa	
Grupo	1ºESO	FP	1º ESO
Nº de sesiones	4	7	3

Tabla 5-6 Nº sesiones realizadas en los diferentes centros

5.8. Codificación de los vídeos

Los vídeos grabados con Morae recorder tenían un formato propio por lo que hubo que convertirlos a MP4 a través del programa Morae manager.

Una vez que se tuvieron todos los vídeos en formato MP4 se ordenaron por grupo y sesión para codificarlos con Noldus Observer 12.5. Este software es uno de los más usados para codificación y análisis conductual. Permite:

- Hacer selección de datos amplios y significativos provenientes de vídeo, imagen, audio o texto.
- Describe la conducta de manera precisa y cuantitativa.
- Registra el tiempo automáticamente y de manera exacta.
- Permite integrar vídeo y fisiología en estudios de comportamiento.
- Filtra selecciones relevantes de datos.
- Calcula estadísticas, fiabilidad y crea matrices de transición.
- Realiza fragmentos de aquellas partes del vídeo y datos que son del interés del investigador.

Se estableció un proyecto por cada sesión de centro y se procedió a codificar los vídeos con los siguientes comportamientos y modificadores de comportamiento por unidad de tiempo (segundos):

5.8.1. Plantilla de codificación

Sección	Nombre del comportamiento o lugar de navegación	Modificador
Apartado de la Unidad didáctica	Inactivo	
	Carátula	
	Mapa conceptual	Pasa /mapa mental/ mapa conceptual/ mapa conceptual en internet
	Ideas previas-cuestionario	Nivel de consecución: (0) pasa,(1) responde, (2) responde y consulta los estadísticos de repuesta
	Ideas previas- feedback	Nivel de consecución: (0) pasa, (1) observa una respuesta, (2) observa 2 respuestas, (3) observa 3 respuestas.
	Explicación en vídeo	Tipo de navegación: Secuenciada/no secuenciada/ visita rápida(no navega)
	Repaso	Nº preguntas visualizadas Nº preguntas respondidas
	Test	Nº preguntas visualizadas Nº preguntas respondidas
	Vídeos HD	
	Enlaces recomendados	Nivel de consecución: (0) pasa, (1) consulta 1 link, (2) 2 links...
	Créditos	
Preferencia de visualización	Profesor	
	Avatar	
	Podcast	
Navegación	Barra de desplazamiento	
	Menú lateral	
	Notas	
	Glosario	
	Buscador	
	Anterior	
	Siguiente	
	Lupa	
Flecha avance (durante repaso)		
Material adicional	Información puntual	Tipo de media: Texto/ vídeo/ imagen/ animación/ web
	Ideas claras	Tipo de media: Texto/ vídeo/ imagen/ animación/ web
	Ampliación	Tipo de media:

		Texto/ vídeo/ imagen/ animación/ web
	Pregunta	
Capítulo temático	Menú inicio	
	Ayuda	
	Uno	
	Dos	
	Tres	
	Cuatro	
	Cinco	
	Seis	
	Siete	
	Ocho	
	Nueve	
	Diez	
	Once	
	Doce	
	Trece	
	Catorce	
Quince		
Dieciséis		
Repaso y nota de los test	Nota repaso	Nota (0-100)
	Nota Test	Nota (0-100)
	Repaso	
Navegación anómala	Web externa	
	Exploración	

Capítulo 6. RESULTADOS

Todos los datos obtenidos de las sesiones de grabación fueron generados a partir del programa de codificación Noldus Observer 12.5. Posteriormente se trataron con Office Excel 2013 para la obtención de gráficas a través del propio generador del programa y de Ploty.

Todos los datos en bruto se pueden consultar en el apartado de anexos.

6.1. Sesiones de grabación

De los 3 grupos de discentes que participó en el estudio, se decidió desechar el grupo de FP básica por presentar una asistencia al aula muy irregular, la gran cantidad de ausencias y la especificidad del alumnado.

Se codificaron por completo todas las interacciones sucedidas en la primera y segunda sesión de cada alumno participantes. En el caso de que en la tercera o cuarta sesión de algún alumno se visualizara alguna de las primeras 4 UD también se codificó por completo la sesión, como fueron los casos de la tercera y cuarta sesión de Adriana (IES Fernando Wirtz), tercera sesión de Paola (IES Fernando Wirtz) y Bea (CPI Conde de Fenosa).

El resto de las sesiones solo se codificó el tiempo de permanencia en cada UD o de permanencia en los vídeos de YouTube.

6.2. Asistencia de los participantes a las sesiones de grabación

De los 2 grupos de 1º ESO la presencia también fue algo irregular pues durante esos días hubo ausencias de algunos alumnos y hubo que solicitar la participación de algunos suplentes para el estudio.

Centro	Alumno	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Total
IES Fernando Wirtz	Adriana	976,64		1762,5	2455,43	5194,57
	Adrián	1077,99	1542,43	1707,14		4327,56
	Miguel	1293,95	1508,5	-		2802,45
	Julia		964,62	1791,56	2110,13	4866,31
	Nerea	1164,19	1963,2	1255,67		4383,06
	Paula	995,53	-			995,53
	PabloS	1014,42	1872,54	1316,25		4203,21
	AdriánS	1654,28	1619,84	1185,39		4459,51
	Jonathan	-	1862,16	1904,56	1549,65	5316,37
	Paola	-	1071,84	1076,66	1977,78	4126,28
	Lala	-		1444,02		1444,02
	Jimmy				1949,39	1949,39
CPI Conde de Fenosa	AdriánF	-	2561,42	3461,97		6023,39
	Andrea	2469	1104,8	4134,94		7708,74
	Bea	2026,2	2556,83	3968,6		8551,63
	Borja	2164,3	2319,31	4076,39		8560
	Elisabeth	1827,2	2627,78			4454,98
	Lorena	2032	966,97	3756,4		6755,37
	Mauro	-	2530,06	4204,44		6734,5
	PabloF	-	2237,41			2237,41
	PaulaV	2099,2	2036,47	3864,64		8000,31
	Raúl	2225,4	2727,67	4112,58		9065,65
	Juan			3098,41		3098,41
	PaulaM			3287,72		3287,72

Tabla 6-1 Duración de las sesiones de grabación

Como se aprecia en los datos y en la gráfica, no todos los alumnos dispusieron del mismo tiempo de grabación dentro de una misma sesión ni de igual número de sesiones. Como ya se comentó en el capítulo de material y métodos, debido a que algunos alumnos tuvieron ausencias debidas a enfermedad, la diferente configuración técnica de cada uno

de los grupos y que en uno de los grupos (IES Fernando Wirtz Suárez) había que finalizar la sesión antes para que quedase el aula preparada para la siguiente sesión lectiva.

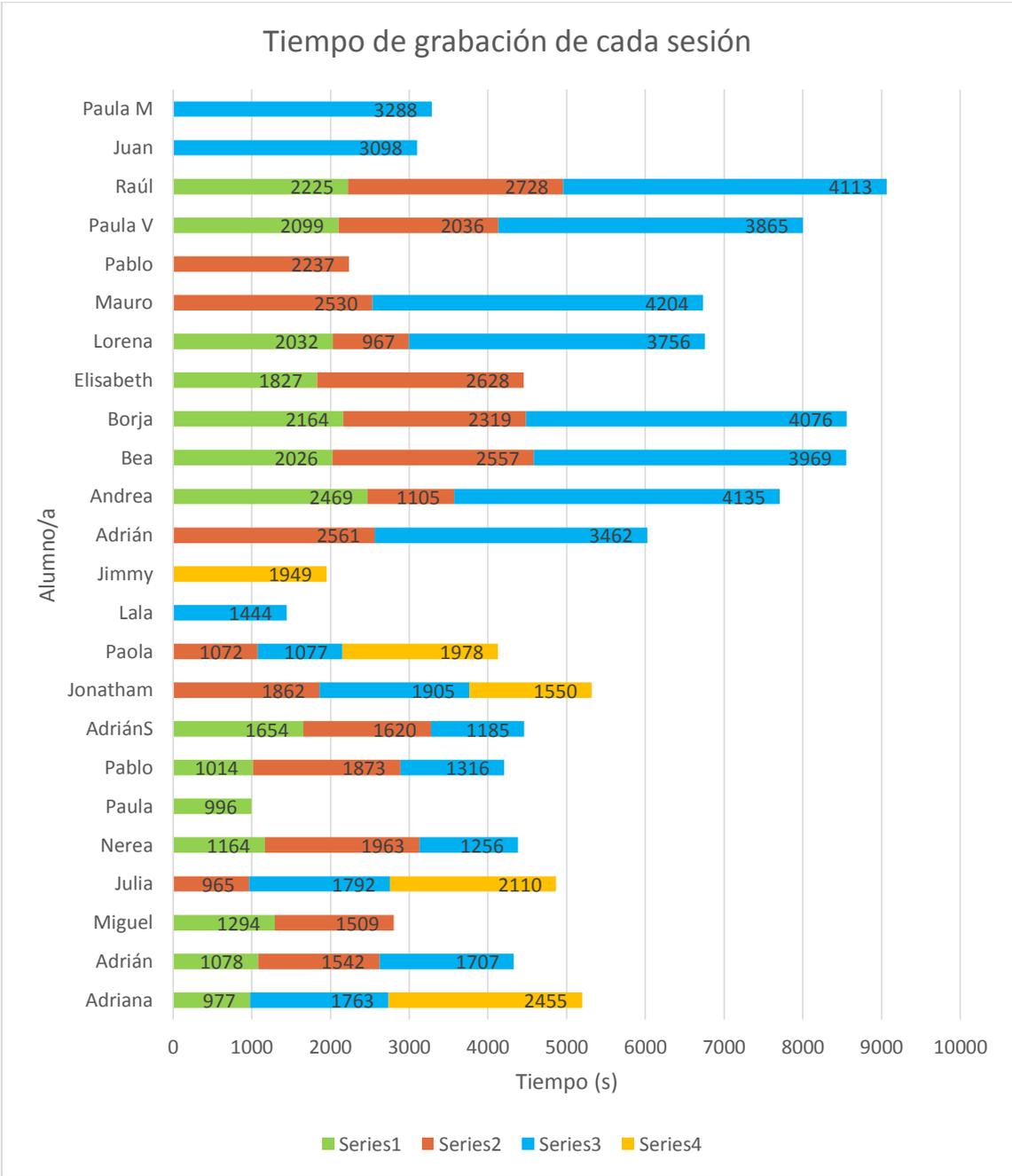


Figura 6-1 Tiempo de grabación de cada alumno

Además hubo una serie de incidentes que provocó que no se dispusieran de las grabaciones de todos los alumnos, tal y como se describe a continuación.

6.2.1. Fallos en las sesiones de grabación en IES Fernando Wirtz

Hubo vídeos de las sesiones de grabación que no se pudieron obtener debido a:

- Archivo generado corrupto (Jonathan sesión 1 y Adriana sesión 2)
- Pérdida en el proceso de creación del vídeo al congelarse el sistema (Paola Sesión 1 y Miguel Sesión 3).
- Los alumnos cerraron el sistema antes de finalizar el proceso de obtención del vídeo (Lala sesión 1 y Paula sesión 2)

6.2.2. Fallos en las sesiones de grabación en CPI Conde de Fenosa

Hubo vídeos de las sesiones de grabación que no se pudieron obtener debido a:

- Ausencia de los alumnos por enfermedad y los suplentes estaban haciendo otra actividad escolar que les impidió acudir al aula de ordenadores (sesión 1 Adrián y Mauro)
- Pérdida en el proceso de creación del vídeo al congelarse el sistema (sesión 1 de Pablo).

6.3. Nº de alumnos que visitaron cada sección de Meteoxenios

Los alumnos visitaron diferentes secciones de Meteoxenios. Evidentemente, aquellos que gozaron de más sesiones o más tiempo dentro de la sesión, pudieron visitar más unidades didácticas.

UD	UD 1	UD 2	UD 3	UD 4	UD 5	UD 6	UD 7	UD 8	UD 9	UD 10	UD 11	UD 12	UD 13	UD 14	UD 15	UD 16
Fernando Wirtz (N=12)	9	6	7	5	5	4	2	4	2	1	2	1	2	0	0	2
Conde Fenosa (N=12)	9	10	10	6	7	8	8	6	5	6	5	6	4	3	3	5
Total alumnos en cada UD (N=24)	18	16	17	11	12	12	10	10	7	7	7	7	6	3	3	7

Tabla 6-2 Nº de alunos que visitaron cada UD

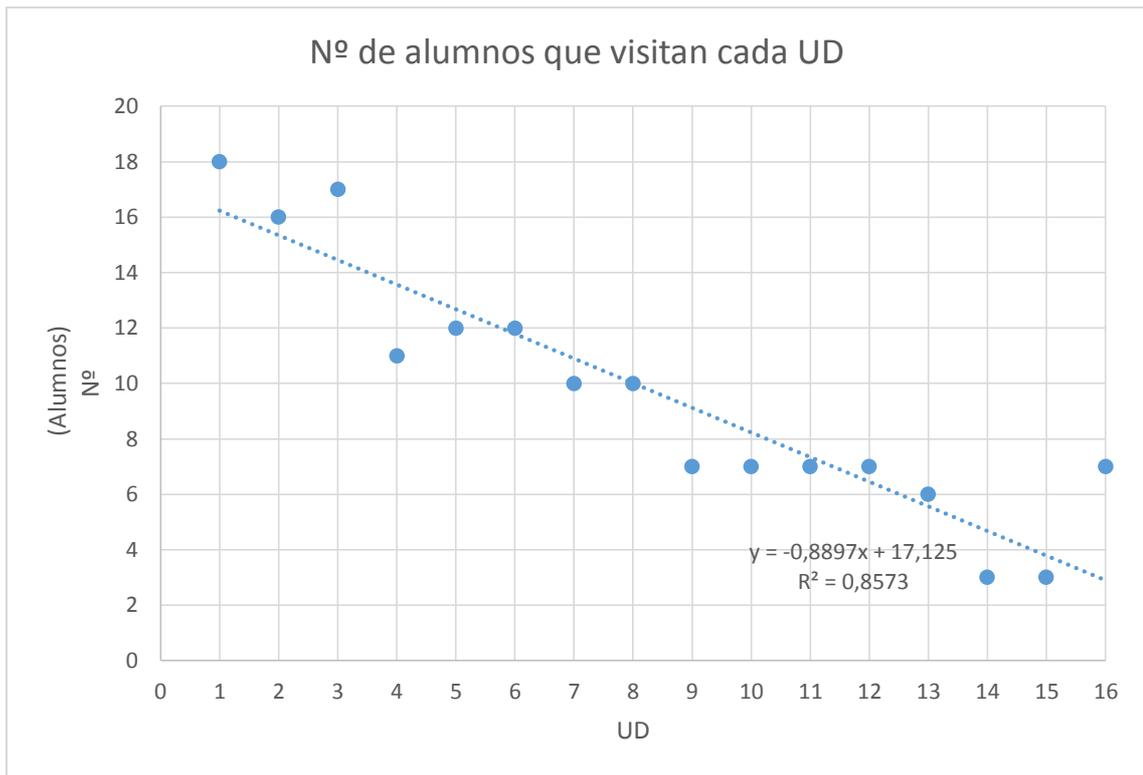


Figura 6-2 Recta de regresión Nº de alumnos que visitan cada UD

Las UD más visitadas por el alumnado fueron las tres primeras, descendiendo paulatinamente el cómputo global de visitas conforme nos acercamos a la última. Hay que exceptuar última, la nº 16 en la cual se observa un incremento.

6.4. Promedio de UD visitadas por minuto

Como ya se mencionó antes, los alumnos que dispusieron de más sesiones o más tiempo en meteo Xenios les facilitaba poder navegar por mayor número de UD o visionar más vídeos. Por ello, para estandarizar los datos y poder comparar la actividad del alumnado en su visita a las diferentes UD se decidió obtener la ratio nº total de UD/ tiempo total de grabación a lo largo de n sesiones.

	Alumno	UD visitadas	Tiempo total (s)	Tiempo (min)	UD/min	
IES Fernando Wirtz	Adriana	4	5194,6	86,6	0,046	
	Julia	7	4866,3	81,1	0,086	
	Nerea	4	4383,1	73,1	0,055	
	Paula	1	995,5	16,6	0,060	
	Paola	4	4126,3	68,8	0,058	
	Lala	2	1444,0	24,1	0,083	
	Andrea	11	7708,7	128,5	0,086	
	Bea	5	8551,6	142,5	0,035	
	Elisabeth	3	4455,0	74,2	0,040	
	Lorena	12	6755,4	112,6	0,107	
	PaulaF	12	8000,3	133,3	0,090	
	PaulaM	11	3287,7	54,8	0,201	
	Media					0,079
	Desv std					0,044
CPI Conde de Fenosa	Adrián	3	4327,6	72,1	0,042	
	Miguel	6	2802,5	46,7	0,128	
	PabloS	6	4203,2	70,1	0,086	
	AdriánS	7	4459,5	74,3	0,094	
	Jonathan	5	5316,4	88,6	0,056	
	Jimmy	3	1949,4	32,5	0,092	
	AdriánF	11	6023,4	100,4	0,110	
	Borja	8	8560,0	142,7	0,056	
	Mauro	6	6734,5	112,2	0,053	
	PabloF	3	2237,4	37,3	0,080	
	Raúl	16	9065,7	151,1	0,106	
	Juan	3	3098,4	51,6	0,058	
	Media					0,080
	Desv std					0,027

Tabla 6-3 Tasa UD/min por centros

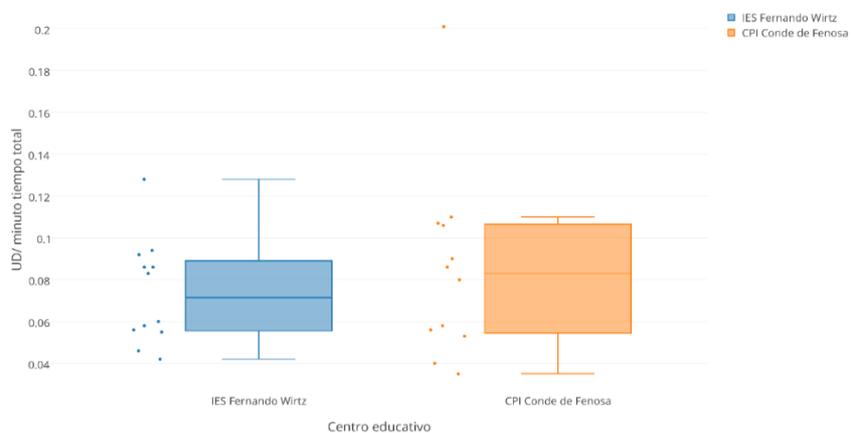


Figura 6-3 Tasas UD/min en función por centros de los participantes

	Nombre	UD visitadas	Tiempo total (s)	Tiempo (min)	min/UD	UD/min	
Alumnas	Adriana	4	5194,6	86,6	21,6	0,046	
	Julia	7	4866,3	81,1	11,6	0,086	
	Nerea	4	4383,1	73,1	18,3	0,055	
	Paula	1	995,5	16,6	16,6	0,060	
	Paola	4	4126,3	68,8	17,2	0,058	
	Lala	2	1444,0	24,1	12,0	0,083	
	Andrea	11	7708,7	128,5	11,7	0,086	
	Bea	5	8551,6	142,5	28,5	0,035	
	Elisabeth	3	4455,0	74,2	24,7	0,040	
	Lorena	12	6755,4	112,6	9,4	0,107	
	PaulaF	12	8000,3	133,3	11,1	0,090	
	PaulaM	11	3287,7	54,8	5,0	0,201	
	Media						0,079
	Desv std						0,044
Alumnos	Adrián	3	4327,6	72,1	24,0	0,042	
	Miguel	6	2802,5	46,7	7,8	0,128	
	PabloS	6	4203,2	70,1	11,7	0,086	
	AdriánS	7	4459,5	74,3	10,6	0,094	
	Jonathan	5	5316,4	88,6	17,7	0,056	
	Jimmy	3	1949,4	32,5	10,8	0,092	
	AdriánF	11	6023,4	100,4	9,1	0,110	
	Borja	8	8560,0	142,7	17,8	0,056	
	Mauro	6	6734,5	112,2	18,7	0,053	
	PabloF	3	2237,4	37,3	12,4	0,080	
	Raúl	16	9065,7	151,1	9,4	0,106	
	Juan	3	3098,4	51,6	17,2	0,058	
	Media						0,080
	Desv std						0,027

Tabla 6-4 Tasa UD/ min por sexo del alumno

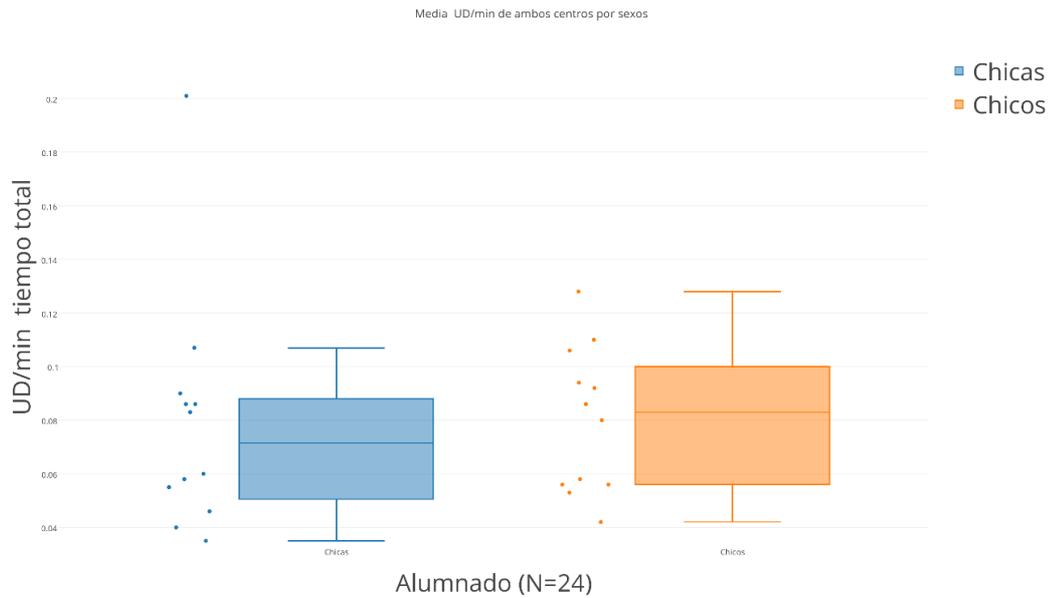


Figura 6-4 Tasa UD/min por sexo de los participantes

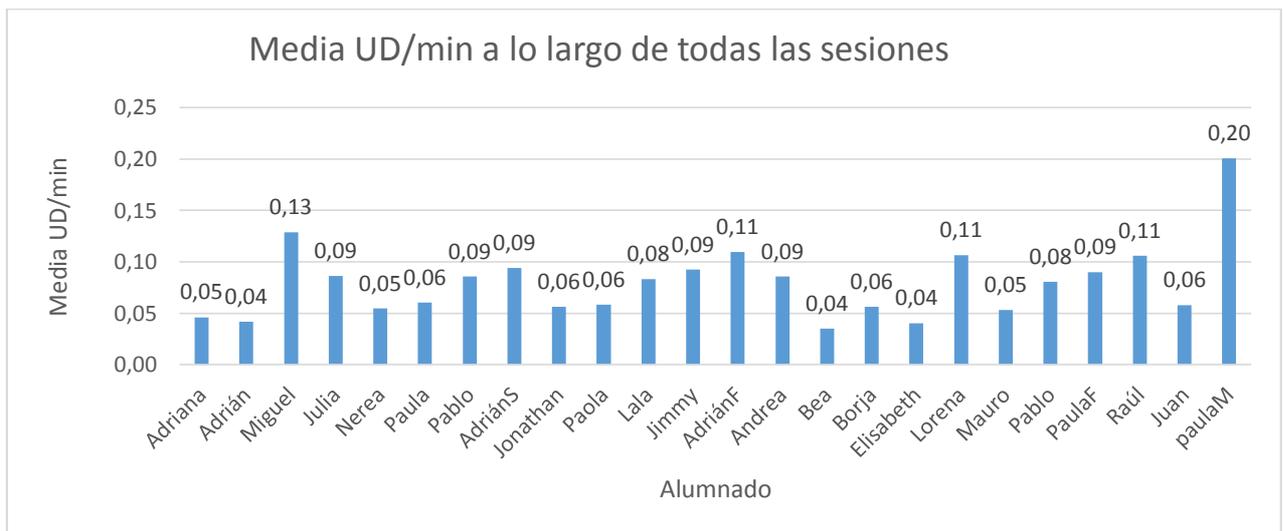


Figura 6-5 Distribución de los datos dependiendo del centro

Alumnas /	t statistic	p value	IES F ernando Wirtz /	t statistic	p value
Alumnos	-0.07753	0.9389	CPI Conde de Fenosa	-0.75623	0.45754

Tabla 6-5 T de Student en función de centro y sexo del alumno

Se realiza una prueba de t de Student para estudiar las diferencias entre las medias y observamos que los datos son independientes, tanto del centro de origen, como del sexo

del participante en el estudio. Por tanto no existen diferencias significativas entre los diferentes grupos.

6.5. Unidades didácticas visitadas por cada alumno

6.5.1. Secuencia seguida en la consulta de las UD

Algunos alumnos decidieron visitar las UD de manera consecutiva, sin repetir ninguna de las UD, mientras que otros prefirieron seguir un orden no consecutivo y/o visitar algunas UD.

Se contabilizaron todas las visitas, independientemente del tiempo de permanencia en las mismas.

Nº selección	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Adriana	1	1	2	3	4																							
Adriáns	1	2	3	4	5	5	13	16																				
Adrián	1	2	11																									
Jimmy	6	7	8																									
Jonatham	3	4	3	8	9																							
Julia	1	3	4	10	11	12	13																					
Lala	5	6																										
Miguel	1	5	6	5	6	7	8																					
Nerea	1	2	3	4	8	5																						
PabloS	1	2	3	4	5	6																						
Paola	1	3	4	5																								
Paula	1																											
Adrián Fen	1	2	3	5	16	5	6	5	2	1	6	7	8	9	10	11												
Andrea	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																	
Bea	1	2	1	2	1	3	2	12	3	4	12																	
Borja	1	2	3	4	4	5	6	7	8																			
Elisabeth	1	1	2	3																								
Juan	12	13	14																									
Lorena	1	2	3	8	9	6	10	11	15	3	15	12	7	11	16													
Mauro	1	2	3	4	5	6																						
PabloF	7	3	2																									
Paula M	3	9	2	4	5	6	7	8	9	10	11	16																
Paula V	1	2	3	14	5	6	5	5	8	13	5	3	2	12	1	12	14	7	15	10	15	2	3	10	16	1	6	10
Raúl	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	12	13	14	15	16									

Tabla 6-6 Orden de visita de cada alumno a cada UD

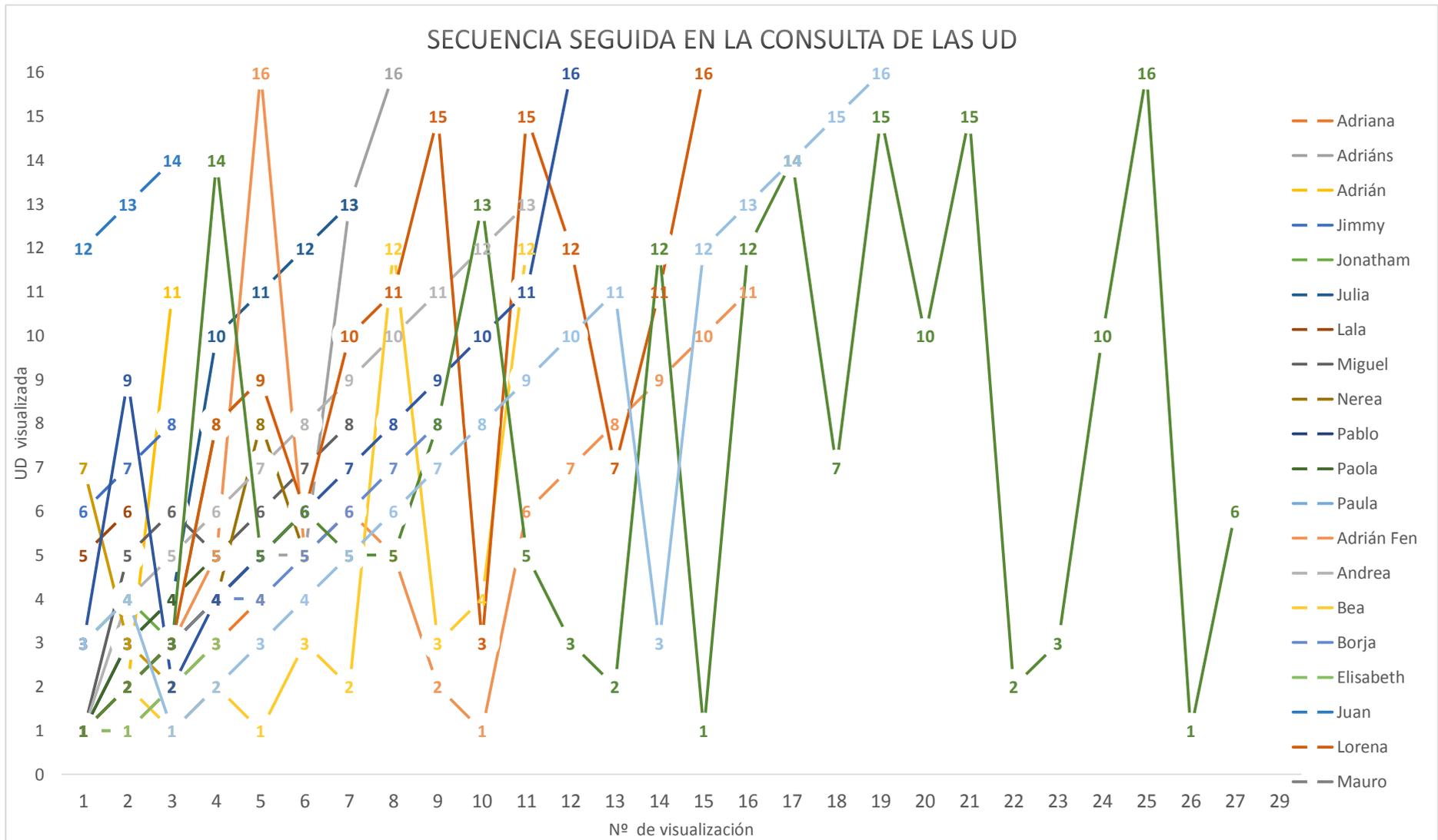


Figura 6-6 Orden de visita de cada alumno a cada UD

6.5.2. Tiempo de permanencia en cada UD

Como ya se comentó previamente, el número de unidades didácticas visitadas por cada alumno puede variar en función del tiempo de grabación de cada sesión. También varía el tiempo de permanencia en cada una, por ello no se registró como navegación a través de la UD cuando los valores eran inferiores a los 30 segundos, estos registros se interpretaron como una previsualización de la misma y no como una navegación a través de la UD (de igual modo que consultan la sinopsis de cada UD desde el menú inicio). También se eliminaron los registros de aquellas unidades recién empezadas y que tenían que abandonarse por llegar el fin de la sesión de grabación, a no ser que esta misma UD fuese visitada en una sesión posterior, en cuyo caso se sumaron los tiempos.

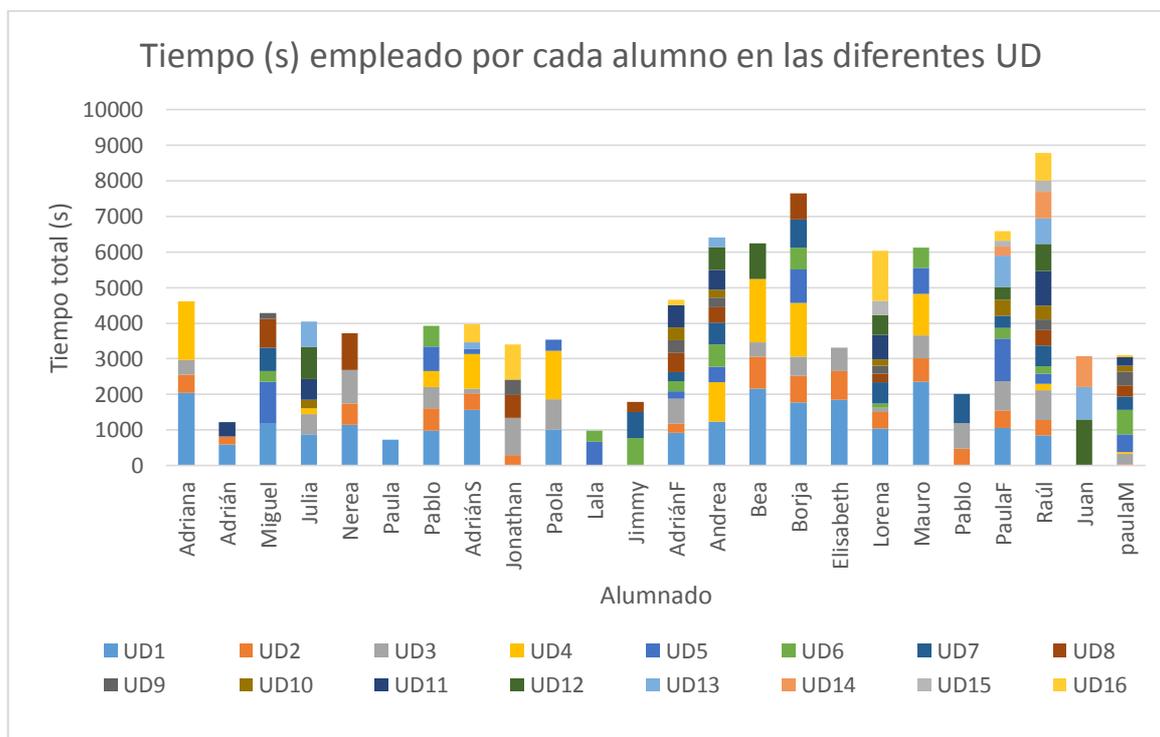


Figura 6-7 Tiempo empleado por cada alumno/a en cada UD y orden secuencial

UD	UD1	UD2	UD3	UD4	UD5	UD6	UD7	UD8	UD9	UD10	UD11	UD12	UD13	UD14	UD15	UD16
Adriana	2050	497	420	1640												
Adrián	593	231									391					
Miguel	1177				1177	309	644	810	166							
Julia	870		572	169						240	586	895	710			
Nerea	1144	607	941					1027								
Paula	725															
PabloS	975	637	590	457	691	575										
AdriánS	1569	465	128	965	163								169			517
Jonathan		295	1040					654	429							987
Paola	1009		860	1352	313											
Lala					668	311										
Jimmy						775	736	273								
Media (s)	1124	455	650	917	602	492	690	691	298	240	488	895	439	0	0	752
AdriánF	928	252	698		217	274	260	539	357	364	622					157
Andrea	1236			1105	440	619	613	432	279	216	557	636	279			
Bea	2167	896	400	1775								1007				
Borja	1777	744	534	1521	930	622	791	723								
Elisabeth	1853	798	661													
Lorena	1038	464	121			127	597	227	228	182	681	559			398	1410
Mauro	2356	652	648	1174	722	566										
PabloF		468	717					826								
PaulaF	1052	503	821		1190	307	343			448		357	881	246	172	264
Raúl	844	433	845	168	284	220	578	441	295	390	967	766	718	751	315	774
Juan												1289	922	865		
PaulaM		39	295	45	502	687	371	320	384	164	241					50
Media (s)	1472,3	524,9	574,0	964,6	612,2	427,7	547,4	447,0	308,4	293,9	613,5	769,1	700,1	620,6	294,9	530,9
Media total (s)	1297,9	490,1	612,1	940,6	607,3	460,0	618,8	569,1	303,0	267,2	550,9	832,1	569,6	620,6	294,9	641,4
Desv Std (s)	529,2	224,4	266,8	632,5	353,0	212,6	193,4	257,1	91,7	112,6	228,4	308,7	315,0	329,7	114,48	492,3

Tabla 6-7 Tiempos empleados por el alumnado en cada UD

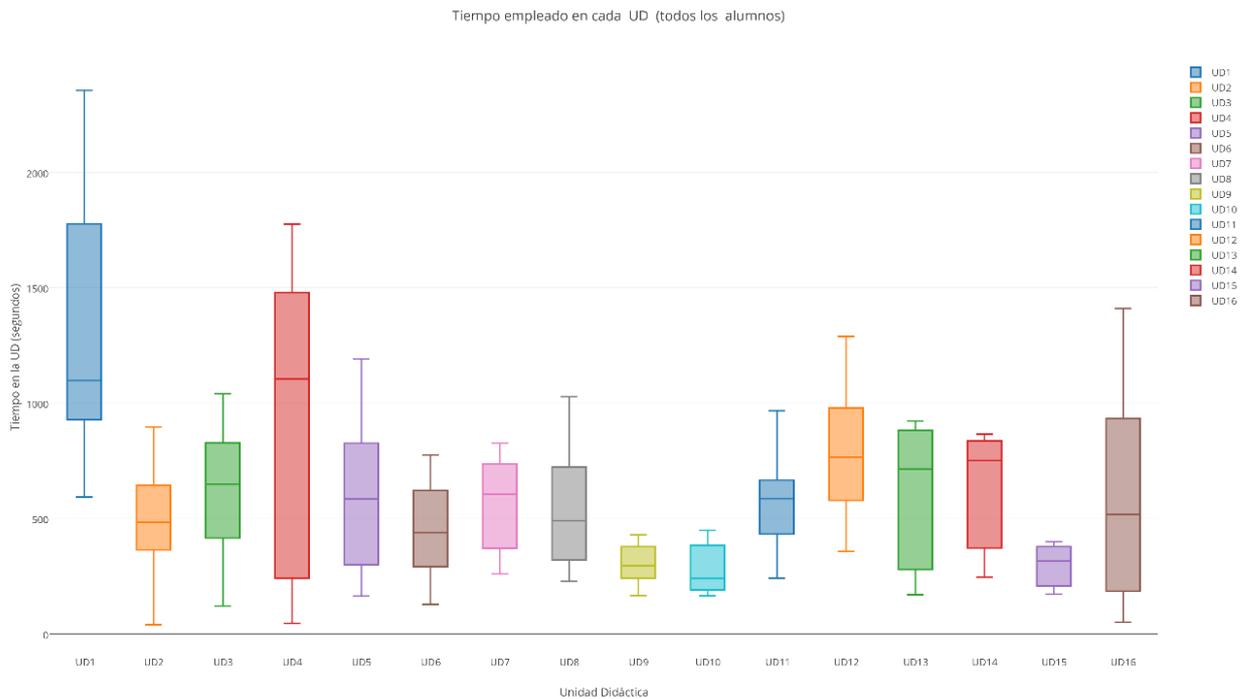


Figura 6-8 Tiempos empleados por el alumnado en cada UD

6.5.3. Navegación y tiempo dedicado a cada sección dentro de las unidades didácticas

No todos los alumnos visitaron las mismas UD, ni todas las UD tienen la misma duración estimada de navegación. Para poder estandarizar y poder comparar la actividad de diferentes alumnos en las diferentes secciones de la UD se tomó como referencia el porcentaje de la permanencia dentro de cada sección de la UD a lo largo de todo el tiempo de grabación.

Estos datos se distribuyeron en grupos tomando como referencia al alumno y centro de procedencia.

IES Fernando Wirtz

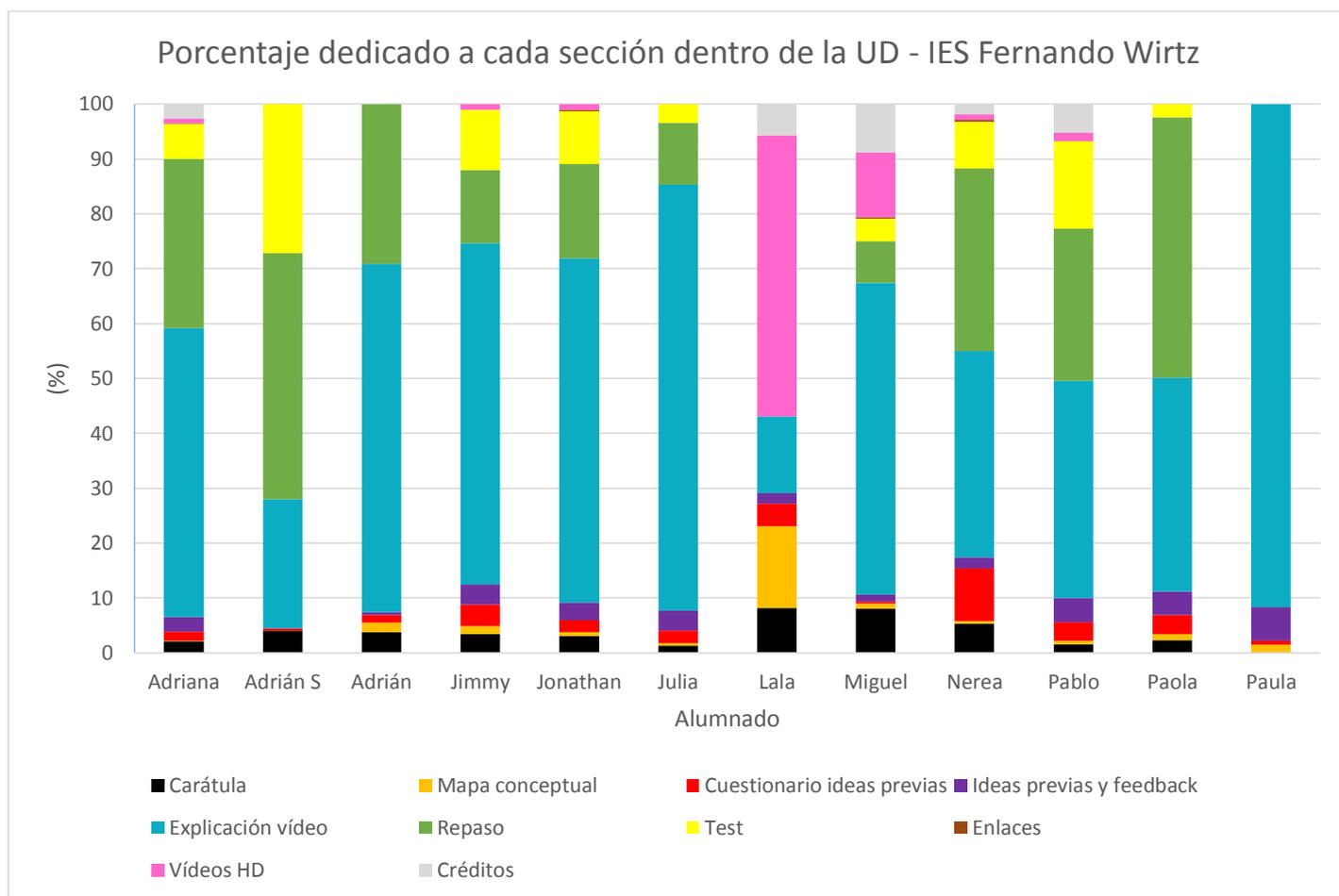


Figura 6-9 Porcentaje dedicado a cada sección dentro de la UD por los alumnos de IES Fernando Wirtz

Sección (%)	Adriana	AdriánS	Adrián	Jimmy	Jonat	Julia	Lala	Miguel	Nerea	Pablo	Paola	Paula	Media	Desv std
Carátula	2,2	4,0	3,8	3,4	3,0	1,3	8,2	8,0	5,3	1,6	2,3	0,0	3,6	2,5
Mapa conceptual	0,1	0,0	1,7	1,4	0,8	0,5	14,9	1,0	0,5	0,6	1,1	1,5	2,0	4,1
Cuestionario ideas previas	1,6	0,3	1,4	4,0	2,2	2,3	4,1	0,4	9,6	3,4	3,5	0,7	2,8	2,5
Ideas previas y feedback	2,6	0,1	0,6	3,6	3,1	3,6	2,0	1,2	2,1	4,3	4,3	6,2	2,8	1,7
Explicación vídeo	52,7	23,4	63,4	62,2	62,8	77,7	14,0	56,8	37,6	39,6	39,0	91,6	51,7	22,1
Repaso	30,8	44,8	29,1	13,4	17,2	11,2	0,0	7,7	33,3	27,6	47,5	0,0	21,9	16,1
Test	6,4	27,2	0,0	11,0	9,6	3,5	0,0	4,0	8,5	16,0	2,4	0,0	7,4	8,0
Enlaces	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Vídeos HD	0,8	0,0	0,0	1,0	1,1	0,0	51,2	11,8	1,0	1,4	0,0	0,0	5,7	14,7
Créditos	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	8,8	1,8	5,3	0,0	0,0	2,0	3,0

Tabla 6-8 Porcentaje dedicado a cada sección dentro de la UD por los alumnos de IES Fernando Wirtz

Se observa que la actividad a la cual dedican más tiempo es en la explicación en vídeo dentro de la UD, exceptuando la alumna Lala que pasó más tiempo viendo vídeos desde YouTube. La actividad a la que menos tiempo dedicaron fue a la sección de enlaces de interés sobre el tema.

CPI Conde de Fenosa

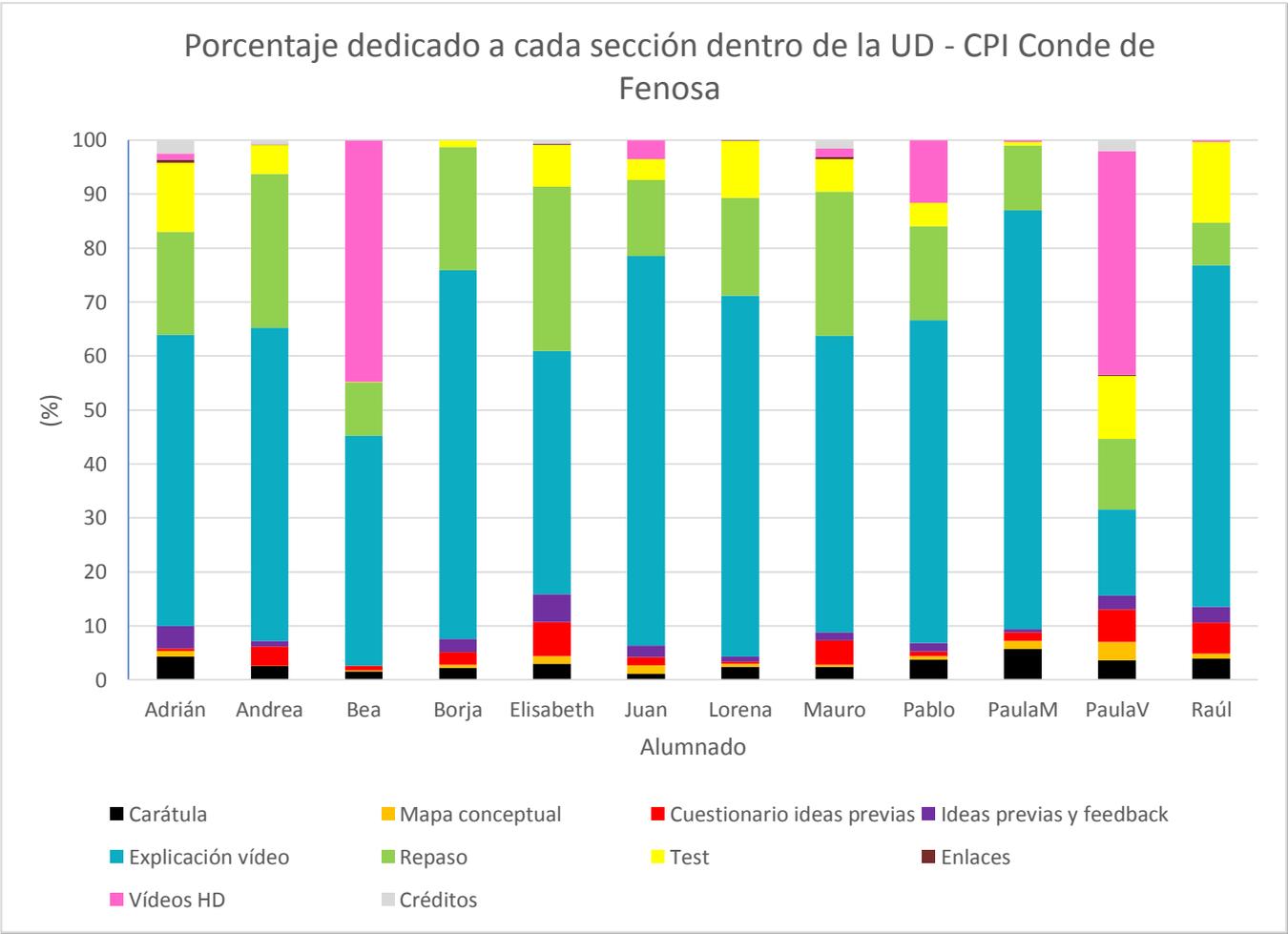


Figura 6-10 Porcentaje dedicado a cada sección dentro de la UD por los alumnos de CPI Conde de Fenosa

Sección (%)	Adrián	Andrea	Bea	Borja	Elisab	Juan	Lore	Maur	Pabl	Paula M	Paula V	Raúl	Med.	Desv. Std
Carátula	4,3	2,6	1,5	2,2	3,0	1,1	2,4	2,4	3,7	5,7	3,6	3,9	3,0	1,3
Mapa conceptual	1,1	0,1	0,2	0,5	1,4	1,5	0,6	0,4	0,6	1,5	3,4	1,0	1,0	0,9
Cuestionario ideas previas	0,5	3,5	0,8	2,4	6,3	1,5	0,4	4,5	0,9	1,6	6,1	5,7	2,9	2,3
Ideas previas y feedback	4,1	1,1	0,0	2,4	5,2	2,1	0,9	1,6	1,6	0,6	2,5	2,9	2,1	1,5
Explicación vídeo	54,0	58,0	42,7	68,3	45,0	72,1	66,9	54,9	59,8	77,6	16,0	63,3	56,6	16,4
Repaso	19,1	28,5	9,8	22,9	30,5	14,1	18,2	26,7	17,4	12,0	13,1	7,9	18,4	7,4
Test	12,8	5,4	0,2	1,3	7,7	3,9	10,5	6,0	4,3	0,7	11,6	15,0	6,6	5,0
Enlaces	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,2
Vídeos HD	1,1	0,1	44,7	0,0	0,1	3,5	0,0	1,6	11,6	0,4	41,5	0,3	8,7	16,4
Créditos	2,5	0,7	0,1	0,0	0,7	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,6	0,9

Tabla 6-9 Porcentaje dedicado a cada sección dentro de la UD por los alumnos de CPI Conde de Fenosa

Se observa que nuevamente, la actividad a la que dedican más tiempo es a la observación de los vídeos desde la UD y a la que menos, los enlaces.

6.6. Preferencia en el formato de visionado de la explicación en vídeo

En las 3 primeras UD se le ofrece al alumno la posibilidad de elegir entre la posibilidad de visualizar los vídeos mediante la explicación del profesor, de un avatar o de slidecast. Para ello, se tuvieron en cuenta los tiempos que visionaron los vídeos en cada modo y se calcularon los porcentajes respecto al tiempo total que empleo cada uno en visionar esas UD.

En cada centro hubo 10 alumnos que visitaron al menos una de las 3 primeras unidades.

6.6.1. IES Fernando Wirtz

Hay una clara diferencia en el modo de visualización de las explicaciones, ya que un 75% de todas las reproducciones se hicieron en el modo profesor. Todos los alumnos, salvo Miguel que antepuso el sildecast, pasaron más tiempo visionando los vídeos con un profesor como mediador de la información.

La segunda y tercera opción, slidecast y avatar, están muy parejas y el orden de tiempo de permanencia en estos formatos depende de la preferencia del alumno.

Modo de visionado	Adriana	AdrianS	Adrián	Jonathan	Julia	Miguel	Nerea	Pablo	Paola	Paula	Media	Desv Std
Profesor (s)	1447,0	382,6	496,9	438,2	797,9	285,3	1020,3	842,0	365,9	465,0	654,1	368,0
Avatar (s)	27,0	190,2	0,0	0,0	23,3	204,0	17,1	59,5	292,3	53,2	108,3	105,1
Slidecast (s)	29,0	93,7	0,0	0,0	269,2	528,4	0,0	27,8	28,9	0,0	139,6	194,3
Total (s)	1503,0	666,5	496,9	438,2	1090,4	1017,7	1037,5	929,4	687,0	518,2	902,0	336,1
Profesor (%)	96,3	57,4	100,0	100,0	73,2	28,0	98,3	90,6	53,3	89,7	72,5	24,9
Avatar (%)	1,8	28,5	0,0	0,0	2,1	20,0	1,7	6,4	42,5	10,3	12,0	14,5
Slidecast (%)	1,9	14,1	0,0	0,0	24,7	51,9	0,0	3,0	4,2	0,0	15,5	16,8

Tabla 6-10 Tiempo (s) empleado en cada uno de los modos de visionado en el IES Fernando Wirtz

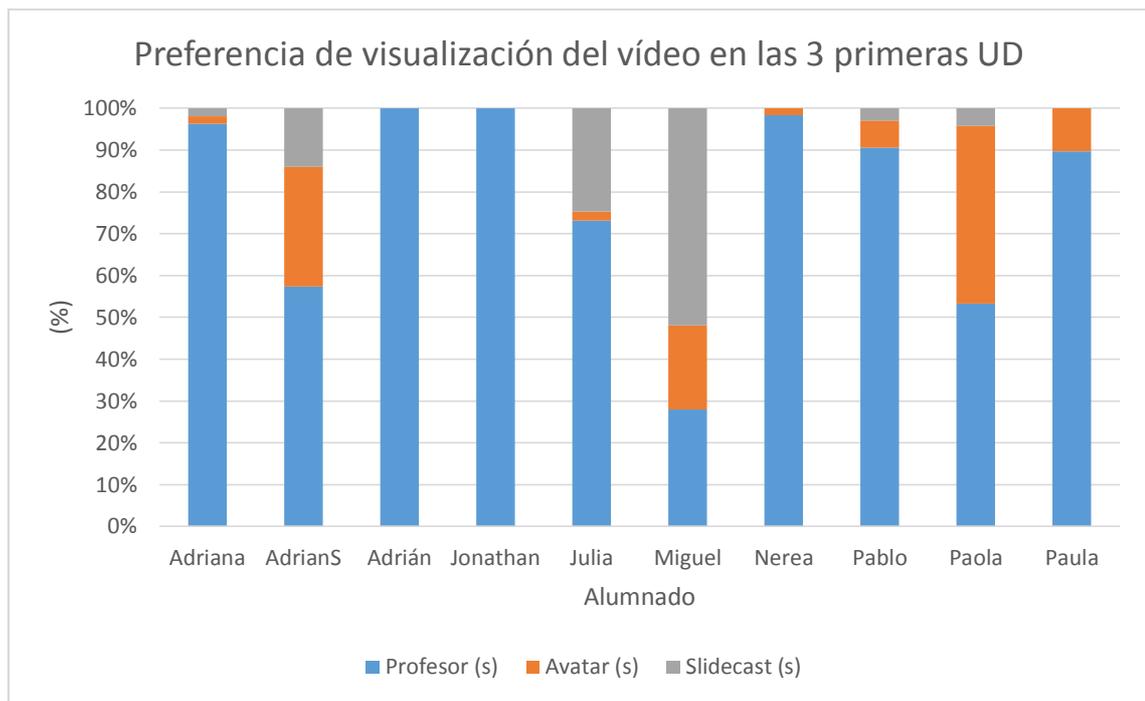


Tabla 6-11 Porcentaje de uso de los modos de visionado en el IES Fernando Wirtz

6.6.2. CPI Conde de Fenosa

Modo de visionado	Adrián	Andrea	Bea	Borja	Elisabeth	Lorena	Mauro	Pablo	Paula	Raúl	Media	Desv Std
Profesor (s)	192,2	874,2	2063,6	1791,3	1487,4	554,4	1828,6	1274,0	1233,2	786,2	1208,5	604,5
Slidecast (s)	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	325,4	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4	102,6
Avatar (s)	1,8	0,0	72,8	11,0	55,8	30,8	0,0	43,6	31,8	55,2	30,3	26,4
Total	194,0	874,2	2145,4	1802,3	1543,2	910,6	1828,6	1317,6	1265,0	841,4	1272,2	583,7
Profesor (%)	99,1	100,0	96,2	99,4	96,4	60,9	100,0	96,7	97,5	93,4	95,0	11,8
Slidecast (%)	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	11,3
Avatar (%)	0,9	0,0	3,4	0,6	3,6	3,4	0,0	3,3	2,5	6,6	2,4	2,1

Tabla 6-12 Tiempo (s) empleado en cada uno de los modos de visionado en el CPI Conde de Fenosa

Nuevamente, el profesor como mediador de la información en la explicación en vídeo es el que más tiempo se reproduce a lo largo de las diferentes visitas por diferentes alumnos obteniéndose una media del 95% y obteniéndose una desviación típica menor que en el otro centro.

Nuevamente, las otras dos opciones presentan un uso muy parejo con unos porcentajes que difieren en dos décimas.

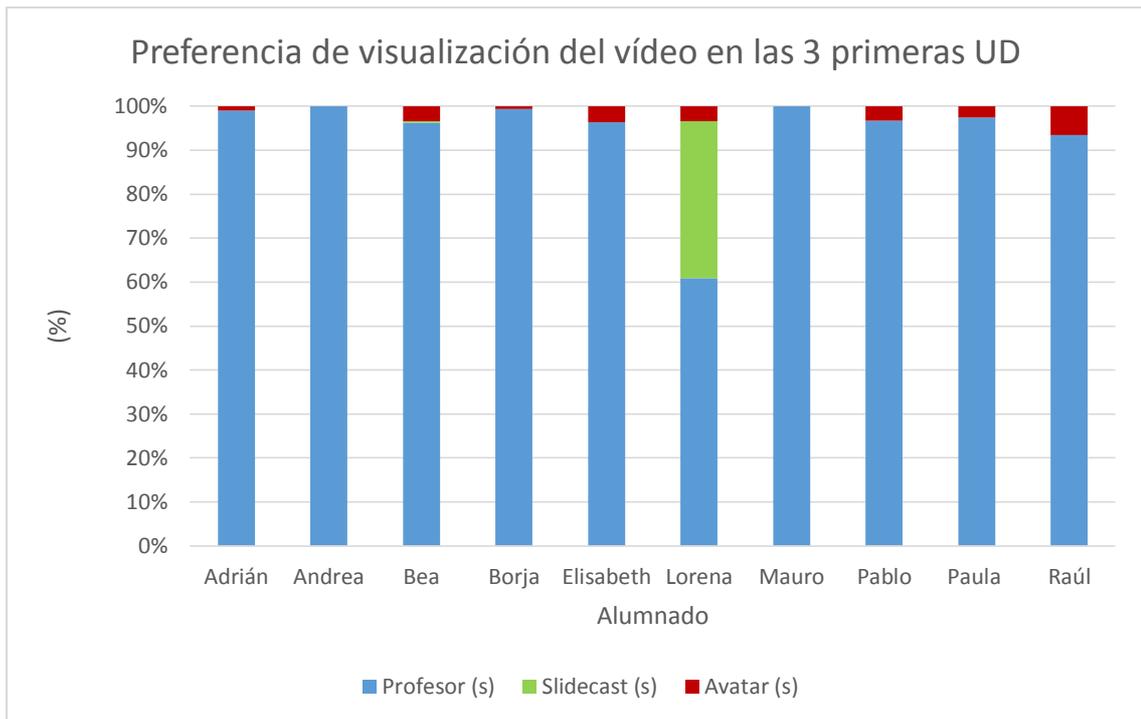


Figura 6-11 Porcentaje de uso de los modos de visionado en el CPI Conde de Fenosa

6.7. Comparativa en el formato de visionado de la explicación en vídeo

Se realizó un agrupamiento de los datos anteriores atendiendo al centro de origen y por sexo, para observar si existe alguna tendencia o patrón al respecto.

6.7.1. Agrupación de los datos por centros

Se tuvieron en cuenta los datos de los 20 alumnos y se agruparon en función del centro de origen.

Se observa mayor dispersión de los datos en el centro IES Fernando Wirtz, especialmente en el modo profesor. La mayor diferencia entre las medias entre los dos grupos también se da en esta modalidad de visualización.

Formato de la explicación en vídeo agrupado por centros

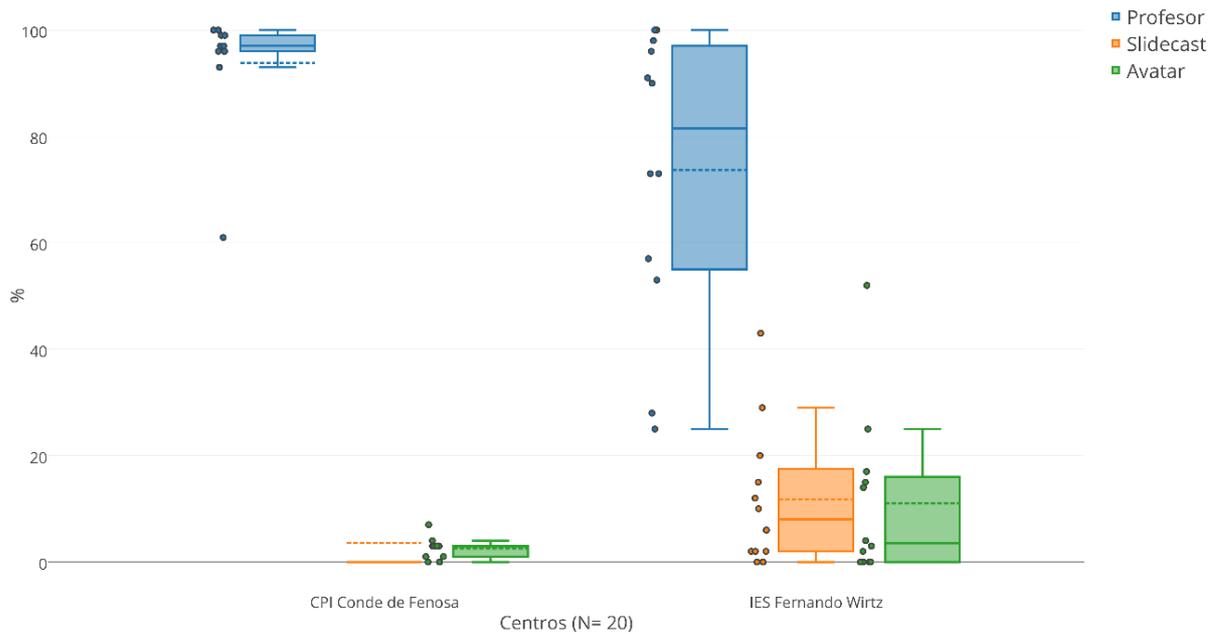


Figura 6-12 Porcentaje de uso de cada modo de visionado por centros

	Modo de visionado	CPI Conde de Fenosa										Media	Desv Std
		Adrián	Andrea	Bea	Borja	Elisab.	Lorena	Mauro	Pablo	Paula	Raúl		
CPI Conde de Fenosa	Profesor (s)	192,2	874,2	2063,6	1791,3	1487,4	554,4	1828,6	1274,0	1233,2	786,2	1208,5	604,5
	Slidecast (s)	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	325,4	0,0	0,0	0,0	0,0	167,2	223,7
	Avatar (s)	1,8	0,0	72,8	11,0	55,8	30,8	0,0	43,6	31,8	55,2	37,8	23,9
	Total	194,0	874,2	2145,4	1802,3	1543,2	910,6	1828,6	1317,6	1265,0	841,4	1413,6	583,7
	Profesor (%)	99,1	100,0	96,2	99,4	96,4	60,9	100,0	96,7	97,5	93,4	85,5	11,8
	Slidecast (%)	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	25,0
	Avatar (%)	0,9	0,0	3,4	0,6	3,6	3,4	0,0	3,3	2,5	6,6	2,7	1,8
	Modo de visionado	IES Fernando Wirtz										Media	Desv Std
		Adrián	Adrián S	Adrián	Jonath.	Julia	Miguel	Nerea	Pablo	Paola	Paula		
IES Fernando Wirtz	Profesor (s)	1447,0	382,6	496,9	438,2	797,9	285,3	1020,3	842,0	365,9	465,0	654,1	368,0
	Avatar (s)	27,0	190,2	0,0	0,0	23,3	204,0	17,1	59,5	292,3	53,2	86,7	103,3
	Slidecast (s)	29,0	93,7	0,0	0,0	269,2	528,4	0,0	27,8	28,9	0,0	97,7	172,4
	Total	1503,0	666,5	496,9	438,2	1090,4	1017,7	1037,5	929,4	687,0	518,2	838,5	336,1
	Profesor (%)	96,3	57,4	100,0	100,0	73,2	28,0	98,3	90,6	53,3	89,7	78,0	24,9
	Avatar (%)	1,8	28,5	0,0	0,0	2,1	20,0	1,7	6,4	42,5	10,3	10,3	14,5
	Slidecast (%)	1,9	14,1	0,0	0,0	24,7	51,9	0,0	3,0	4,2	0,0	11,7	16,8

Tabla 6-13 Porcentaje de uso de cada modo de visionado por centros

6.7.2. Agrupación de los datos por sexo

Se tuvieron en cuenta los datos de los 20 alumnos y se agruparon en función del sexo del participante. Agrupando los datos de esta manera, observamos que de nuevo el formato de visualización con mayor dispersión es el del profesor. Las medias y los rangos de dispersión de los datos son muy semejantes para los 3 modelos de visualización para el grupo de alumnas y alumnos.

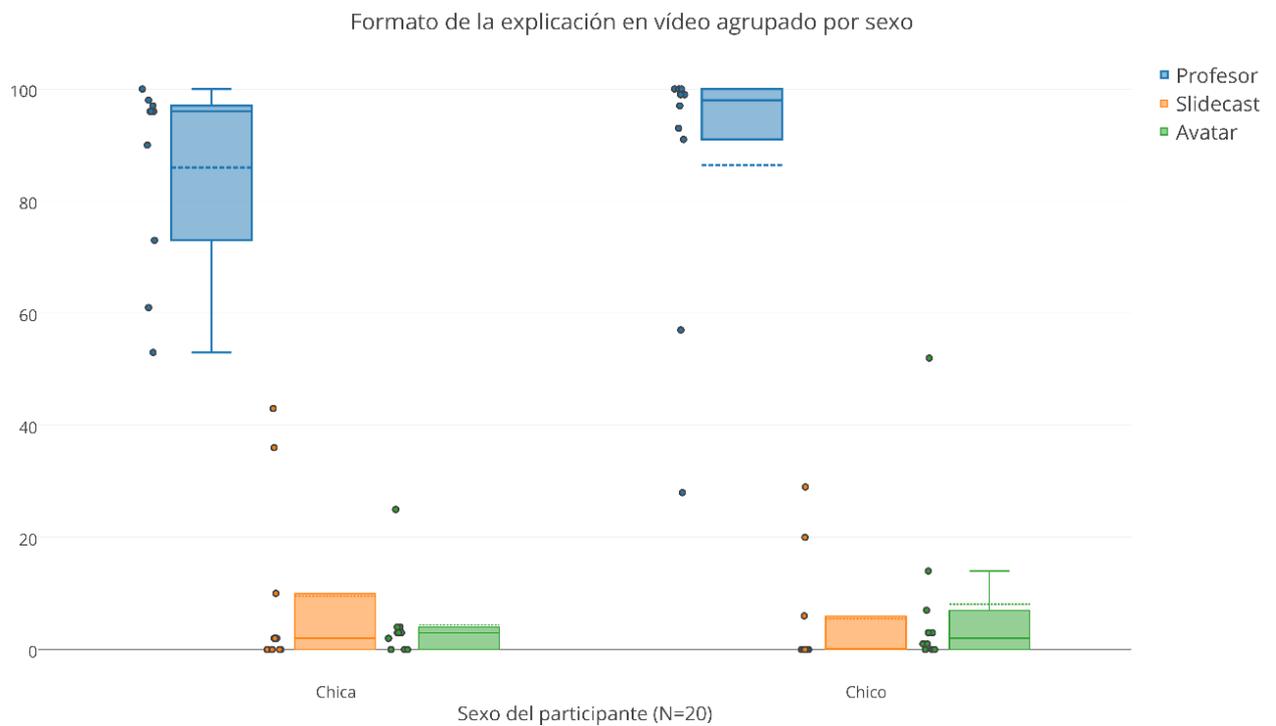


Figura 6-13 Porcentaje de uso de cada modo de visionado por sexo del alumnado

Modo de visionado chicos	Adrián	Borja	Mauro	PabloF	Raúl	AdrianS	Adrián	Jonathan	Miguel	PabloS	Media	Des std
Profesor (s)	192,2	1791,3	1828,6	1274,0	786,2	382,6	496,9	438,2	285,3	842,0	831,7	604,5
Slidecast (s)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	190,2	0,0	0,0	204,0	59,5	45,4	82,2
Avatar (s)	1,8	11,0	0,0	43,6	55,2	93,7	0,0	0,0	528,4	27,8	76,2	161,9
Total (s)	194,0	1802,3	1828,6	1317,6	841,4	666,5	496,9	438,2	1017,7	929,4	953,3	554,7
Profesor (%)	99,1	99,4	100,0	96,7	93,4	57,4	100,0	100,0	28,0	90,6	86,5	24,3
Slidecast (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	0,0	20,0	6,4	5,5	10,3
Avatar (%)	0,9	0,6	0,0	3,3	6,6	14,1	0,0	0,0	51,9	3,0	8,0	16,0
Modo de visionado chicas	Andrea	Bea	Elisabeth	Lorena	Paula	Adriana	Julia	Nerea	Paola	Paula	Media	Des std
Profesor (s)	874,2	2063,6	1487,4	554,4	1233,2	1447,0	797,9	1020,3	365,9	465,0	1030,9	533,1
Slidecast (s)	0,0	9,0	0,0	325,4	0,0	27,0	23,3	17,1	292,3	53,2	74,7	124,7
Avatar (s)	0,0	72,8	55,8	30,8	31,8	29,0	269,2	0,0	28,9	0,0	51,8	80,0
Total (s)	874,2	2145,4	1543,2	910,6	1265,0	1503,0	1090,4	1037,5	687,0	518,2	1157,4	476,8
Profesor (%)	100,0	96,2	96,4	60,9	97,5	96,3	73,2	98,3	53,3	89,7	86,2	17,3
Slidecast (%)	0,0	0,4	0,0	35,7	0,0	1,8	2,1	1,7	42,5	10,3	9,5	16,0
Avatar (%)	0,0	3,4	3,6	3,4	2,5	1,9	24,7	0,0	4,2	0,0	4,4	7,3

Tabla 6-14 Porcentaje de uso de cada modo de visionado por sexo del alumnado

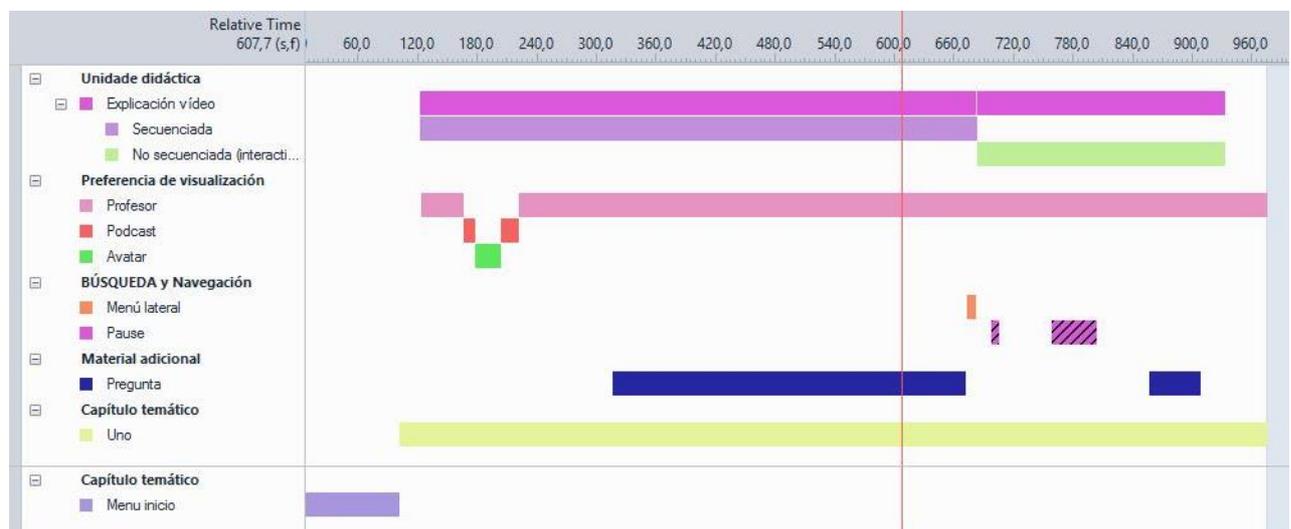
6.8. Líneas de tiempo de los comportamientos y descripción de las interacciones.

Las descripciones de las interacciones de cada una de las sesiones de los alumnos están agrupadas por centro de origen y por número de sesión del alumno.

6.8.1. Fernando Wirtz

Adriana

Sesión 1



Emplea unos minutos observando el menú inicio hasta iniciar la primera unidad didáctica, que será la única que realice. En una sesión anterior anterior al estudio había visitado previamente esta unidad, por eso sale el cuadro de diálogo de reanudación y acepta volver al punto donde había quedado.

Avanza por la primera unidad didáctica de manera secuencial desde el microvídeo 3 (debido al reinicio) hasta el microvídeo 4. Al inicio de ellos explora las posibilidades de visualizar el vídeo con el profesor, avatar y podcast. Rápidamente vuelve a la visualización en modo

profesor y continúa con él durante el resto de explicaciones. Visita 4 microvídeos, pero debido al cambio de modo de visualización repite por completo tres de ellos.

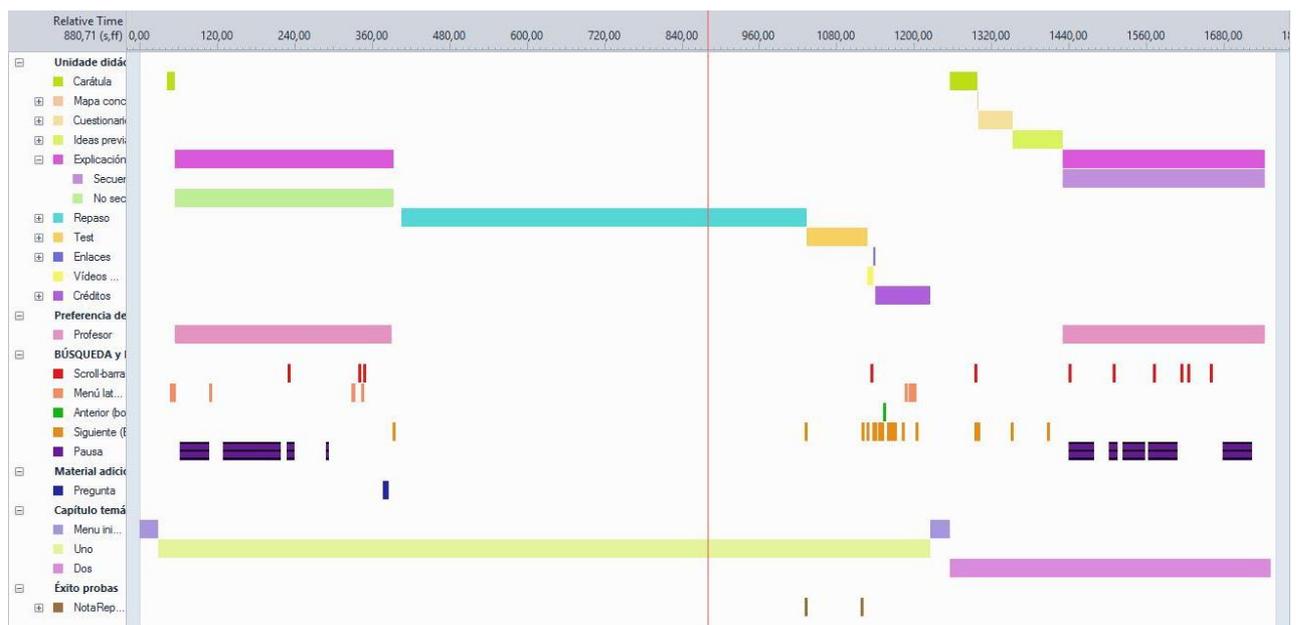
Realiza dos preguntas intercaladas entre los vídeos, empleando mucho tiempo en la primera de ellas. Cuando finaliza, mediante el menú lateral accede al primero de los microvídeos y visualiza dos más.

No consulta ninguna información extra.

Sesión 2

Ese día no acudió a clase.

Sesión 3



Desde el menú inicio accede a la UD 1 continuando de esta manera la sesión anterior.

Cuando abre la unidad se abre el diálogo de reanudación y elige iniciar de cero. Accede con el menú lateral al microvídeo número nueve y diez continuando una visualización no secuencial, ya que en la sesión anterior se había quedado en el microvídeo

número tres. La opción elegida es la del profesor y emplea cuatro pausas, dos de ellas bastante prolongadas. Accede luego al repaso realizando 15 preguntas y obteniendo una nota de 93 con 75%. A través del botón siguiente pasa al test obteniendo una nota del 80%. Posteriormente navegará por las secciones de enlaces y vídeos sin prestar atención, pero invierte parte del tiempo en la sección créditos viéndola hasta el final.

Vuelve al menú inicio durante unos segundos para seleccionar la UD 2, avanzando secuencialmente y respondiendo a las preguntas del cuestionario e interactuando una vez en ideas previa y feedback. Continuará con la explicación de vídeo visualizando los vídeos uno y dos de manera secuencial pero usando hasta cinco pausas muy prolongadas y usando en seis ocasiones la barra desplazamiento para reiniciar los vídeos.

Sesión 4



La alumna inicia la sesión de grabación con diversos problemas para poder conectarse a la Wi-Fi y luego entrar en la dirección de meteo Xenios. Tarda casi ocho minutos en solucionar los problemas (se registra la primera actividad relacionada con las unidades didácticas a los 455 segundos).

Una vez que consigue acceder, selecciona la UD 3 accediendo a la posición donde había quedado la vez anterior (pero se trataba de la sesión de otro alumno, ya que ella no había iniciado aún esta unidad). Por este motivo accede directamente a la sección de repaso.

Realiza las 10 preguntas del repaso sacando una nota del 100% y las cinco del test sacando una nota del 60%. Durante este tiempo empleará la lupa para observar agrandadas y con más detenimiento las gráficas mostradas en las actividades. Accederá luego a la sección de videos en HD sin consultar ninguno; créditos, pasando por todas las diapositivas pero de una manera tan rápida que se intuye que no centró la atención en nada. Tras estas acciones finaliza la unidad accediendo al menú inicio.

Se dirige luego a la UD 4 avanzando secuencialmente, responde al cuestionario de ideas previas e interactúa una única vez en ideas previas y feedback (en esta diapositiva usará en dos ocasiones la lupa para poder responder a la pregunta formulada).

Accederá posteriormente a la explicación en video, realizándola de manera secuenciada y en su totalidad, pero repitiendo los microvídeos tres y siete, una vez llegó a esos puntos. Durante este tiempo, usará en siete ocasiones la barra de desplazamiento para reiniciar el micro video y volver a una posición que le interesa; y tres usará tres períodos de pausa. También usará una información puntual que combina texto e imagen y siete preguntas intercaladas, siendo una de ellas, el motivo de repetir uno de los microvideos para poder responder a la pregunta.

Adrián

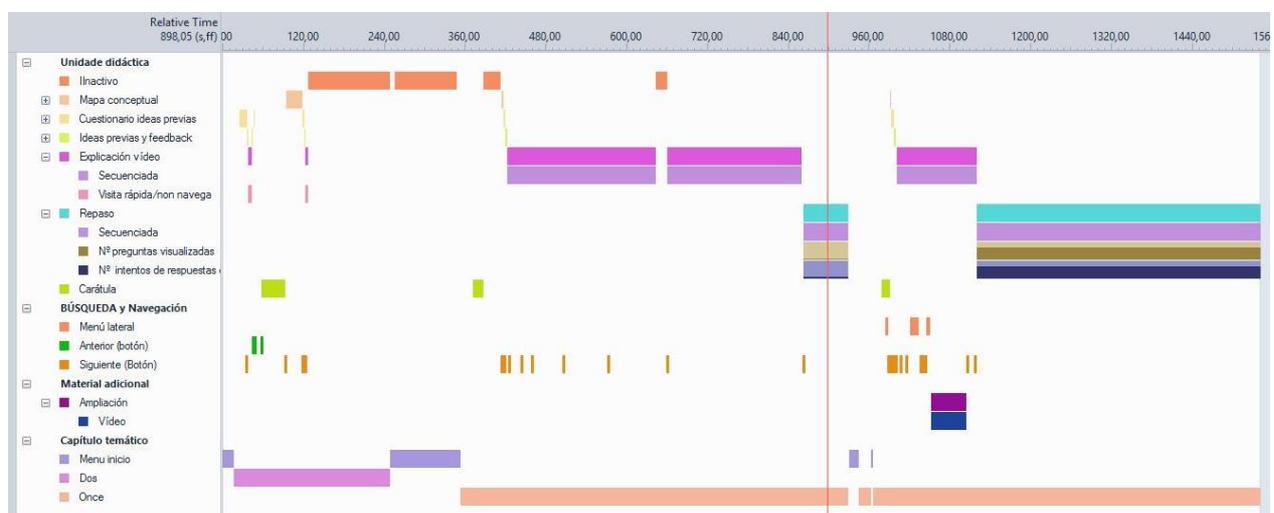
Sesión 1



Este alumno se queda inactivo en el menú inicio durante más de 450 segundos (siete minutos y medio) y otros 110 segundos (casi dos minutos) en el primer tema. Esto constituye más de la mitad del tiempo de grabación.

El alumno presenta una navegación bastante pasiva visualizando las explicaciones a través del modo profesor y sin ninguna actividad en el menú lateral. La navegación es secuencial a través de 4 microvídeos y repitiendo uno de ellos. No consulta ninguna información extra ni realiza preguntas.

Sesión 2



El alumno en esa sesión vuelve tener períodos de inactividad grandes de hasta cinco minutos en el inicio de la grabación durante los tiempos correspondientes a la UD 2 y al menú inicio.

Escoge rápidamente la UD 2 y avanza por las primeras diapositivas hasta llegar a la explicación de vídeo pero permanece inactivo durante casi cuatro minutos y no visualiza ninguna de ellas.

Vuelve al menú inicio, escoge la unidad 11 y permanece inactivo por un período corto de tiempo. Posteriormente inicia con normalidad la visualización de la unidad de manera secuenciada y completando todos los microvídeos, excepto el último. No consulta ningún material adicional.

Inicia el repaso por un breve periodo de tiempo realizando dos preguntas, para volver al inicio y reiniciar la misma unidad didáctica. Avanza a través de las diapositivas buscando el último vídeo que le queda por ver y acaba resolviendo a través del menú lateral. Una vez en el último microvídeo que le queda por visualizar, consulta una ampliación puntual en formato de vídeo de cómo cae un rayo hasta en seis ocasiones.

El resto de la grabación permanece en el repaso donde hace 15 preguntas pero no llega a alcanzar la diapositiva en la que se visualiza la nota.

Miguel

Sesión 1



Este alumno permanece en el menú inicio por casi 2 minutos de manera inactiva. Esta actitud se corresponde con otros 3 momentos bastante largos distribuidos uniformemente a lo largo del tiempo de grabación.

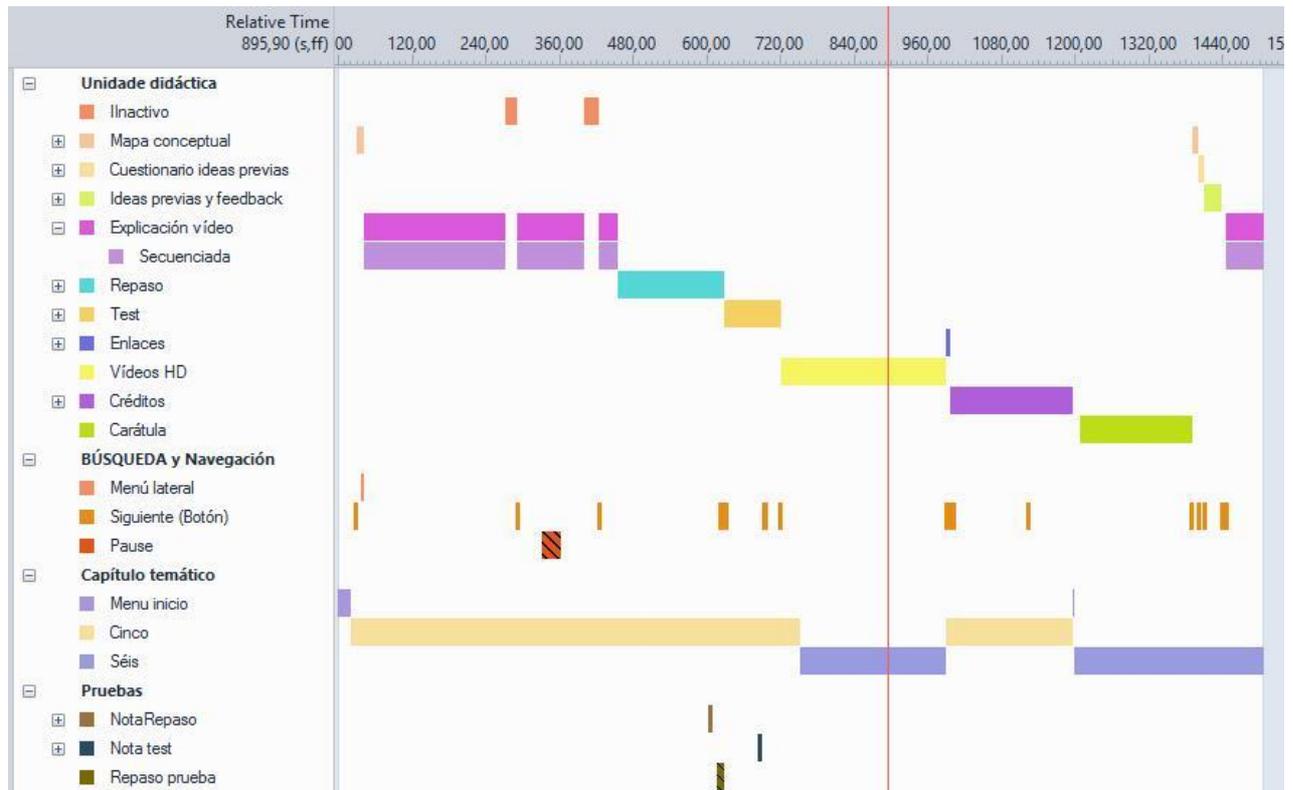
Accede directamente a las explicaciones en vídeo, ya que reinicia la sesión anterior y en el cuadro de diálogo pincha en volver al punto donde lo dejó la vez anterior.

Prueba los tres modelos de visualización: profesor, podcast y avatar, quedándose con este último para visualizar el resto de la unidad didáctica uno, la única que visita.

Hace una visualización del vídeo secuenciada, aunque cambia alguna vez de microvídeo y repite el tercero debido a que selecciona diferentes modos de ver la información.

No emplea ningún recurso de ampliación.

Sesión 2



Tras unos breves segundos en el menú inicio, accede a UD 5 donde a través del menú lateral inicia la explicación en vídeo de manera secuenciada y completándola en su totalidad. No consulta ninguna información extra. En el transcurso permanece inactivo durante unos segundos por dos ocasiones y en otra pausa el vídeo.

A través del botón siguiente accede al repaso donde realiza cinco preguntas (100% del cuestionario) obteniendo una nota del 100% y realiza un breve repaso de sus respuestas durante unos segundos, para a continuación realizar el test en su totalidad obteniendo una nota del 100%.

Sigue avanzando de manera secuencial y emplea tiempo en en los vídeos de la UD en YouTube, pero accediendo a los que explican la UD 6 y visualiza tres vídeos.

Al finalizar estos, avanza al apartado de créditos y los visualiza en su totalidad e interactúa con ellos.

Al finalizar la UD 5 accede al menú inicio para comenzar la UD 6, donde inicialmente pasa un tiempo extremadamente largo en la diapositiva de carátula, probablemente procrastinando. Avanza secuencialmente y únicamente se para en ideas previas y feedback donde interactúa. Inicia la explicación del vídeo, pero sólo le da tiempo a visualizar tres microvídeos antes de finalizar la sesión de grabación.

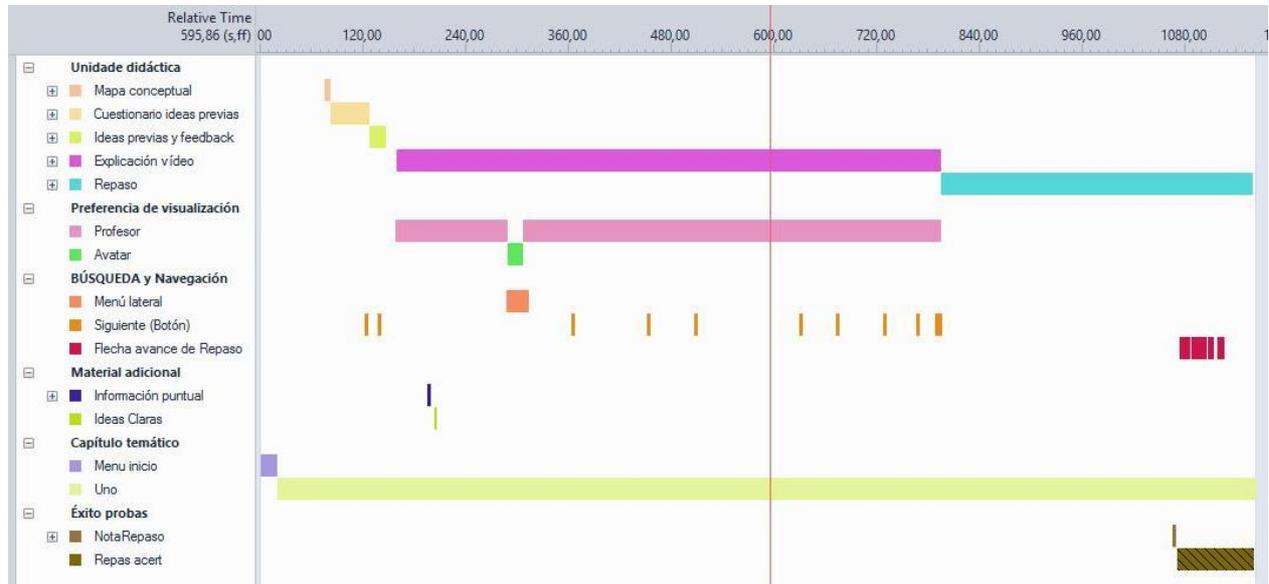
Sesión 3



Durante esta sesión visita las UD 1, 7, 8 y 9.

Nerea

Sesión 1



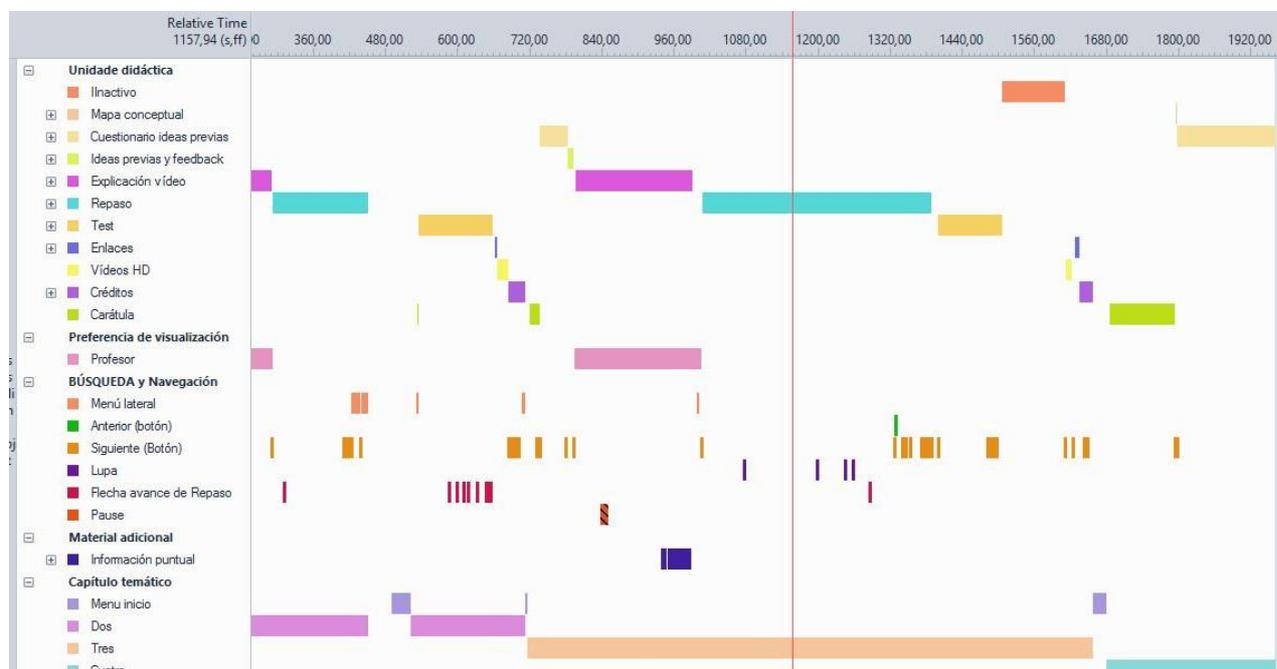
Esta alumna pasa poco tiempo en el menú inicio para navegar por la primera unidad didáctica de una manera secuenciada. Realiza los cuestionarios de ideas previas y feedback. Visualiza los dos primeros vídeos usando profesor como mediador de la información para probar en el tercero con el avatar durante unos segundos y volver al profesor hasta el fin de la explicación en vídeo.

El poco tiempo que pasa en un lateral es para volver a encontrar el vídeo correcto al pasar de avatar a profesor.

Sólo consulta como material adicional una información puntual y las ideas claras del primer minivideo en una actitud claramente investigación pues no se repite.

Completa 15 preguntas de repaso obteniendo una nota de 56,3 3% y las vuelve a repasar una vez finalizado.

Sesión 2



Esta alumna tras unos segundos en el menú inicio accede al tema dos y procede a navegar por el de manera secuencial, interactuando en la diapositiva de ideas previas y feedback. Continúa con la explicación en vídeo secuencialmente y usando el modo profesor. Visualiza el 100% de ellos y consulta dos informaciones puntuales en formato texto.

Realiza ocho preguntas (100%) del repaso con una nota de 37,5 % y acto seguido repasa sus respuestas. Vuelve al menú inicio, pero decide retornar la anterior unidad didáctica y acceder al test a través del menú lateral. Lo completa, consigue una nota del 60% y decide repasar sus respuestas.

Continúa secuencialmente en la unidad sin pararse en el resto de las unidades didácticas exceptuando los créditos, los cuales completa.

Al acabar la unidad didáctica dos vuelve al menú inicio para acceder a la unidad didáctica tres.

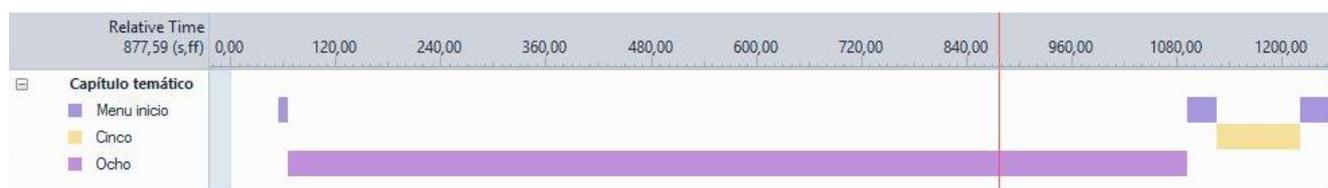
En la unidad didáctica tres avanza secuencialmente. Rellena el cuestionario ideas previas y observa las respuestas de los compañeros. Interactúa con ideas previas y feedback y accede a la explicación de vídeo, la cual observa de manera secuencial empleando el modo profesor y completándola en su totalidad. Realiza una pausa cuando se muestra una gráfica de datos y accede posteriormente a una información puntual en formato imagen. Posteriormente realiza las preguntas de repaso, completando las ocho preguntas y obteniendo una nota del 80%. Revisa todas sus respuestas anteriores y accede al test en el cual consigue una nota del 80%, el cual también revisa para comprobar sus fallos y aciertos.

Permanece un minuto y medio inactiva y luego prosigue a través de vídeos HD y enlaces sin pararse, para acabar visualizando completo los créditos.

Cuando acaba la unidad didáctica tres, vuelve al menú inicio para comenzar con la cuatro.

En la UD 4 avanza secuencialmente hasta cuestionario ideas previas en el cual invierte tiempo para responder y comprobar las respuestas de otros compañeros. No puede continuar la unidad porque se acaba el tiempo de grabación.

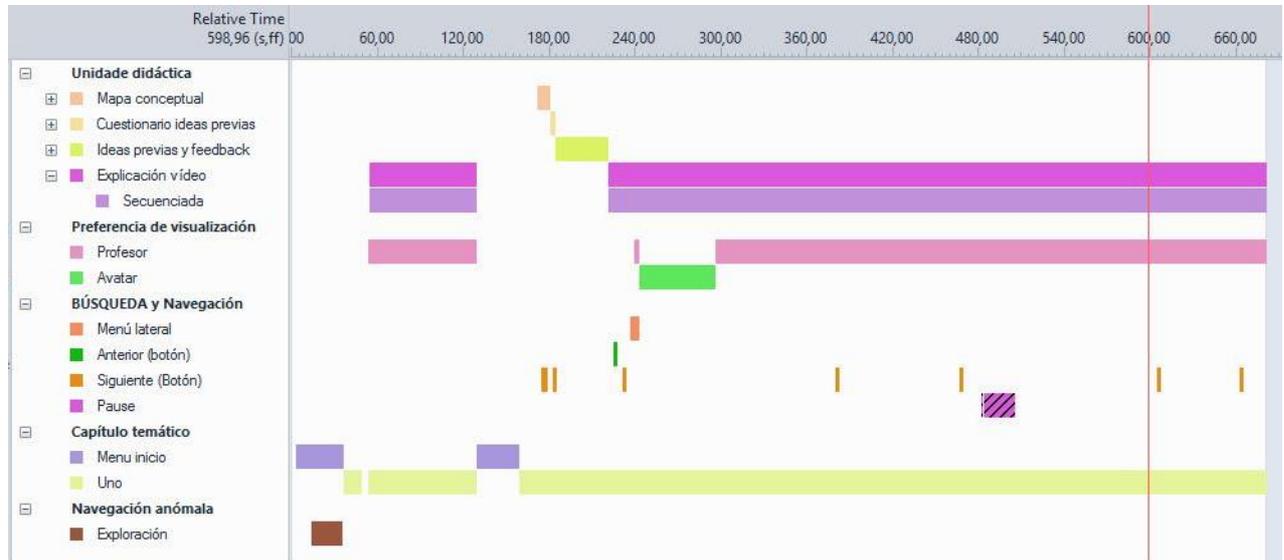
Sesión 3



La alumna escogerá en esta sesión las UD 8 y 5 (esta última la tiene que finalizar por llegar al fin de la sesión de grabación).

Paula

Sesión 1



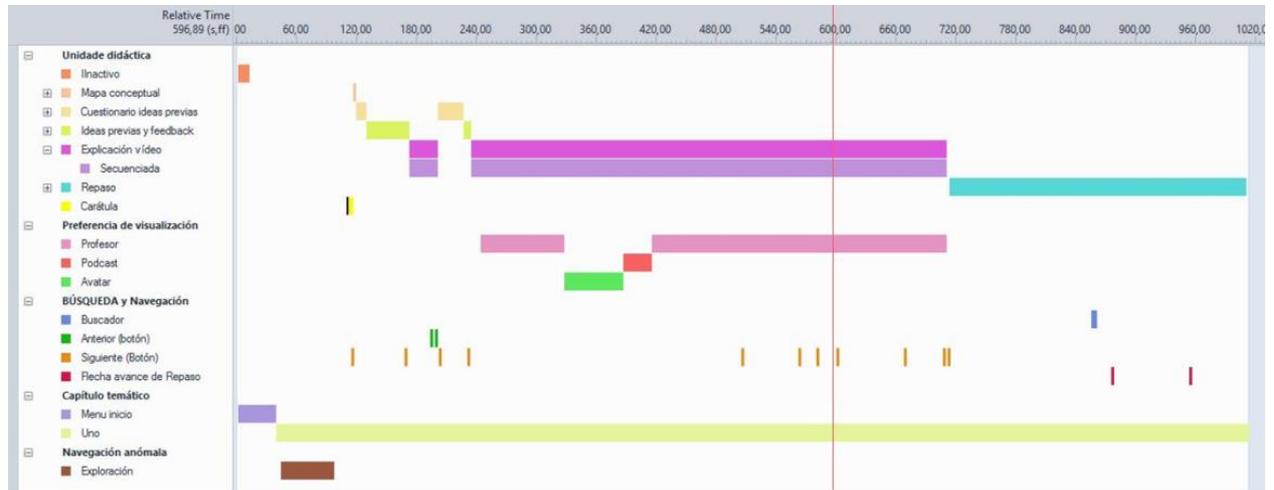
La alumna pasa poco tiempo en el inicio, aunque explora los temas de las diferentes UD. Selecciona la unidad didáctica número uno y reanuda de una sesión anterior en el que ya había visto tres primeros vídeos. Pasa poco tiempo en la explicación de vídeo de manera secuenciada, ya que cierra la unidad y vuelve a entrar desde el inicio.

Al no reanudar comienza por el cuestionario ideas previas, que no realiza; pero sí pasa tiempo consultando los feedback.

La explicación de vídeo es secuenciada, salvo una pequeña alteración al cambiar de profesor avatar en un inicio y volver al profesor hasta el final de la sesión de la grabación.

Sólo para un par de veces secuencialmente la explicación del profesor y permanece inactiva durante ese tiempo.

Sesión 1

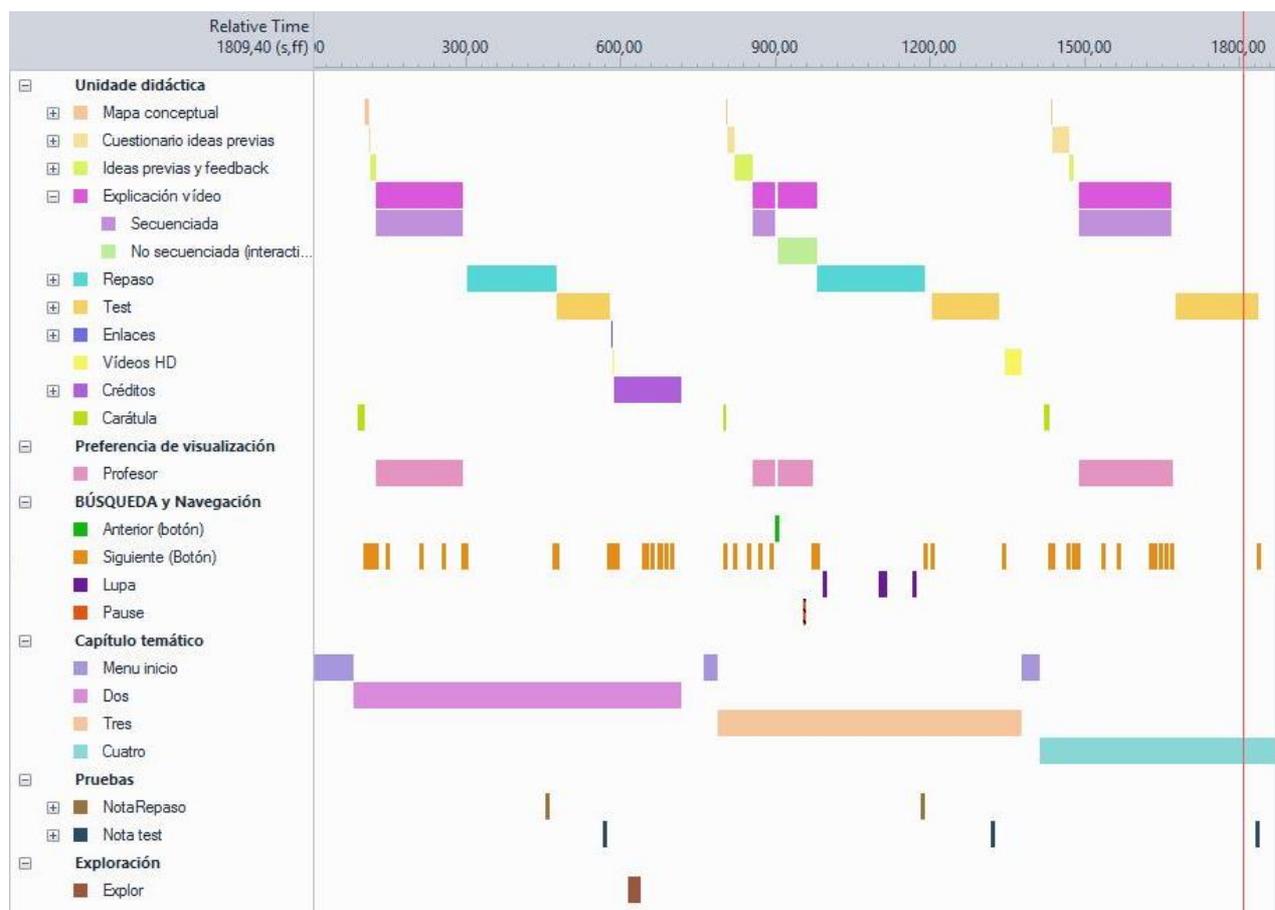


Este alumno pasa poco tiempo en el menú inicio para enlazar rápidamente con la primera unidad didáctica, aunque pasa un minuto explorando diferentes dispositivos del entorno de Linux como el volumen, el programa de grabación ...

Sólo realiza la primera unidad didáctica. Repite dos veces los cuestionarios de ideas previas y feedback, aunque interactúa poco con ellos. Luego inicia la explicación en vídeo comenzando por el profesor pero pasado un minuto experimenta con el avatar y el podcast durante 2 minutos escasos y vuelve al modo profesor hasta el final de la explicación de los vídeos. La navegación de los vídeos es secuenciada y no consulta ninguna información complementaria o extra. Realiza el repaso visualizando nueve preguntas y tratando de responder a siete, pero no finaliza debido a que acaba el tiempo de grabación.

La única vez que emplea el buscador es para expresar su enojo con una palabrota ante una pregunta que no sabe responder del repaso y sin finalidad directa.

Sesión 2



El alumno completa 3 U didácticas de manera secuencial.

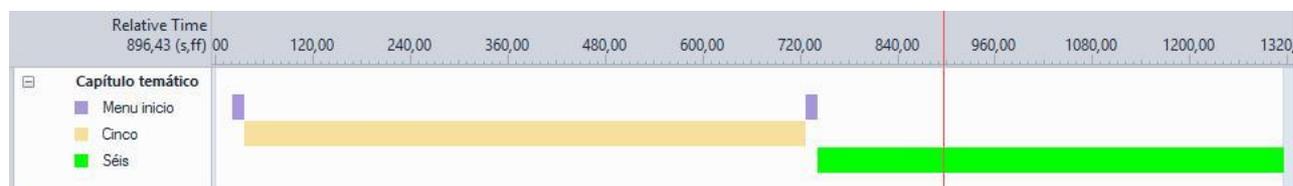
Parte del menú inicio, donde está parcialmente inactivo debido a que configura parámetros de volumen. Inicia la UD 2 de manera secuencial e interactúa en la diapositiva de ideas previas y feedback. A continuación pasa a la explicación en vídeo, observando la totalidad de los microvídeos de manera secuencial, en modo profesor y no accediendo a ningún material de ampliación. Realiza ocho preguntas del repaso (el 100%), obteniendo una nota de 100% y completa el test obteniendo una nota también del 100%. Continúan las secciones de enlaces y vídeos HD sin pararse en ellos, pero sí que invierte más de dos minutos explorando la sección de créditos.

Cierra la web de meteoxenios y tiene que volver a entrar empleando el buscador. Una vez que está otra vez en el menú inicio, accede a la UD 3 y avanza secuencialmente sin interactuar con las primeras secciones, hasta alcanzar la explicación de vídeo. Realiza las explicaciones de vídeo de manera secuencial, en modo profesor y sin emplear ningún recurso de ampliación ni refuerzo. No completa ni ninguno de los microvídeos, pues siempre los deja a la mitad y avanza siguiente a través del botón “siguiente”. Llegado al último, decide volver atrás y visualizar por completo el último microvídeo. Continúa con el repaso donde realiza 10 preguntas (100%) de manera secuencial y obteniendo una nota del 100%. Avanza al test que completa y consigue una nota del 80%. Prosigue en el apartado vídeos HD, pero no consulta ninguno en YouTube. Cierra la UD y vuelve al menú inicio.

Usó la lupa en cuatro ocasiones para agrandar la imagen de las gráficas de gases de los diferentes planetas durante las preguntas de repaso.

Abre la UD 4 y avanza secuencialmente, pero esta vez interactúa con ideas previas e ideas previas y feedback. Continúa con la explicación en vídeo de manera secuenciada pero sólo visualiza en su totalidad los dos primeros microvídeos, ya que los cinco restantes los observa parcialmente dejandolos mediados y avanzando con el botón siguiente. Realiza el test y obtiene una nota del 40%.

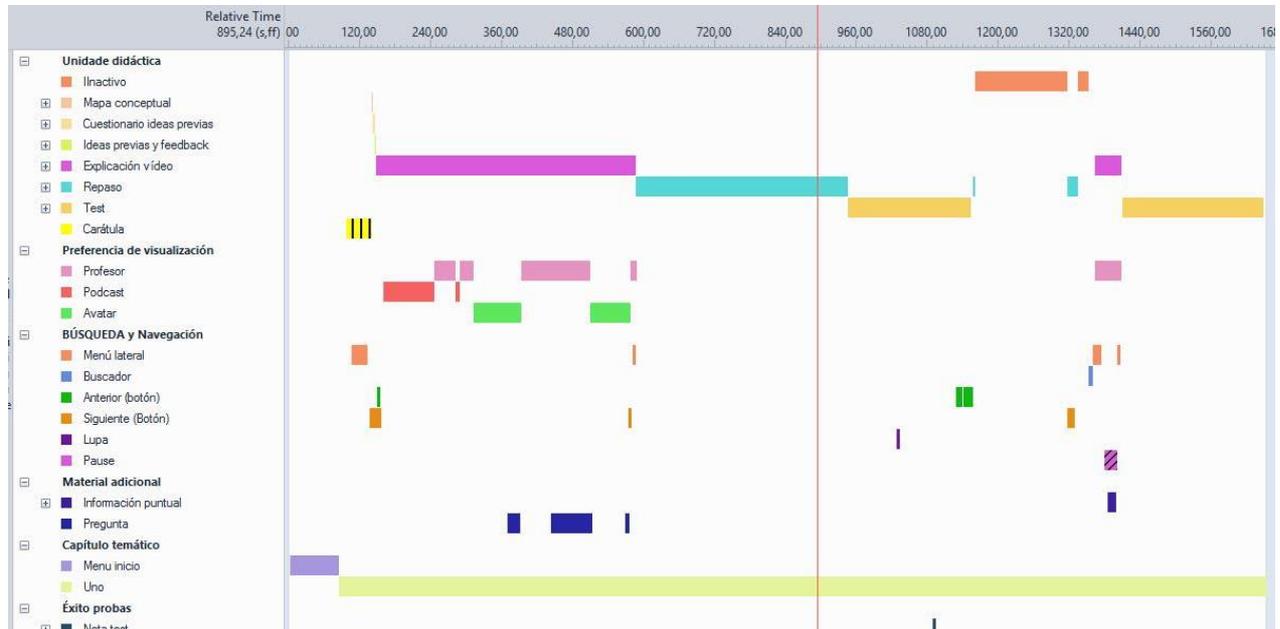
Sesión 3



El alumno realiza las UD 5 y 6.

AdriánS

Sesión 1

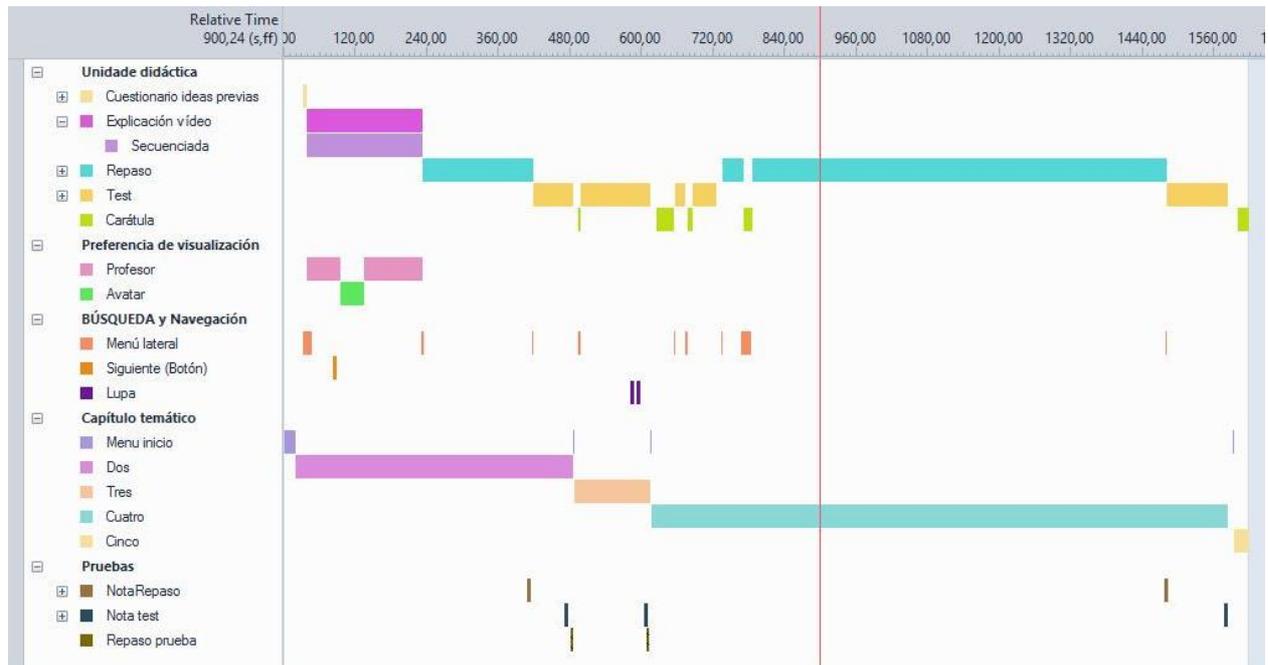


Este alumno sólo navega a través de la primera unidad didáctica, dedicándole poco tiempo a las explicaciones en vídeo puesto que sólo le dedica un tercio del tiempo grabación y aunque navega de manera secuencial varía hasta en ocho ocasiones entre profesor, avatar y slidecast. Realiza material adicional respondiendo las preguntas entre vídeos y consulta material adicional en forma de información puntual para lo cual pausa el vídeo.

Realiza nueve preguntas de repaso y completa el test obteniendo una nota del 100%. Repasa las preguntas del test, aunque pasa algo del tiempo inactivo.

Emplea el buscador para buscar información sobre el ozono y retomar las explicaciones en vídeo de manera no secuenciada.

Sesión 2



El alumno navegará por las unidades didácticas 2,3, 4 y 5 de manera secuencial. En la última, el espacio de tiempo es muy reducido debido al fin de la sesión de grabación.

Al iniciar la UD 2 sale del diálogo de reanudación de la sesión anterior y decide iniciar donde se quedó la última vez. Rápidamente accede al menú lateral para acceder de manera interactiva a la explicación en vídeo. Esta será de manera secuencial visualizando al completo dos de los cinco microvídeos y saltando la mitad del tercero a la siguiente sección de repaso a través del menú lateral. El modo de visualización será el del profesor al inicio, cambiando en el segundo microvídeo al modo avatar, pero decide volver al modo profesor. En el tercer microvídeo accede al menú lateral para iniciar la sección de repaso donde realiza las ocho preguntas sugeridas (100%), obteniendo una nota del del 100% y accediendo luego al test donde consigue de nuevo un 100%. Repasa una única pregunta y cierra la unidad didáctica para acceder al menú inicio.

Desde el menú inicio y en menos de 3 segundos accede a la UD 3. La inicia de manera interactiva, pues a través del menú lateral salta directamente al test obteniendo en este una nota del 60% y repasando una única pregunta. Durante el test usa la opción lupa para agrandar las gráficas que se le muestran.

Cierra la unidad y vuelve al menú inicio por escasos segundos para iniciar la siguiente unidad.

Inicia la UD 4 pasando un tiempo poco habitual en la carátula (30 segundos) en el que se aprecian las diferentes capas de la atmósfera. A través del menú lateral accede directamente al apartado test, intenta responder la primera pregunta pero como no sabe accede a la carátula donde aparecen las capas de atmósfera, que contiene la información que necesita para la pregunta. Vuelve al test y realiza dos preguntas de manera incorrecta, por lo que cierra la unidad didáctica y vuelve menú inicio, pero reinicia de nuevo con la UD 4.

Decide no reiniciar en el cuadro de diálogo y con el menú lateral accede al repaso. En la primera pregunta se le pide que ordene las capas de la atmósfera y decide volver a la carátula de nuevo pues allí se encuentra la información que necesita, después de 14 segundos vuelve al repaso por medio del menú lateral. Realizará 21 preguntas de repaso de manera secuencial empleando para ello 11 minutos y medio y obteniendo una nota del 100%. Posteriormente accede al test a través del menú lateral y consigue una nota del 80% para luego finalizar cerrando la unidad didáctica.

A través del menú inicio accede a la UD 5, pero se acaba el tiempo de grabación estando en la carátula.

Sesión 3



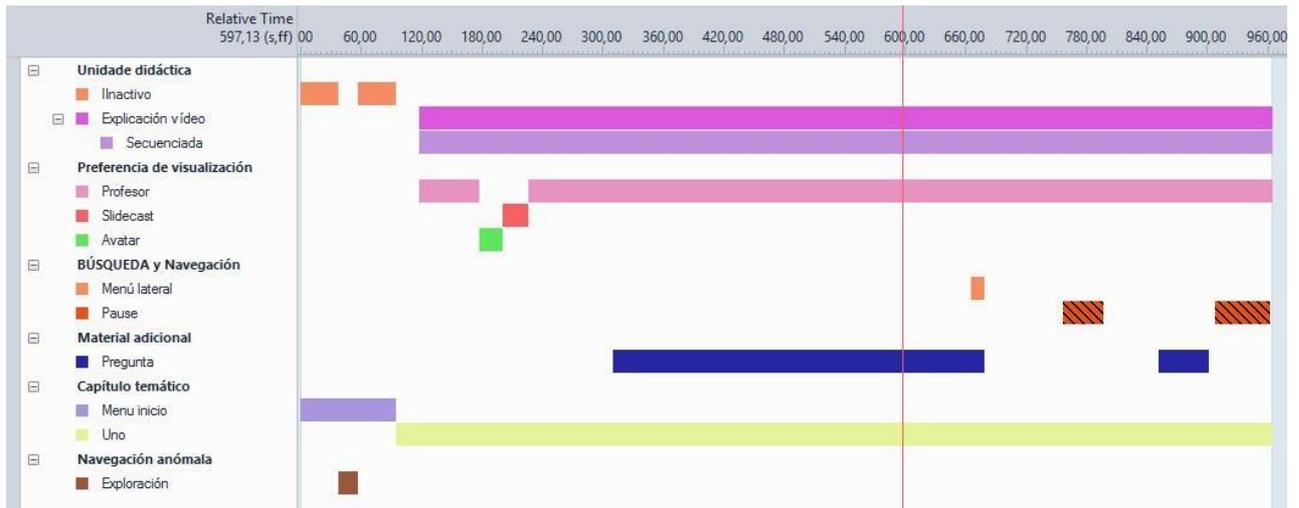
El alumno realiza las UD 5, 13 y 16.

Julia

Sesión 1

No acudió a clase ese día.

Sesión 2



Esta alumna realizaba su primera sesión de grabación en meteoxenios, ya que había estado enferma.

Abre el menú inicio y permanece inactiva durante minuto y medio, salvo una pequeña actividad de exploración durante unos segundos.

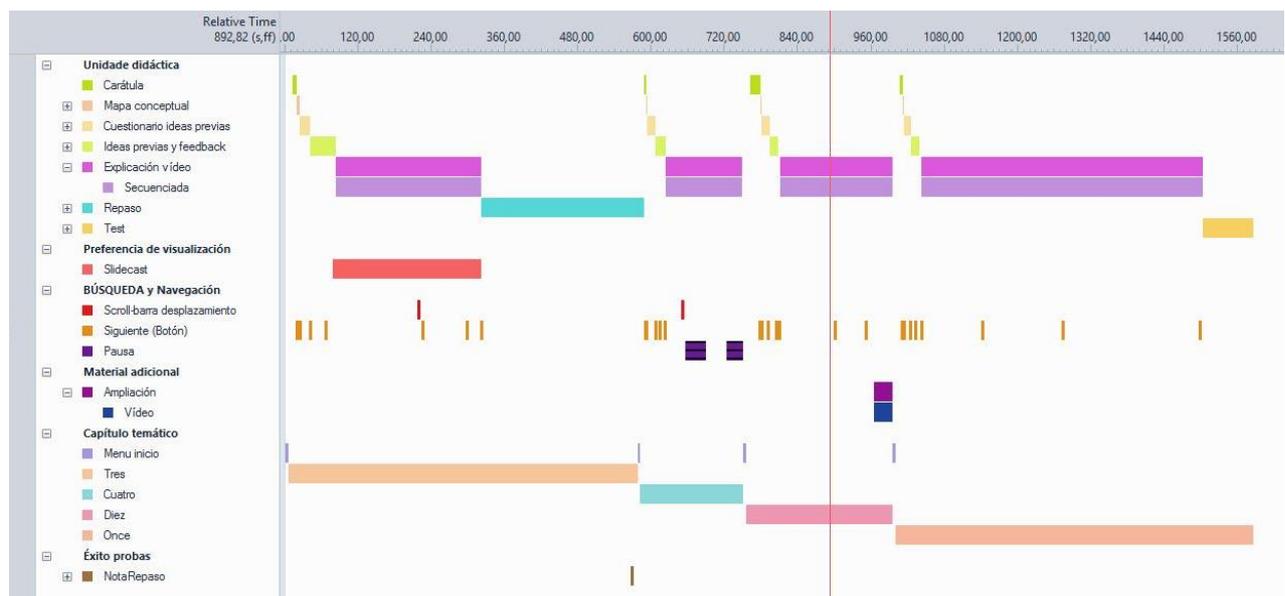
Luego selecciona la UD 1 y como ese ordenador había sido usado por otro alumno, se le aparece la pantalla de diálogo de reanudación y eligió continuar donde se quedó la sesión anterior. Por ese motivo inicia la explicación de vídeo en el microvídeo 3. Inicia la explicación de modo profesor para al cabo de un minuto probar con las opciones de slidecast y avatar durante un minuto a partes iguales y continuar nuevamente con el modo profesor hasta el final.

La visualización de la explicación en vídeo no es secuencial, puesto que comienza el microvídeo tres para posteriormente acceder con el menú lateral al primero de ellos. De esta manera sólo visualiza tres microvídeos de los 11 posibles. Durante los vídeos realiza dos pausas distanciadas y de duración aproximada de un minuto.

Como material extra la alumna realiza dos preguntas que se le ofrecen durante los microvídeos, dedicándole a su atención. En la primera intenta resolver en seis ocasiones hasta que desiste por no acertar y en la segunda realiza 7 intentos hasta que acierta.

No puede continuar la unidad didáctica por finalizar la sesión de vídeo.

Sesión 3



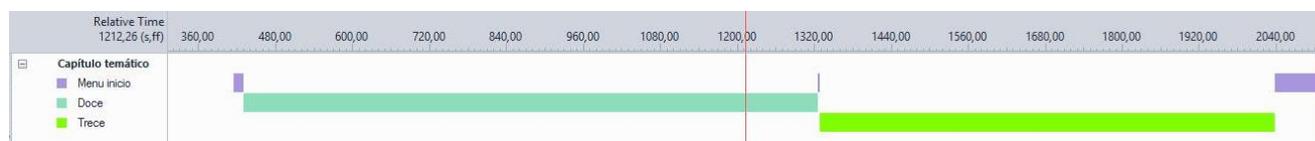
Esta alumna parte del menú inicio y selecciona la UD 3, avanzando secuencialmente respondiendo a cuestionario ideas previas interactuando una sola vez en ideas previas y feedback. Con el botón siguiente avanza la explicación en vídeo en modo slidecast viendo los microvídeos uno y tres a completo y dejando el segundo a medias, ya que usa la barra de desplazamiento. Sigue con el repaso haciendo 10 preguntas y obteniendo una nota del 100%.

Vuelve al menú inicio y selecciona la UD 4 y avanza secuencialmente respondiendo cuestionario ideas previas e interactuando una vez en ideas previas y feedback. Sigue la explicación en vídeo viendo diferentes fragmentos: visualiza la cuarta parte el primer microvídeo, luego con la barra de desplazamiento lo reinicia y lo ve por completo y prosigue con las tres cuartas partes del segundo microvídeo. Durante este tiempo realizará dos pausas de medio minuto cada una.

Cambia a la UD 10 y avanza secuencialmente parándose y respondiéndose en cuestionario ideas previas e interactuando dos veces en la diapositiva de ideas previas y feedback. Avanza la explicación en vídeo y visualiza al completo; y de manera secuencial los tres microvídeos, aceptando al final realizar una ampliación adicional en vídeo sobre los tipos de nubes.

Cambia a la UD 11 y el igual que hizo antes avanza secuencialmente a través de las primeras diapositivas interactuando con ellas y avanzando la explicación en vídeo para visualizar los ocho microvídeos de manera secuencial. Cuando finaliza realiza cuatro preguntas del test pero no le da tiempo a finalizarlo por llegar el fin de la sesión de grabación.

Sesión 4



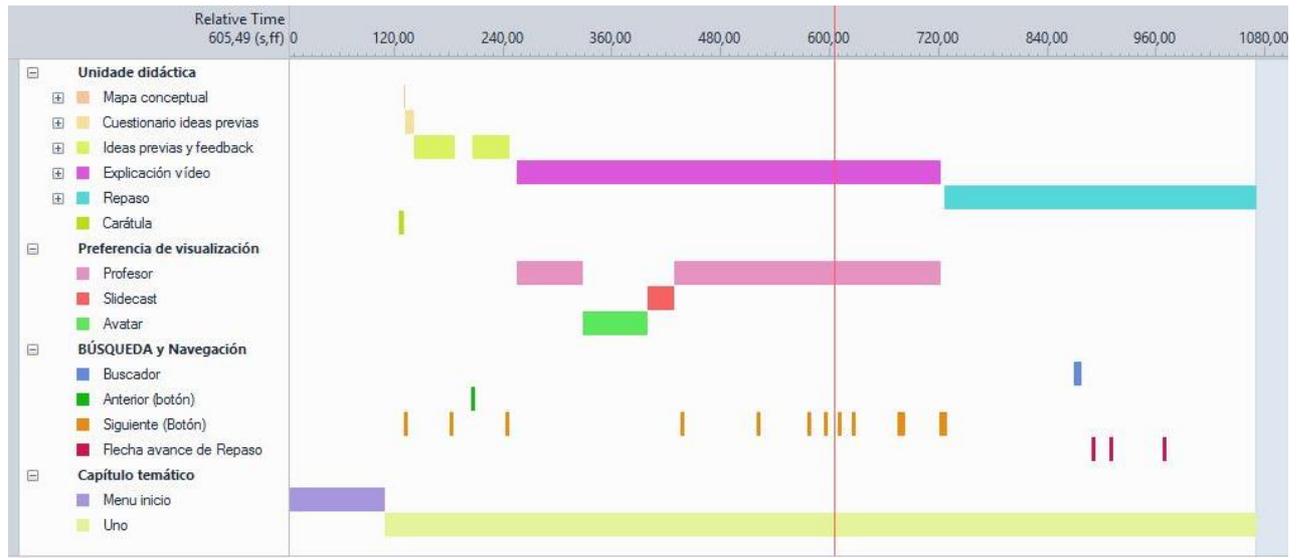
La alumna continúa navegando por las UD 12 y 13.

Paola

Sesión 1

Faltó a la sesión por motivos personales.

Sesión 2



La alumna inicialmente pasa cinco minutos y medio sin hacer nada por que no sabía como proceder con el ordenador, ya que era su primera sesión a nivel individual. Una vez explicado, pasa casi dos minutos en el menú inicio.

Inicia la UD 1, la única que realiza, avanzando secuencialmente y se para brevemente en el apartado de ideas previas y responde a la pregunta formulada.

En ideas previas y feedback se pasa 45 segundos para no interactuar ni una sola vez con la diapositiva. Avanza y en la siguiente diapositiva en la que se le pide que elija el modo y de visualización, no se decide y vuelve atrás.

Vuelve a ideas previas y feedback y emplea otros cincuenta segundos interactuando una sola vez. Continúa tras del botón siguiente y inicia la explicación en vídeo en el modo profesor de manera secuencial durante el primer minivideo. En el segundo minivideo,

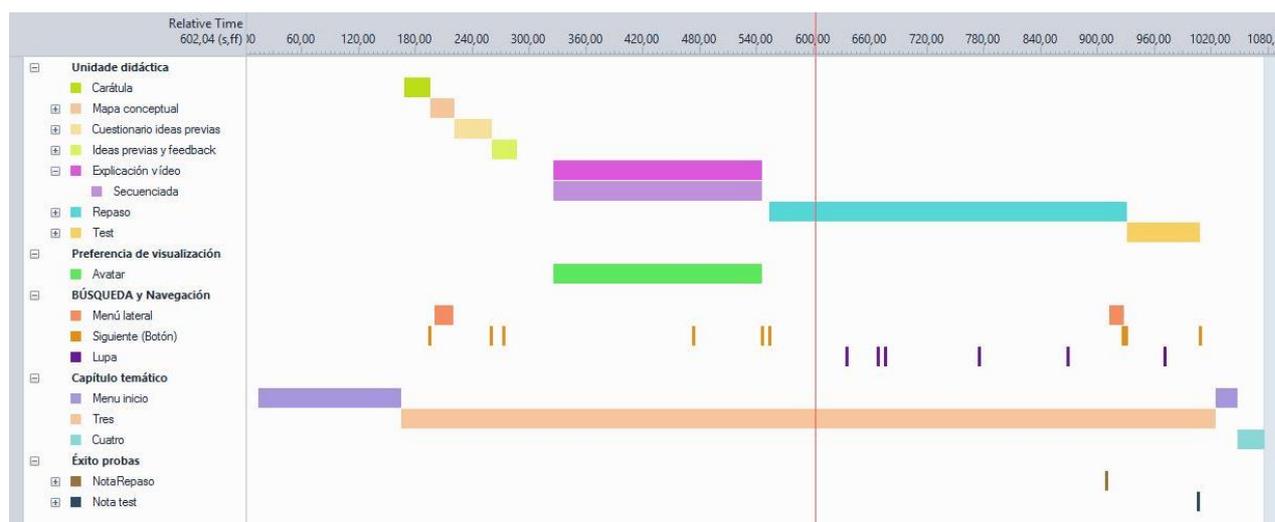
prueba las opciones de slidecast (70 s) y de avatar (30 s), para volver nuevamente al modo profesor y continuar así hasta el final de las explicaciones en vídeo. Esto hace que visualice el segundo minivideo por dos veces, pero en diferente modo.

De los 11 microvídeos, visualiza por completo los seis primeros y los cinco últimos los salta a los pocos segundos.

Llega al apartado de repaso y visualiza nueve preguntas, intentando responder a siete. En una ocasión que no sabe la respuesta usa el buscador para escribir una palabrota, a modo de enfado.

El fin de la grabación llega sin que pueda obtener una nota de la fase repaso.

Sesión 3



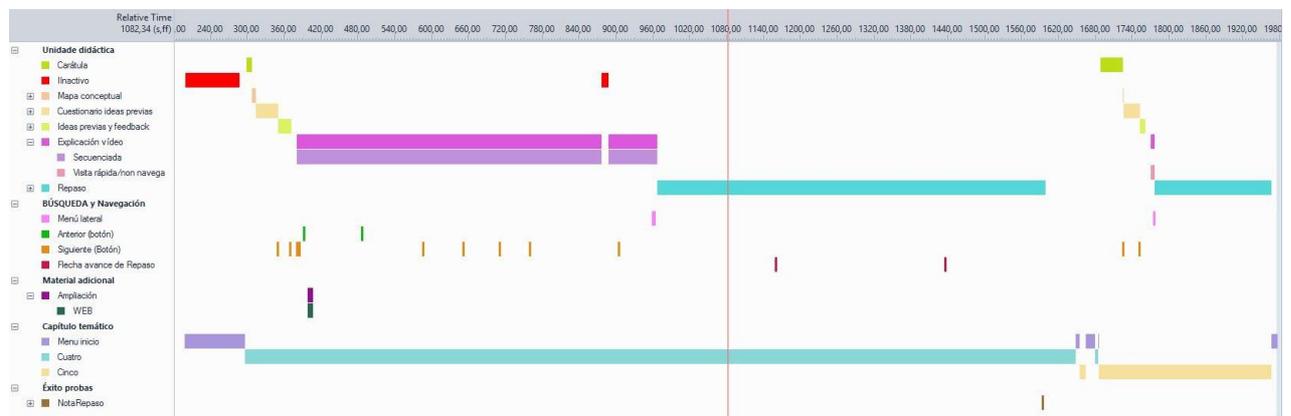
Tiene problemas iniciales para conectarse al Wi-Fi, por eso el menú inicio es tan prolongado. Una vez lo consigue selecciona la UD 3 y avanza secuencialmente usando cuestionario ideas previas respondiendo a las preguntas e interactuando en ideas previas y feedback en dos ocasiones. Toma su tiempo para decidir en qué modo va a visualizar la explicación de vídeo y finalmente elige el avatar, con el que verá los tres microvídeos de manera secuencial. Prosigue en la sección de repaso realizando 10 preguntas y obteniendo

una nota del 100%; durante este tiempo consultará hasta en cinco ocasiones la opción lupa para agrandar imágenes de gráficos y de una imagen.

Para acabar esta unidad realizará el test obteniendo una nota del 80%.

Vuelve al menú inicio para comenzar la UD4, pero ya en la carátula se le acaba el tiempo de grabación.

Sesión 4



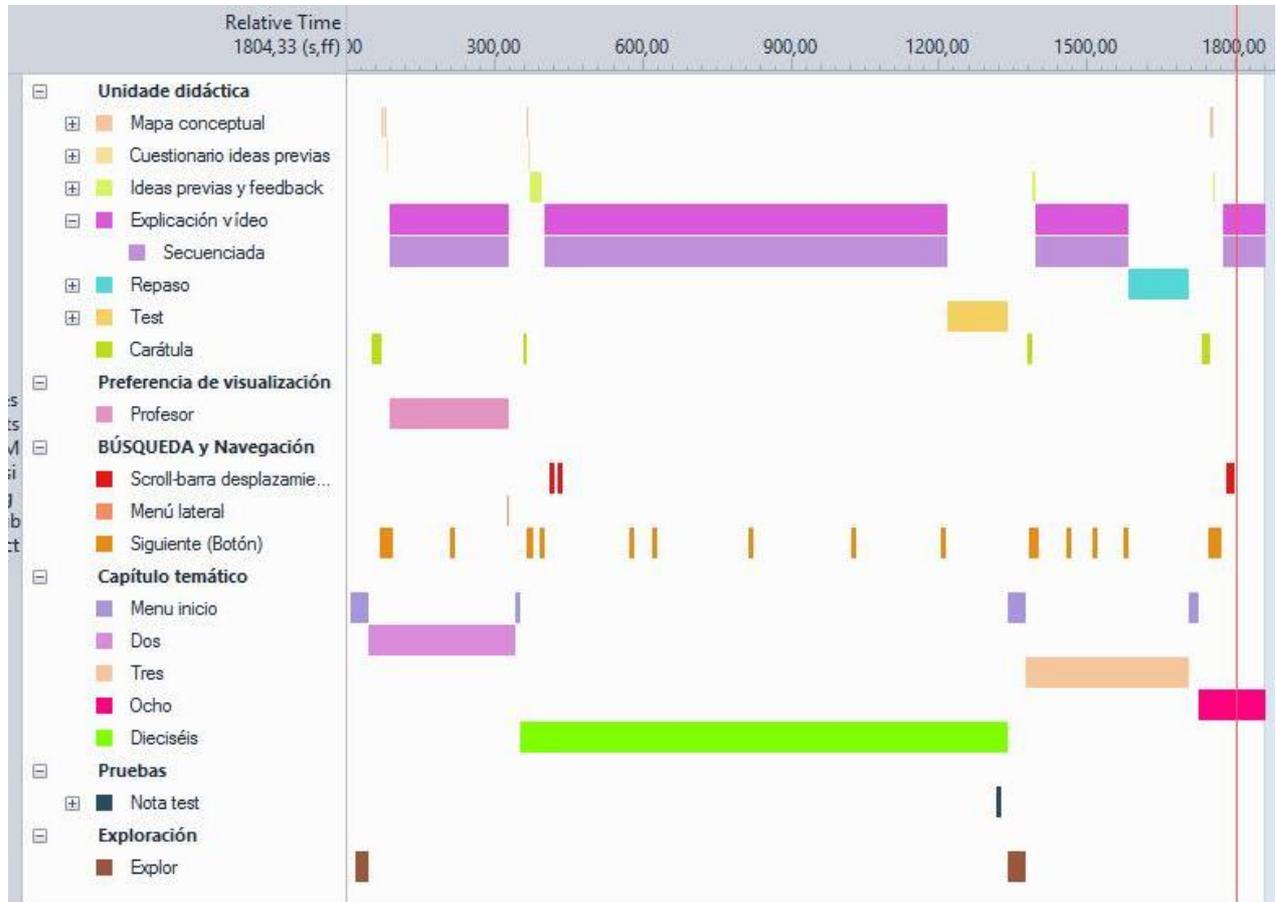
La alumna ya había iniciado la UD 4 en la sesión anterior pero quedándose al inicio de la misma. En esta ocasión avanzará a través de la unidad didáctica de manera secuencial, respondiendo al cuestionario ideas previas e interactuando en la diapositiva de feedback en una ocasión. Avanza por la explicación en video visualizando los micro videos de manera secuencial, pero los dos primeros los visionará en tres ocasiones, aunque no completamente (para ello jugará con los botones anterior y siguiente). Continuará luego hasta visualizar en su totalidad los ocho microvideos y durante este tiempo consultará en una ocasión, por espacio de unos segundos, una ampliación puntual en formato web.

A través del menú lateral pasarán a la sección de repaso, realizando 20 preguntas, aunque en dos de ellas usa la flecha de avance ya que no es capaz de resolverlas. Por ello, saca una nota del 90% y decide luego finalizar la unidad.

Desde el menú inicio reiniciará por espacio de unos segundos la UD 5 y 4, ya que la cierra rápidamente. Finalmente decide continuar con la UD 5 y avanza secuencialmente por las primeras diapositivas, respondiendo a la pregunta de ideas previas e interactuando en dos ocasiones con las respuestas feedback. A través del menú lateral pasará a la sección repaso visualizando cinco preguntas y respondiendo a cuatro, antes de que finalice el tiempo de grabación de la sesión.

Jonathan

Sesión 2



Durante esta sesión visitará las unidades 2, 3, 8 y 16 de manera no secuencial. Emplea siempre el modo profesor durante las explicaciones en vídeo.

Al comenzar, el alumno realiza en el menú inicio una navegación en la cual previsualiza las diferentes unidades, pasando con el ratón aleatoriamente por encima de cada una de ellas, de manera rápida y sin dar tiempo a leer las sinopsis.

Accede a la UD 2 y avanza secuencialmente, sin detenerse ni interactuar hasta la explicación en vídeo y usando siempre el botón siguiente. Visualiza la explicación en vídeo en su totalidad. Al finalizar interactúa con el menú lateral unos segundos, pero cierra finalmente la unidad para volver al menú inicio.

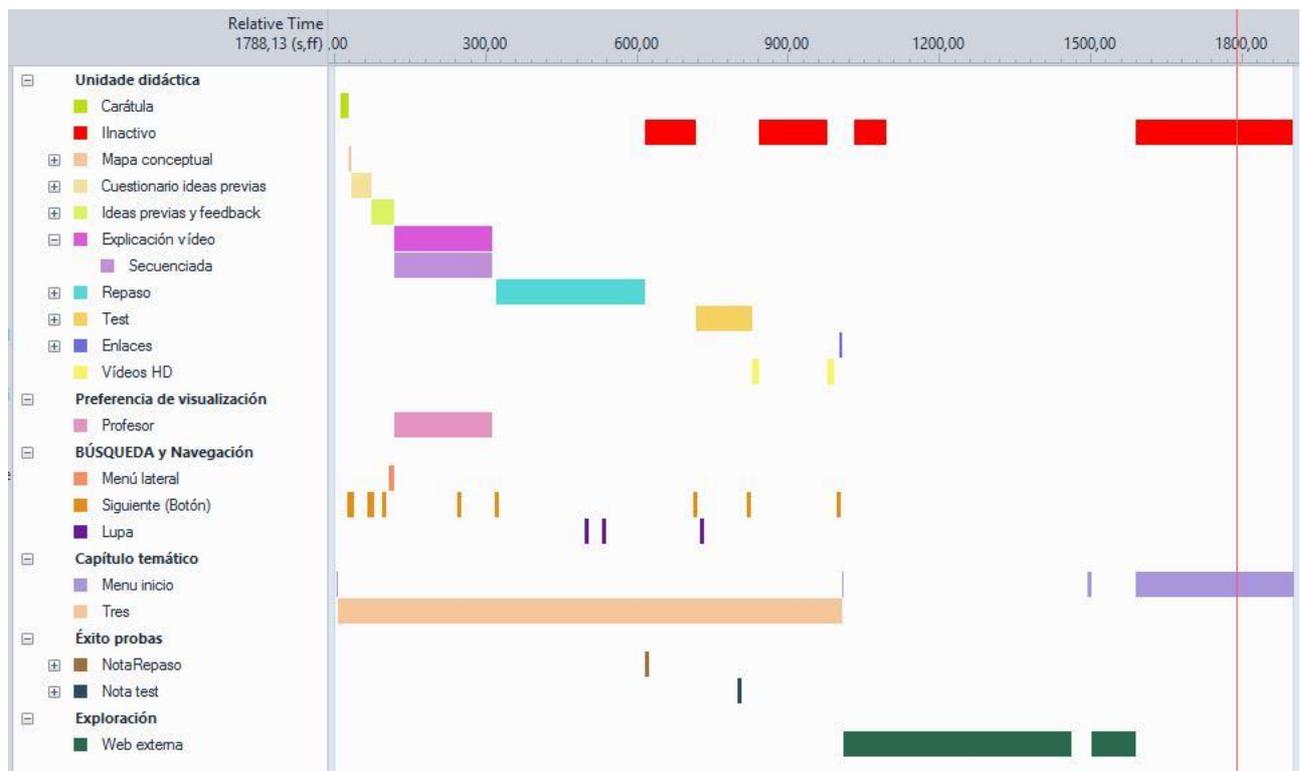
Seguidamente inicia la UD 16 y avanza secuencialmente sin detenerse hasta llegar a ideas previas y feedback donde interactúa una sola vez. Al iniciar la explicación en vídeo usa la barra de desplazamiento para poder repetir por dos veces un suceso cómico en el transcurrir del vídeo (escenificación del profesor estornudando debido a que tiene alergia al polen). El resto del vídeo continuará sin ninguna detención ni consulta de material de ampliación o refuerzo hasta finalizar el vídeo. De inmediato inicia el test y consigue una puntuación del 20%. Cierra la unidad didáctica y vuelve al menú inicio.

En el menú inicio se repite la actividad frenética ocurrida al inicio de la grabación, con el ratón pasando rápidamente por encima de las unidades didácticas para que aparezcan las imágenes y sinopsis de cada una. Pincha la UD 12, pero la cierra al cabo de dos segundos sin llegar a cargar. Finalmente pincha la unidad didáctica tres.

Avanza por la unidad didáctica tres de manera secuencial y no se para hasta llegar a la explicación en vídeo. Visualiza por completo las explicaciones en vídeo de manera secuencial, y hallar final realiza un repaso visualizando y respondiendo solamente a tres preguntas. Cierra la unidad y vuelve menú inicio.

El menú inicio ahora tiene una actividad más sosegada, previsualizando varias unidades didácticas. Pincha en la UD 8 y avanza secuencialmente sin detenerse a través del botón siguiente, hasta llegar a la explicación en vídeo, la cual observa de manera secuencial, pero sólo le da tiempo de observar los dos primeros microvídeos antes de que finalice la sesión de grabación. Emplea por dos veces la barra desplazamiento para visualizar en sendas ocasiones un pasaje cómico del vídeo en el que el profesor cuenta una anécdota simpática.

Sesión 3



Durante la primera mitad del tiempo grabación el alumno vuelve a repetir una unidad que ya había realizado anteriormente y en la segunda mitad, se dedica a realizar actividades en Internet que no tienen nada que ver con las unidades didácticas.

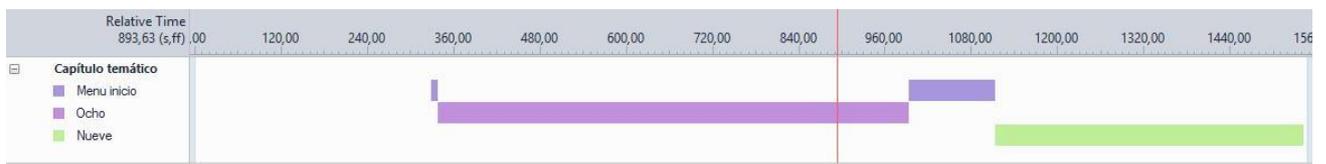
Inicia la sesión desde el menú inicio, seleccionando rápidamente la UD 3 para avanzar secuencialmente hasta responder el cuestionario de ideas previas e interactuar una vez en ideas previas y feedback. Continúa con la explicación en video usando el modo profesor y visualiza los tres microvideos de manera consecutiva. Prosigue realizando las 10 preguntas del repaso, sacando una nota del 100% y continúa con el test obteniendo idéntica nota. Durante este tiempo emplea en tres ocasiones la lupa para visualizar las gráficas.

Pasará de soslayo por las secciones de videos HD y enlaces, sin pararse a consultar nada, cerrando posteriormente la unidad didáctica y volviendo al menú de inicio.

Abre una nueva pestaña desde el navegador y accede a YouTube para entrar en su cuenta de usuario y realizar gestiones. Cerrará el navegador y lo volverá a abrir para cerrar sus cuentas de usuario que había que abiertas.

El resto del tiempo permanecerá inactivo, al igual que lo hizo en tres ocasiones anteriores mientras realizaba la unidad didáctica.

Sesión 4

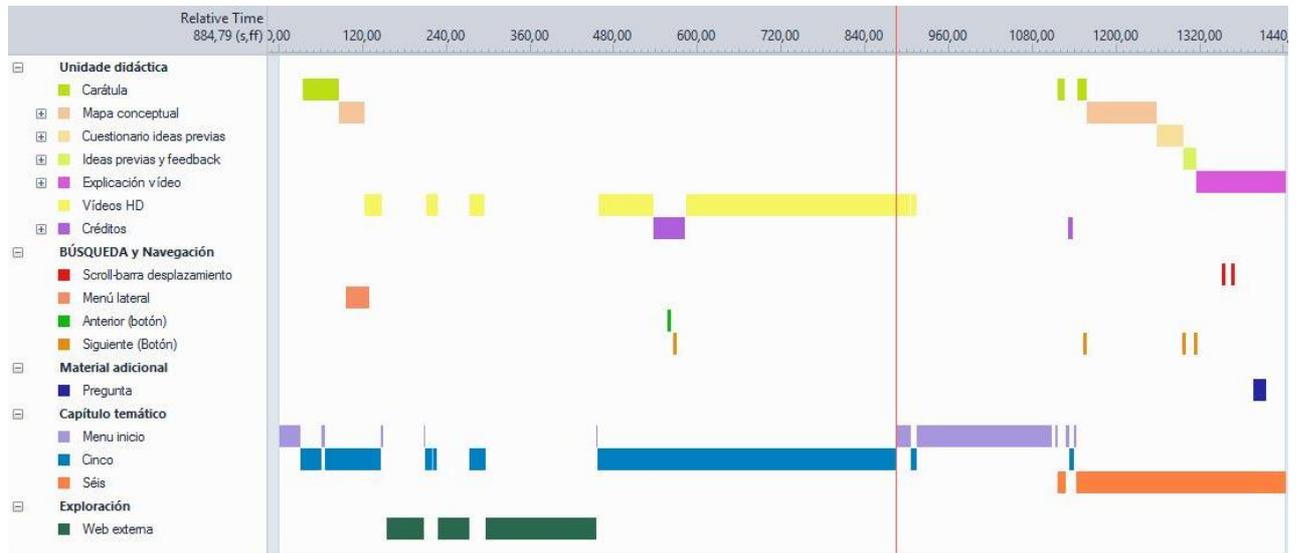


Permanece un tiempo inactivo al inicio y al cabo de casi 6 minutos, selecciona la UD 8 y posteriormente, la 9.

Lala

Las sesiones 1, 2 y 3 estaba enferma en casa y no acudió al aula.

Sesión 3



Esta alumna marca un patrón en el que se produce una navegación bastante anárquica entrando y saliendo de las unidades didácticas para ir a YouTube y prefiere visualizar los vídeos desde esta web a pantalla completa. También perderá el tiempo en algunas secciones sin tomar ninguna decisión o simplemente procrastinando tal y como se describe a continuación.

La alumna parte del menú inicio y selecciona la UD 5, pasa bastante tiempo en la carátula sin actividad aparente, al igual que el mapa conceptual y luego con el menú lateral accede a los vídeos HD pero sin abrir ninguno. Sale de la unidad y accede al navegador y busca en YouTube “variables meteorológicas”, como no le aparece ninguno de los vídeos que interesan vuelve a la unidad didáctica para observar los títulos y escribir nuevamente en el buscador “meteo-variables meteorológicas”. Nuevamente no llega a los vídeos que

ella quiere y accede una vez más a la unidad para mirar los títulos y volver al navegador y escribir “meteo-variables meteorológicas Xacobe” sin conseguir tampoco ningún resultado.

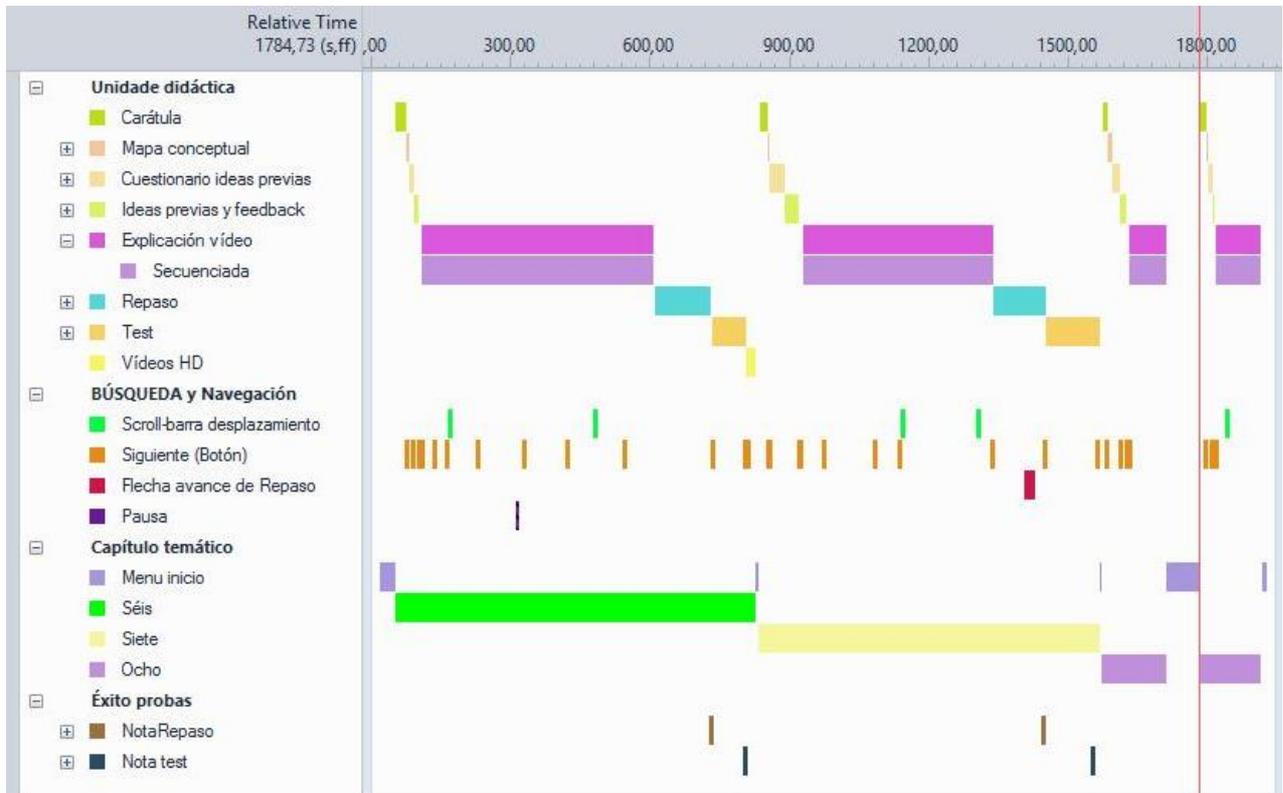
Accede de nuevo a la sección de vídeos en HD y selecciona visualizarlos desde ahí y comienza a ver un vídeo, pero cuando lleva la cuarta parte decide saltar a la sección créditos y curiosear en esta sección, mientras el vídeo que queda en reproducción en segundo plano. Al rato, decide volver a la sección de vídeos HD y comenzar de nuevo la visualización de los vídeos: “introducción a los variables meteorológicas” y “la presión”. Cuando está en el segundo vídeo, lo vuelve a minimizar dejándolo en segundo plano, mientras abre en varias ocasiones el menú inicio y curiosear unos segundos a través de la unidad didáctica. Al rato vuelve a maximizarlo para ver acabar el vídeo número dos.

Posteriormente, selecciona la unidad didáctica 6 entrando y saliendo de la carátula por dos veces, permaneciendo el mapa conceptual más de minuto y medio sin consultar nada, hasta que accede al cuestionario de ideas previas contestándolo e interactuando el apartado de feedback en dos ocasiones. Prosigue en la explicación en vídeo con dos microvídeos de manera secuenciada y realiza una pregunta intercalada.

Jimmy

No hizo grabaciones en las sesiones anteriores 1, 2 y 3 ya que estaba de suplente.

Sesión 4



El alumno desde menú inicio elige la UD 6 avanzando de manera consecutiva, respondiendo en el cuestionario ideas previas y interactuando en ideas previas y feedback en una ocasión. Mediante el botón siguiente, comienza explicaciones en vídeo que hará de manera secuenciada del primero al noveno microvídeo, en éste empleará la barra desplazamiento para reiniciar el vídeo ya que quiere volver a ver la animación de Torricelli hablando; después ya continúa sin parar hasta acabar todos los microvídeos. Continúa en el repaso realizando ocho preguntas y obteniendo una nota del 80%; también realiza el test obteniendo una nota del 30%.

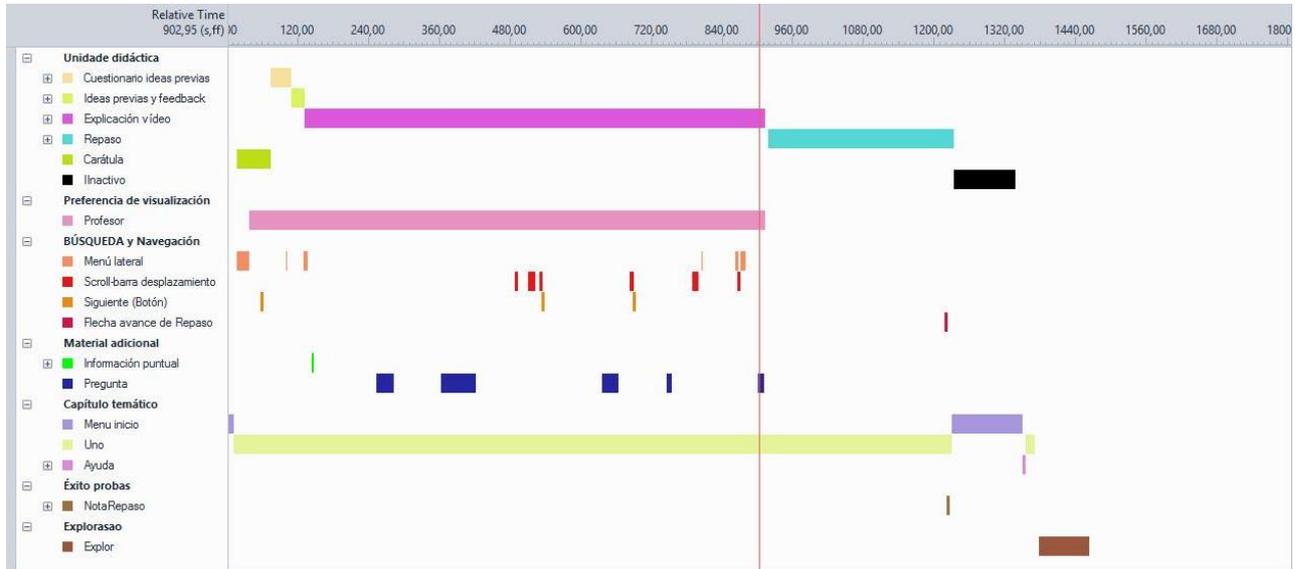
Tras un breve paso por el menú inicio, selecciona la UD 7 donde no responde al cuestionario ideas previas pero sí al de ideas previas y feedback interactuando en tres ocasiones. Pasa a la explicación en vídeo, que será de manera secuencial y visualizando desde el primer microvídeo al séptimo sin parar, pero en éste usa la barra desplazamiento para repetir una secuencia en la que aparece una animación de Fahrenheit hablando. Continuará luego hasta el microvídeo nueve. Realizará nueve preguntas del repaso, dejando algunas de ellas sin contestar pues usa la flecha de avance y obteniendo una nota del 55,5 %. También realiza nueve preguntas de test obteniendo un 44,5% tras lo cual finaliza esta unidad didáctica.

La unidad didáctica ocho va a estar fragmentada en dos pues inicia su exploración de manera normal respondiendo al cuestionario de ideas previas e interactuando por dos veces con el feedback y comenzando la visualización del vídeo de mera secuencial desde el primero (éste lo repite pues quiere volver a ver un chiste que se hace) al segundo microvídeo dejándolo a medias para volver al menú inicio. Después de más de un minuto retoma nuevamente la unidad didáctica repitiendo todos los pasos y visualizando dos microvídeos dejando el segundo empezado y cierra la unidad.

6.8.2. CPI Conde de Fenosa

Andrea

Sesión 1

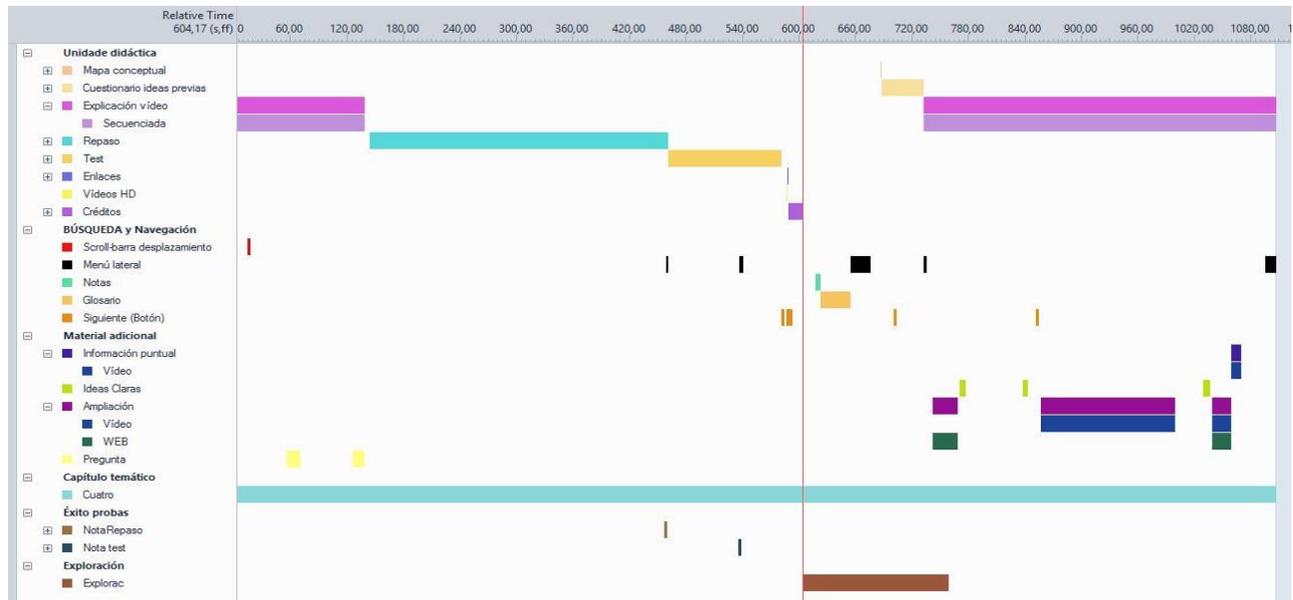


La alumna tras permanecer breves segundos en el menú inicio accede a la UD 1 a través del menú lateral accede a la carátula y avanza secuencialmente con el botón siguiente, interactúa en cuestionario ideas previas respondiendo a la pregunta y en ideas previas y feedback interactúa dos veces con la diapositiva para obtener información. Con el menú lateral accede a la explicación de vídeo en modo profesor con el que continuará hasta el final. Visualiza de modo secuencial los 11 microvídeos (excepto el segundo que lo deja a medias), realizando las preguntas intermedias ofrecidas. Consulta una información puntual de tipo texto al inicio; usa la barra desplazamiento hasta en seis ocasiones para desplazarse por el vídeo, repetir una sección, etc.

A continuación realiza el repaso respondiendo a 15 preguntas y obteniendo una nota de 93,75 %. Cierra la unidad y accede al menú inicio donde permanece inactiva por más

de minuto y medio, posteriormente accede al menú ayuda y nuevamente a la UD 1 por espacio de unos segundos.

Sesión 2

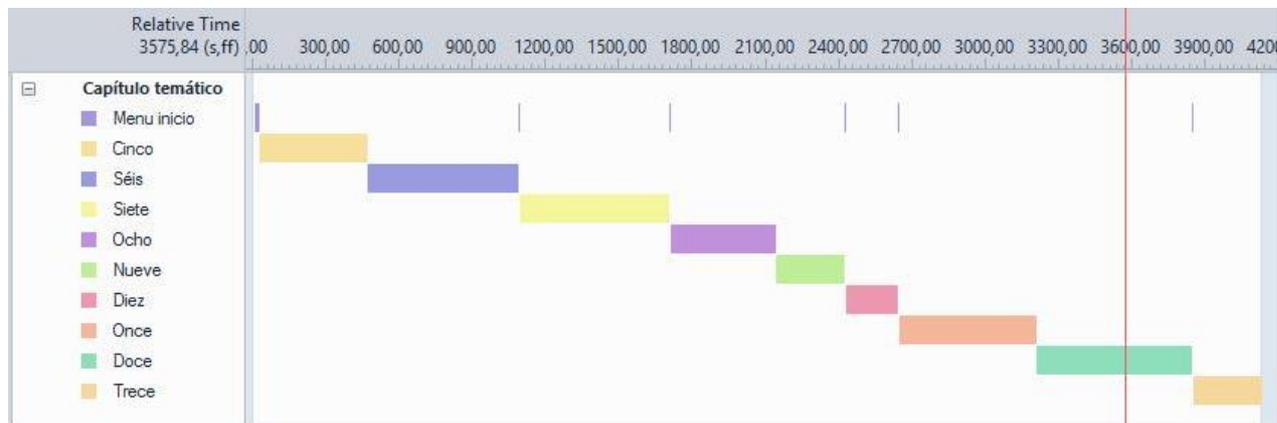


La sesión de grabación ya se inicia con la unidad didáctica abierta. La UD elegida es la cuatro y se encuentra en el microvídeo siete, navegando de manera secuencial hasta el ocho y realizando las preguntas intercaladas. Durante este tiempo también empleará la barra desplazamiento. Continúa con el repaso realizando 20 preguntas y obteniendo una nota del 100%. A través del menú lateral accede al test; que realiza y consigue una nota del 80%. Después pasa tiempo investigando las funcionalidades del glosario y observando la información de los créditos. También observa las realidades del de la opción notas, pero sin pararse.

Después de esta última actividad exploratoria, accede a través del menú lateral al cuestionario ideas previas nuevamente, pero sin pararse hasta llegar a la explicación de vídeo. Esta vez inicia en el microvídeo uno y concluye en el cuatro pasando por los restantes de manera secuencial. En este lapso de tiempo consulta en tres ocasiones ideas

claras y abre tres ampliaciones en forma de web y vídeo. También accede a una información puntual en vídeo.

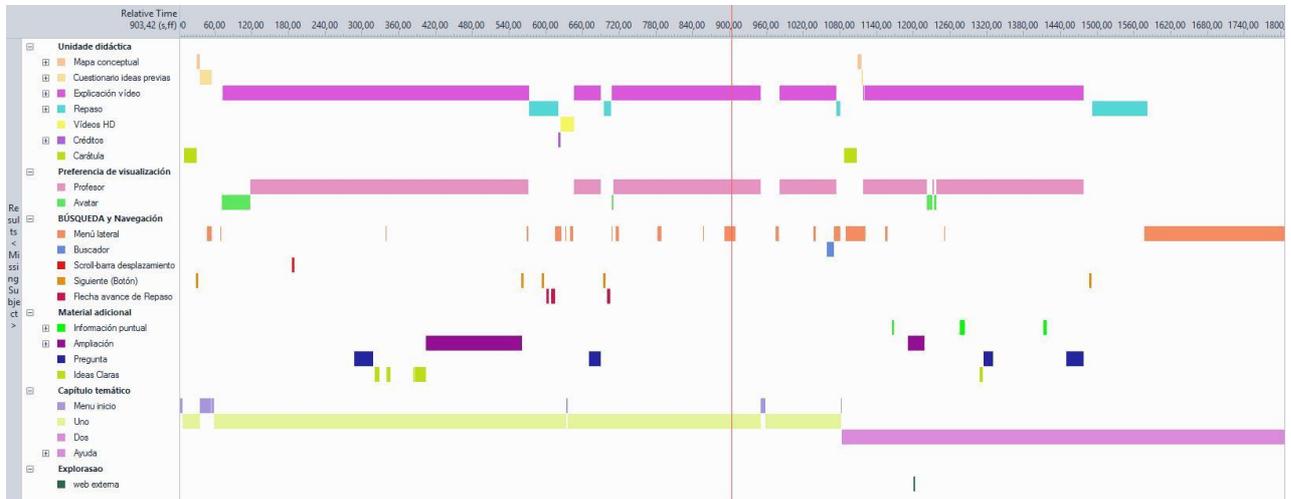
Sesión 3



Durante esta sesión la alumna visitará las UD 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

Bea

Sesión 1



Esta alumna presenta una alta interactividad con las unidades didácticas que visualiza. Será secuencialmente la UD 1 y UD 2.

Tras unos breves segundos en el menú inicio accede a la UD 1 y avanza secuencialmente por el mapa conceptual y cuestionario ideas previas, con los cuales no interactúa, decide explorar en el menú lateral las opciones e inesperadamente cierra la unidad y vuelve al menú inicio, para retornar a la UD 1 en unos pocos segundos. Al iniciar le sale el cuadro de diálogo y decide no volver al punto donde lo dejó, a través del menú lateral accede a la explicación en vídeo en modo avatar e inicia la explicación de los tres primeros microvídeos de manera secuencial, aunque cambia a modo profesor al cabo de 22 segundos. El tercer microvídeo lo deja nada más empezar para volver atrás con el menú lateral, de manera que revisita los microvídeos 1,2,3 y visualiza el cuarto dejándolo empezado. En este tiempo interactúa con las opciones de ampliación puntual viendo en vídeo por completo lo ofrece, consulta en tres ocasiones ideas claras y realiza una pregunta intercalada entre los vídeos.

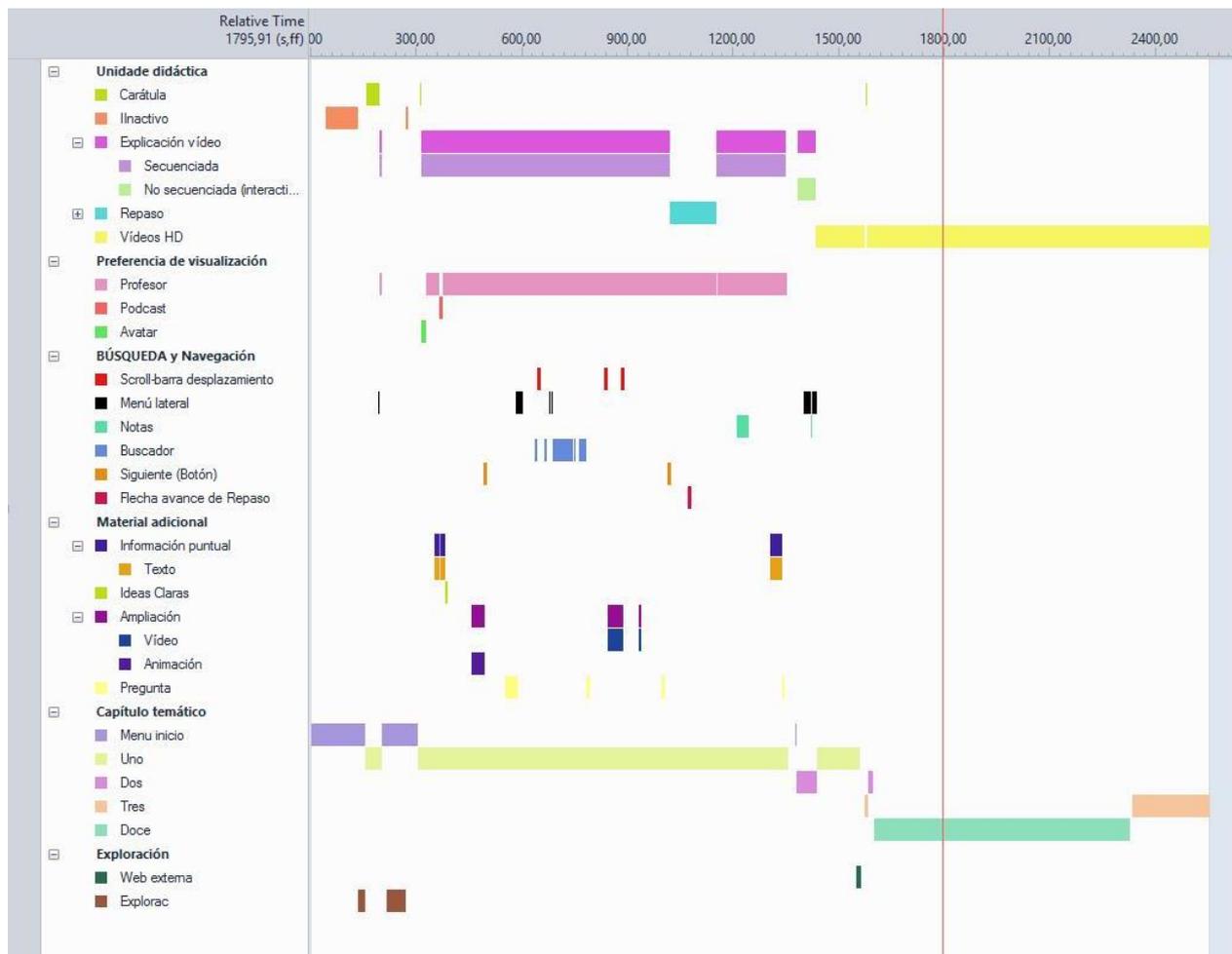
Mediante el menú lateral accede al repaso visualizando seis preguntas y dejándolas sin contestar, para a continuación explorar los apartados de créditos y vídeos HD rápidamente.

A través del menú lateral vuelve nuevamente a la explicación en vídeo para comenzar a visualizar las explicaciones de manera no secuencial comenzando por el último vídeo y yendo hacia atrás con la ayuda del menú lateral hasta completar todos los vídeos y observándolos en su totalidad, salvo el quinto microvídeo, el cual no visita. Durante este tiempo con el menú lateral accede en una ocasión al repaso visualizando las preguntas, pero no prosigue al no responder y decide volver con el menú lateral a la explicación del vídeo, iniciándose en modo avatar pero a los pocos segundos cambia al modo profesor. Realiza también una pregunta intercalada y hacia el final de la explicación usa también el buscador escribiendo “Xacobo de Toro” es el autor de los materiales digitales.

Cierra la UD 1 e inmediatamente accede a la UD 2. A través del menú lateral previsualiza el mapa conceptual y el cuestionario de ideas previas sin interactuar con ellos, hasta pinchar en explicación de vídeo, la cual realizará en modo profesor salvo un pequeño intervalo de 10 segundos en el medio, y de manera secuencial viendo por completo los cinco microvídeos. Durante ese período de tiempo consultará dos informaciones puntuales en forma de texto, una ampliación en formato de web, realizará dos preguntas intercaladas y consultará una vez ideas claras.

Usando el menú lateral accederá al repaso donde de manera secuenciada realizará cuatro preguntas. El tiempo restante hasta la finalización del tiempo de grabación lo dedica a navegar por el menú lateral durante un tiempo prolongado, pero sin elegir ninguna sección.

Sesión 2



En esta sesión la alumna realiza de nuevo la UD 1 por completo.

Parte del menú inicio donde permanece minuto y media inactiva para posteriormente seleccionar la UD 1, en la cual entra y sale en tres ocasiones. La primera vez le sale del diálogo de reanudación, accediendo a iniciar donde lo dejó la última vez, pero abandona la unidad tras visitar la carátula y la explicación en vídeo en cuestión de pocos segundos. Vuelve al menú inicio y permanece inactiva durante un rato para retomar la UD 1.

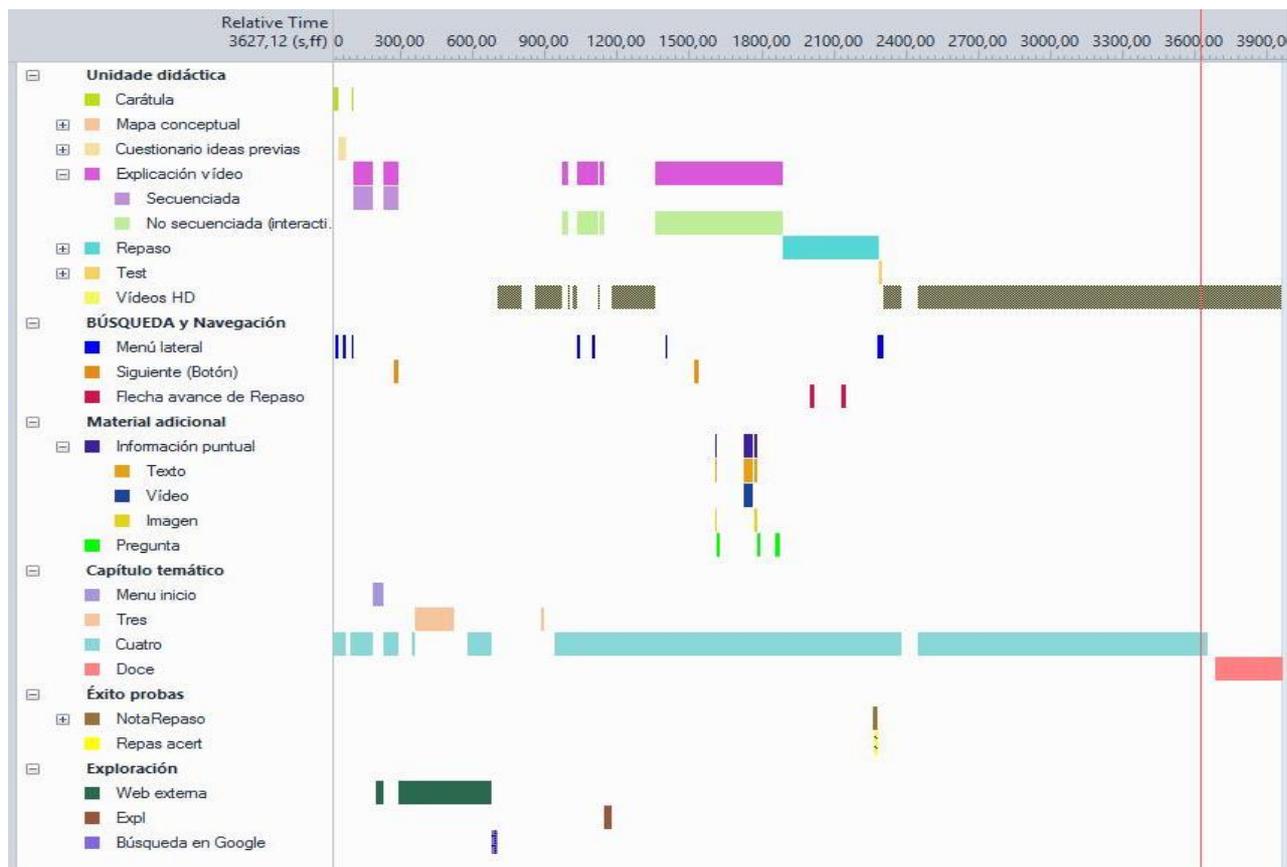
Ante el diálogo de reanudación, decide iniciar de cero. Desde el menú lateral escoge la explicación en vídeo en modo avatar, el cual cambia en 11 segundos a modo profesor y a modo slidecast brevemente, ya que retornará al modo profesor hasta el final de los microvídeos. La visualización es secuencial viéndolos del 1º al 10º microvídeo, tras el cual

decide hacer el repaso visualizando tres preguntas y respondiendo una. Vuelve a la explicación en vídeo con el menú lateral para ver el microvídeo que faltaba y repetir dos anteriores.

Durante el tiempo de la explicación accede en tres ocasiones a la barra desplazamiento, y completa la información con tres informaciones puntuales formato texto y dos ampliaciones en formato de vídeo y animación. También consultará una vez ideas claras y realizará cuatro preguntas intercaladas.

Desde el menú inicio accede por el tiempo de un minuto a las UD 2, pero no visualiza nada y vuelve a la UD 1, accediendo apartado de vídeos en YouTube. Desde aquí visualiza de nuevo vídeos a pantalla completa de esta unidad (ya vistos) y de las unidades 3, 2 y 12, visualizando por completo siete vídeos de esta manera.

Sesión 3



La alumna presenta en esta sesión de grabación una navegación bastante confusa alternando entre las unidades didácticas y los vídeos en YouTube, al tiempo que cambia varias veces el orden natural de visionado o de capítulo temático.

Comienza abriendo la UD 4 y avanza consecutivamente respondiendo al cuestionario de ideas previas; saltando posteriormente a la explicación en video para visionar los tres primeros microvideos (dejando este último empezado) de manera fragmentada, ya que en el medio de este intervalo hace una visita al menú inicio. Abandona la unidad didáctica y entra en YouTube para visualizar un video de la UD 3 “Atmósferas del Sistema Solar”.

Una vez situado en YouTube, visualiza otros videos que no están relacionados con la climatología o la meteorología durante un rato.

Vuelve a abrir la unidad didáctica y visualiza el microvideo 4, 5 y vuelve a repetir el 4. Entre medias, abre YouTube para ver el video número uno. Posteriormente, también desde YouTube, visionará el minivideo número cinco.

Retoma la explicación en video y de manera más ordenada visualiza del tercero al octavo de manera secuenciada. Durante este intervalo de tiempo consultará tres informaciones puntuales: una que combina texto y video; y dos que combinan texto e imagen. Durante este tiempo también realizará tres preguntas intercaladas.

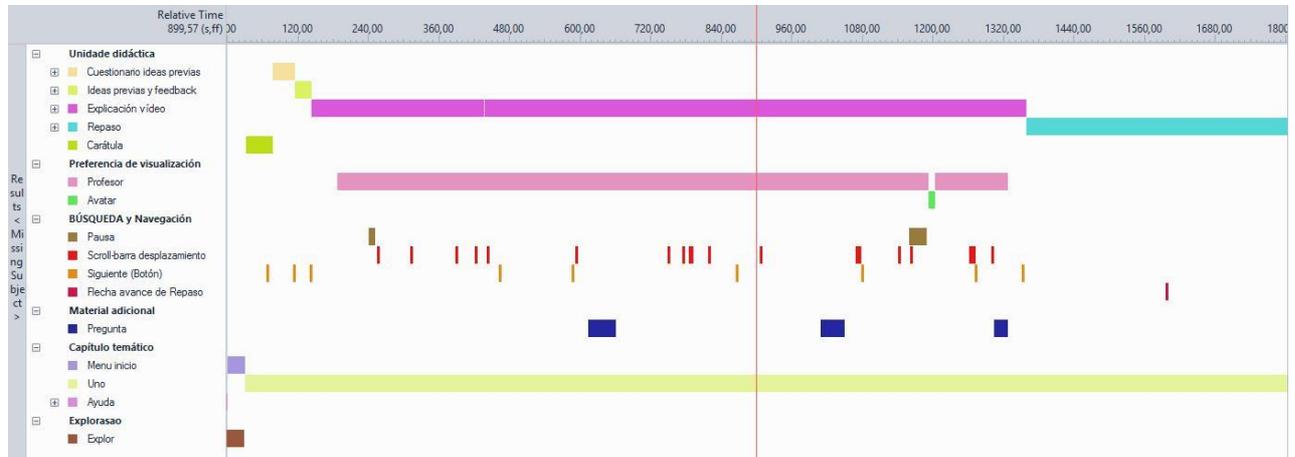
Posteriormente, accederá a la sección repaso visionando 20 preguntas y respondiendo a 18, sacando de este modo una nota del 90%. A continuación realizará un breve repaso de las cuestiones respondidas por ella.

Retomará nuevamente la actividad en YouTube visualizando desde aquí algunos de los microvideos que ya había visionado anteriormente y siguiendo la siguiente secuencia: “capas de la atmosfera” 0 en dos ocasiones, “Capas tres”, “Capas cuatro”, “Capas cinco”, “Capas seis”, “Capas siete”, “Capas dos”, “Capas tres”, “Capas cinco”, “Capas seis” y “Capas siete”.

Seguirán YouTube pero ahora accederá a los videos correspondientes a la UD 12: “O vento. Introducción”, “Escala de Beaufort”, “Brisas mariñas e brisas de val” y por último, “Tornados”. Después de esto, llega el final de la sesión de grabación.

Borja

Sesión 1



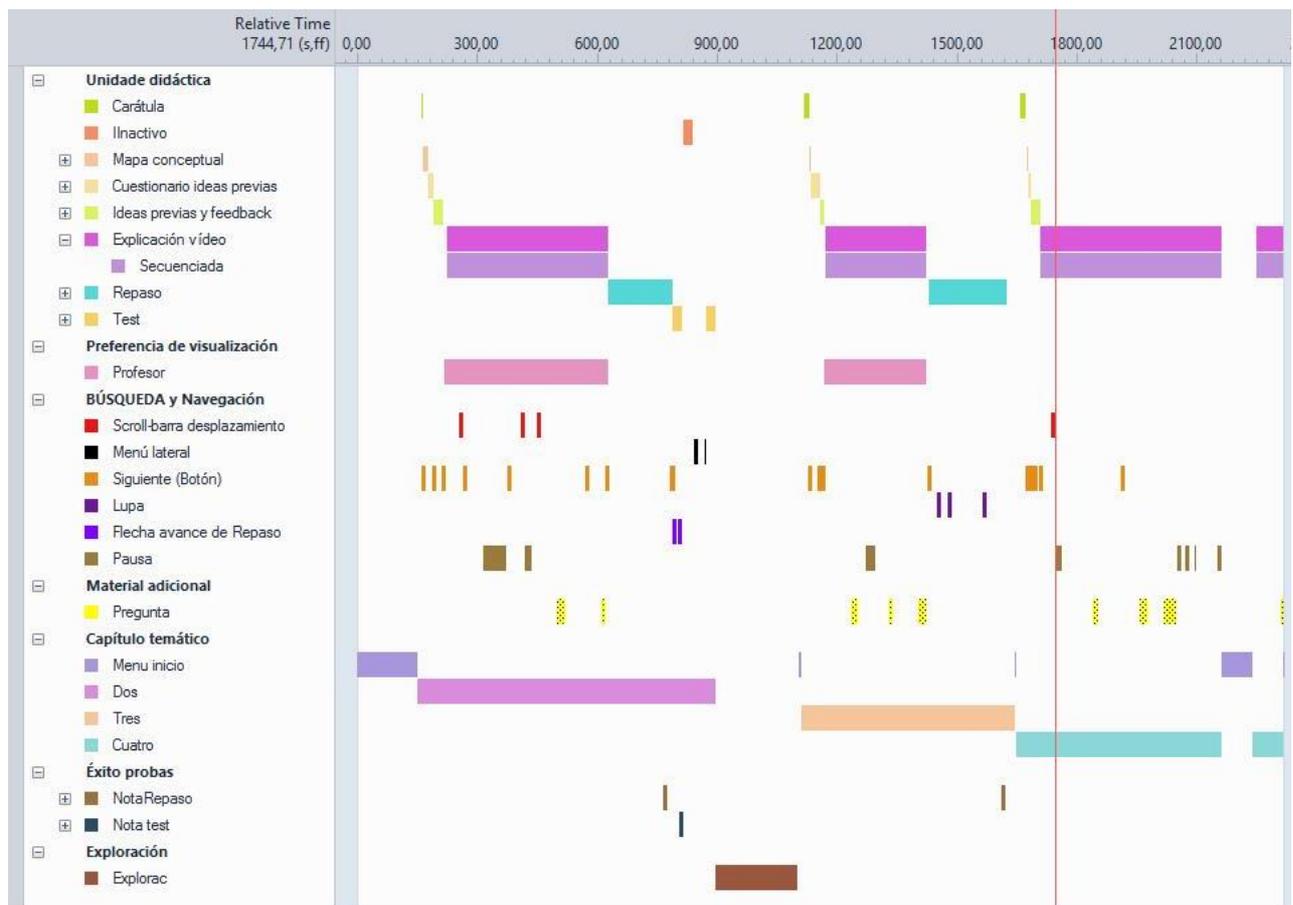
En el menú inicio muestra una actividad tipo exploratoria previsualizando diferentes elementos del escritorio y del menú. A los pocos segundos inicia la UD 1.

Avanza de manera secuencial por las primeras secciones a través del botón siguiente e interactuando con ellas. En la explicación de vídeo escoge el modo profesor para visualizar de manera secuencial los 11 microvídeos y sólo cambiará de modo en el penúltimo microvídeo a modo avatar (durante 11 segundos), repitiendo éste en los dos modos de visualización.

Durante el tiempo de la visualización de los vídeos se observa una actividad muy repetitiva en el empleo de la barra desplazamiento y en una ocasión también la pausa.

Posteriormente, a través del botón siguiente, realiza el repaso realizando dos preguntas. No obtiene nota, pues le llega el final del tiempo de grabación.

Sesión 2



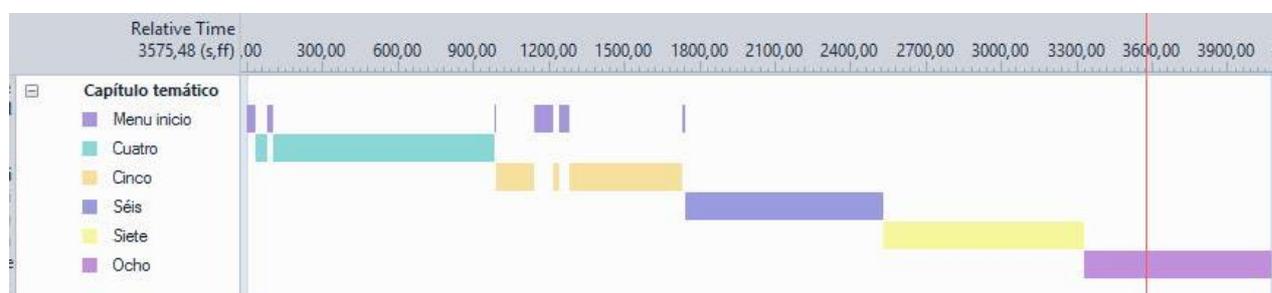
El alumno parte del menú inicio y accede a la UD 2 y avanza secuencialmente sin interactuar con las secciones hasta llegar a ideas previas y feedback en el que interactúa una única vez. A través del menú siguiente accede a la explicación en vídeo y elige el modo profesor, visualizando los seis microvídeos de manera secuencial y realizando dos preguntas intercaladas. Durante ese espacio de tiempo permanece pausado en dos ocasiones y emplea por tres veces la barra desplazamiento. Accede luego al repaso obteniendo una nota del 100% y posteriormente al test obteniendo una nota del 0%. Permanecerá inactivo durante un rato hasta que usando el menú lateral acceda de nuevo al test para visualizar una pregunta pero no la responde.

Cierra la unidad didáctica y pierde la página de meteoxenios por lo que invierte cierto tiempo en intentar volver a través del buscador.

Una vez consigue volver al menú inicio de meteoxenios selecciona la UD 3 y avanza secuencialmente exponiendo las preguntas del cuestionario ideas previas e interactuando una vez en ideas previas y feedback. A través del botón siguiente accede a la explicación en vídeo, que realizara de manera secuencial y escogiendo el modo profesor; durante la cual realizará tres preguntas intercaladas y permanecerá también un rato en pausa. Accede al repaso obteniendo una nota del 100% y cierra la unidad.

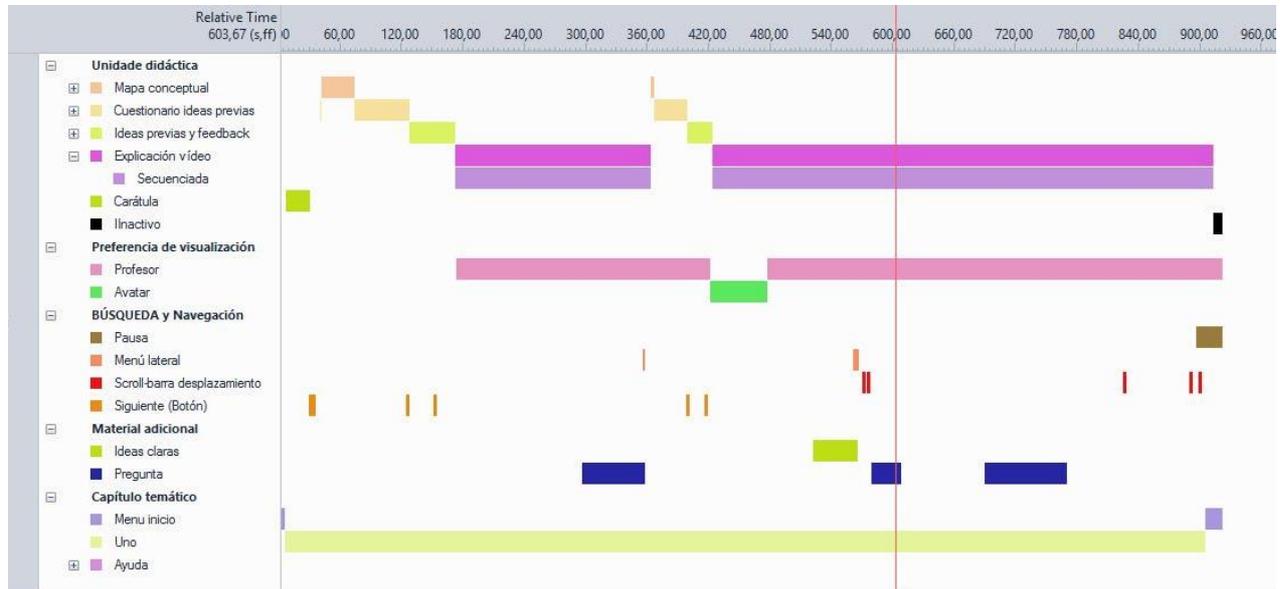
Por último, selecciona la UD 4 y avanza secuencialmente respondiendo en cuestionario ideas previas e interactuando en ideas previas y feedback una vez. Avanza a través del botón siguiente y realiza la explicación en vídeo visualizando seis microvídeos de manera secuencial, realizando tres preguntas intercaladas y usando hasta cuatro pausas. Tras esto vuelve al menú inicio durante más de un minuto y acaba volviendo a la unidad didáctica anterior para visualizar el microvídeo número siete y realizar una pregunta intercalada mas hasta que llega la finalización de la sesión de grabación.

Sesión 3



El alumno visita secuencialmente las UD 4, 5, 6, 7 y 8.

Sesión 1



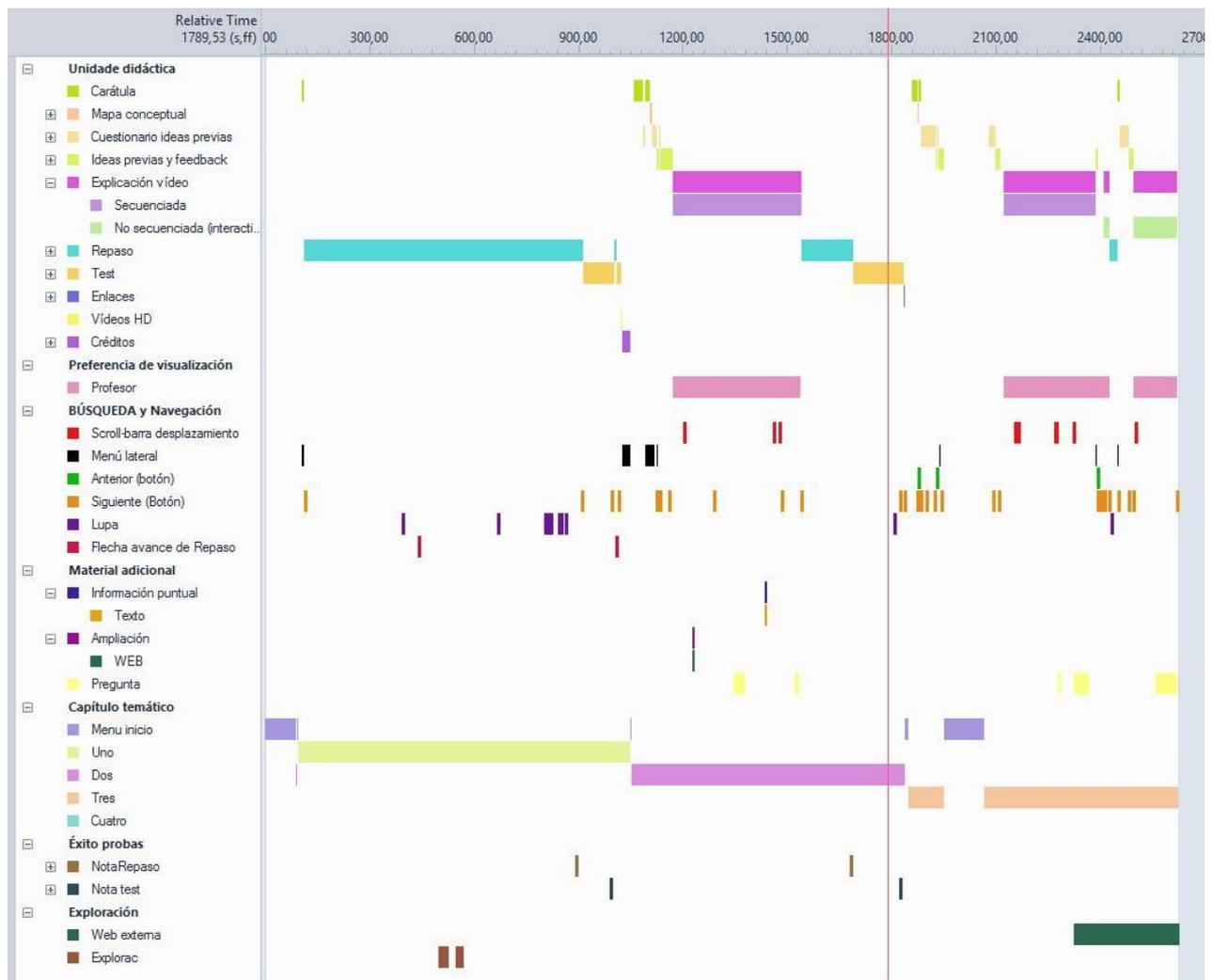
Tras permanecer un tiempo muy breve en el menú inicio accede a la UD 1 y avanza secuencialmente. En cuestionario de ideas previas responde a la pregunta formulada y visualiza también las respuestas de otros compañeros. Avanza y en ideas previas y feedback interactúa la diapositiva buscando las respuestas a la pregunta formulada. Avanza a la explicación en vídeo en el cual escoge el profesor y visualiza los microvídeos de manera secuenciada. En la segundo microvídeo se ofrece realizar una pregunta intercalada e invierte un minuto sin que pueda hallar la respuesta correcta, por lo que a través del menú lateral reinicia la unidad desde el mapa conceptual y volviendo a repetir los pasos anteriores e interactuando con las diapositivas.

Se le ofrece nuevamente visualizar los vídeos y escoge esta vez el modo avatar para verlos. Al cabo de un minuto vuelve al modo profesor para acabar de ver los restantes tres microvídeos. Durante este tiempo el alumno usará en tres ocasiones la barra

desplazamiento y responderá a dos preguntas intercaladas que resuelve satisfactoriamente (la primera de de ellas en su segundo intento, pues ya la había intentado anteriormente).

Finalmente pausa el vídeo y permanece inactiva hasta el fin de la grabación.

Sesión 2



La alumna claramente continúa la sesión anterior, puesto que accede a la sección repaso de la UD 1, que es lo que le faltaba por hacer de la sesión anterior. En el repaso realiza 15 preguntas obteniendo una nota de 93,75% y usando hasta en seis ocasiones la opción lupa para visualizar gráficas e imágenes. A continuación accede al test obteniendo una nota del 80% y posteriormente volviendo a visualizar dos preguntas del repaso, jugando

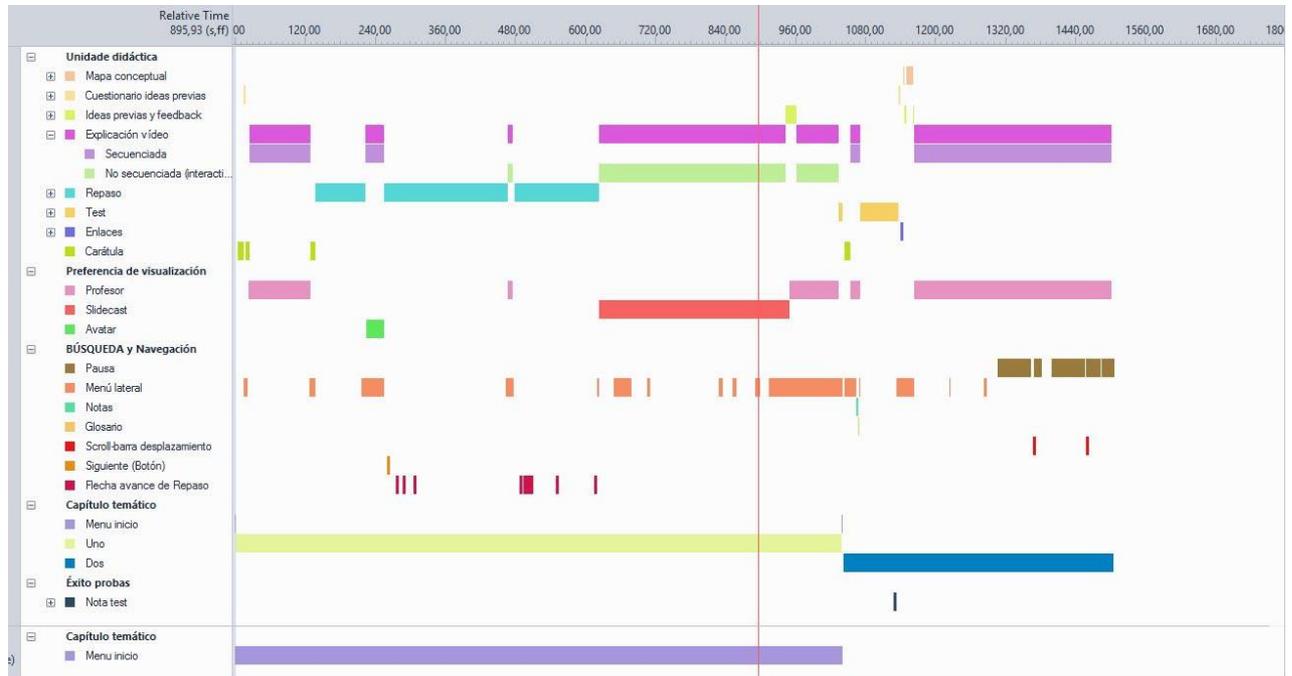
con el menú lateral y haciendo lo mismo también con dos preguntas del test. Pasa a través de las secciones de vídeos y créditos, parándose en este último un unos segundos más.

Parte del menú inicio para acceder a la UD 2 y avanzar por ella secuencialmente a través del menú lateral, sin pararse hasta llegar a ideas previas y feedback donde interacciona en tres ocasiones. A través del botón siguiente accede a las explicaciones en vídeo en modo profesor y visualiza cinco microvídeos de manera secuencial. Durante este tiempo empleará la barra de desplazamiento hasta en tres ocasiones, realizando dos preguntas intercaladas y accediendo a información puntual en formato texto y una ampliación en formato web. Por medio del botón siguiente accede al repaso realizando ocho preguntas y obteniendo una nota del 100% para pasar posteriormente al test obteniendo una nota del 100%.

Vuelve al menú inicio y accede a la UD 3 navegando secuencialmente con los botones siguiente y anterior y repitiendo en dos ocasiones los pasos que van desde la carátula hasta la explicación en vídeo. Volverá al menú inicio y repetirá esta última secuencia antes descrita para pasar finalmente a la explicación en vídeo donde de manera secuencial visualizará tres microvídeos en modo profesor, realizando dos preguntas intercaladas y usará la barra desplazamiento ocasiones. Con el menú lateral accederá a repetir el microvídeo tres y realizar posteriormente el repaso, respondiendo únicamente a una sola pregunta. Con menú lateral volverá a acceder al primer microvídeo para ver secuencialmente éste y el segundo y realizar una pregunta intercalada.

Lorena

Sesión 1



Esta alumna se caracteriza por tener una navegación muy interactiva, con idas y venidas en los diferentes apartados de la unidad didáctica, con una actividad del menú lateral muy elevada.

Tras unos breves segundos en el menú inicio accede a la UD 1 y a través de un lateral accede a la explicación en vídeo en modo profesor y de manera secuenciada de los dos primeros microvídeos. A la mitad del segundo microvídeo y usando el menú lateral accede al repaso e intenta responder una pregunta, a la cual no contesta. Vuelve a la explicación de vídeo a través del menú lateral y escoge el modo avatar en el vídeo número dos que había dejado a medias y lo visualiza. Con menú lateral accede nuevamente al repaso visualizando a 10 preguntas y respondiendo a nueve, tras lo cual vuelve atrás en un lateral y por espacio de ocho segundos a la explicación en vídeo de manera no secuencial, pues vuelve a un microvídeo ya visto. Acto seguido vuelve nuevamente al repaso, para

visualizar 12 preguntas y responderá cuatro sin obtener una nota final, pues accederá nuevamente explicación en vídeo a través del menú lateral y visualizará ocho microvídeos de manera no secuenciada en modo slidecast durante más de cinco minutos. El último microvídeo volverá nuevamente a usar el modo profesor para visualizarlo. para finalizar la unidad accederá a través del menú lateral a la sección de test e intentará responder una única pregunta.

Cierra la unidad didáctica anterior, accede al menú inicio por unos segundos e inicia la UD 2.

A través del menú lateral accede a la explicación en vídeo, que será de modo secuenciado y mediante profesor. La duración es reducida pues sólo visualiza un microvídeo, tiempo durante el cual también interactúa con el apartado notas y glosario. A través del menú lateral accede al apartado tests completándolo y obteniendo una nota de 100%. Vuelve a tener una actividad bastante elevada a través del menú lateral entrando en las secciones: enlaces, ideas previas, ideas previas con feedback, mapa conceptual, nuevamente ideas previas y vuelve a la explicación en vídeo. Volverá al primero de los microvídeos y visualizará cuatro de los cinco que ofrece la unidad didáctica. El cuarto vídeo lo visualizará con numerosas interrupciones en las que usa la pausa hasta en seis ocasiones.

Sesión 2



En esta sesión la alumna sólo usará el menú lateral para cambiar de selección y capítulo temático.

Comienza en la UD 8 en la explicación del vídeo. Accede al microvídeo número dos y avanza secuencialmente hasta el seis, completándolos y accediendo posteriormente al test visualizando las preguntas y respondiendo sólo una. Vuelve al microvídeo número cuatro para posteriormente volver al test y hacer una pregunta. Acaba la unidad didáctica visualizando el primer microvídeo que le faltaba por ver.

Accede al menú inicio y selecciona la UD 9, accede directamente a la explicación en vídeo y visualiza secuencialmente las cuatro microvídeos, avanzando al test y visualizando una pregunta. Decide volver a la explicación en vídeo y repite en los dos primeros vídeos.

Desde menú inicio selecciona la UD 6 y visualiza los dos primeros microvídeos, pasa momentáneamente por ideas previas hasta acceder al test obteniendo una nota del 100%.

El menú inicio a la UD 10 realizando el visionado de los tres vídeos de manera secuencial y haciendo luego al test en el que consigue también una nota del 100%.

Vuelve menú inicio y accede a la UD 11 y observa cuatro vídeos de manera secuencial, dejando el cuarto iniciado y cerrando la sesión pues llega el fin de la grabación.

Sesión 3



La alumna visitará las siguientes UD de manera no consecutiva: 15,3, 15, 12, 7, 11 y 16.

Paula V

Sesión 1



Esta alumna presenta una interactividad en las diferentes unidades didácticas bastante elevada.

Tras pasar unos segundos en el menú inicio accede a la UD 1. Usando el Menú lateral accede la explicación en vídeo en modo avatar durante 25 segundos nada más, ya que cambia a profesor visualizando así tres microvídeos de manera secuencial, ya que

visualiza el primero, el segundo y el último de ellos. Accede luego al repaso respondiendo cuatro preguntas. Sigue navegando a través del menú lateral probando el buscador y escribiendo el nombre de “Xacobo de Toro”, explora el apartado créditos, notas y glosario muy rápidamente para a través del menú inicio pasar a la siguiente unidad.

A través del menú lateral accede a la carátula y la pausa durante unos segundos y luego avanza a través del menú lateral por las secciones de vídeos HD, enlaces, créditos, cuestionario de ideas previas y finalmente al test. Realiza el test obteniendo una nota del 100% y por medio del menú lateral pasa al repaso realizándolo por completo y obteniendo también una nota del 100%. Avanza a la sección enlaces pero lo interactúa, cierra la unidad y pasa a la UD 3.

Comienza la UD 3 respondiendo a la sección de ideas previas e interactuando en ideas previas y feedback tres veces. A través del botón siguiente accede a la explicación en vídeo escogiendo inicialmente el avatar pero cambiando a los pocos segundos al modo profesor y continuará visualizando en este modo los microvídeos secuencialmente hasta finalizarlos. Responde a las preguntas intercaladas y observa la información puntual que se ofrece en formato de imagen. Durante este tiempo también usa la barra de desplazamiento hasta en cuatro ocasiones.

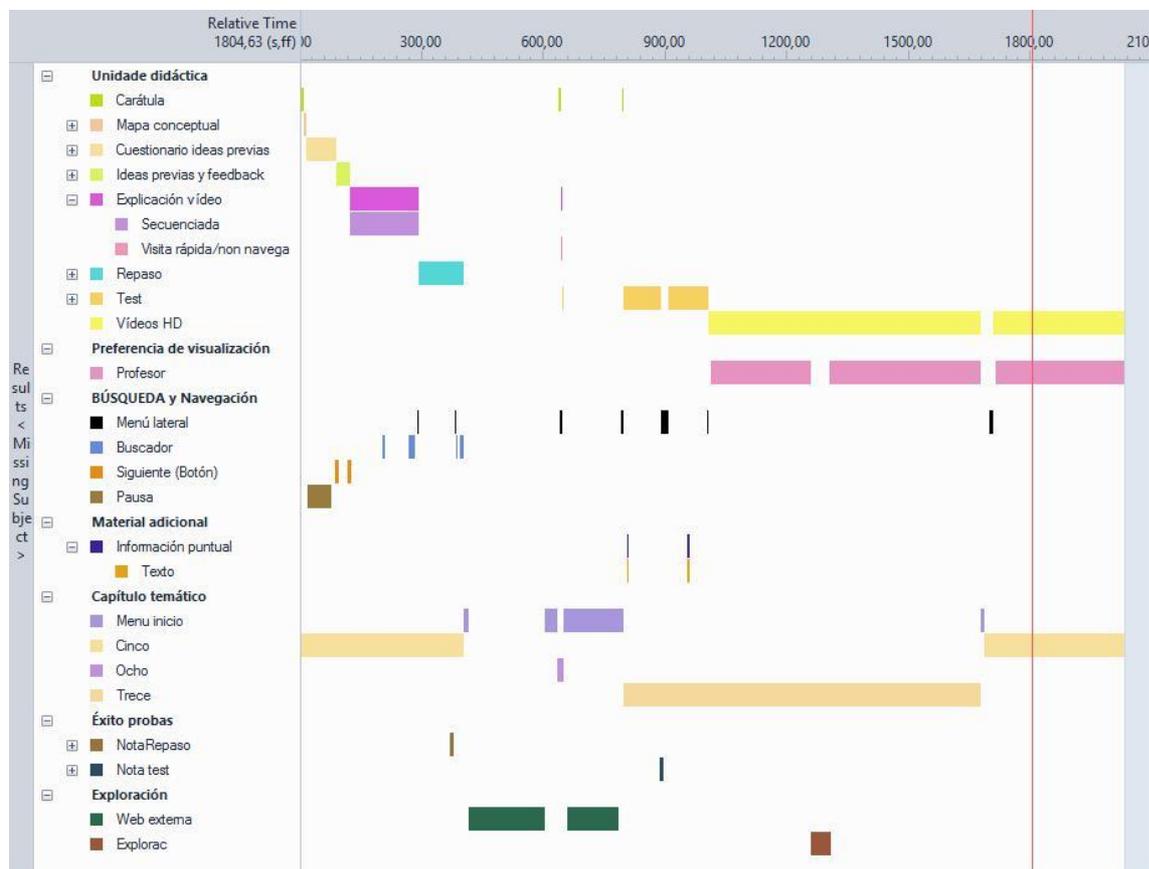
Abre el menú inicio de nuevo y accede a la UD 6 donde por medio del menú lateral accede al apartado vídeos HD y permanece viendo vídeos en YouTube durante 3 minutos y luego accede a las notas y al glosario brevemente.

Accede luego a la UD 5 y por medio del menú lateral accede a la sección de test y lo completa obteniendo una nota de 40%. Accede luego a los créditos pasando el tiempo suficiente como para completarlos y vuelve atrás a cuestionario ideas previas, respondiendo las preguntas y observando las respuestas de los compañeros.

Cambia a la UD 6 y accede a la sección de ideas previas respondiendo a la pregunta y luego cerrando la unidad.

A través del menú inicio vuelve otra vez a la UD 5 y deambula a través del menú lateral accediendo a diferentes secciones pero sin permanecer en ninguna en concreto. Acaba intentando realizar dos preguntas del repaso. En este intervalo de tiempo también accede por dos veces a un traductor de Google para buscar unas palabras en chino que no vienen al caso.

Sesión 2



En esta sesión la alumna vuelve a tener un alto grado interactividad y visualizar los vídeos en diferentes formatos, desde las unidades didácticas y desde YouTube tal y como se describe a continuación.

La alumna inicia la UD 5 avanzando secuencialmente con el botón siguiente respondiendo el cuestionario de ideas previas, interactuando una vez con el apartado de feedback y en la explicación en vídeo hace una visualización secuenciada de los cuatro primeros microvídeos dejando el quinto a medias. Durante este tiempo permanece pausada durante el cuestionario ideas previas durante el tiempo en que tarda en responder y usa la opción de buscador para chatear con una compañera en una ocasión y en la siguiente el apartado de test.

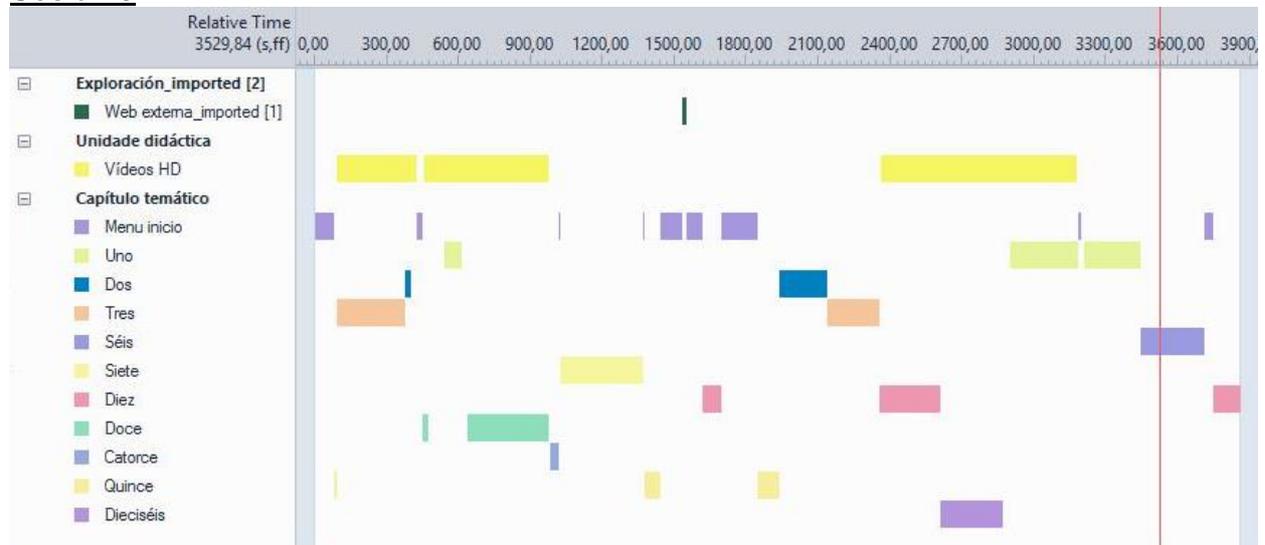
A través de las opciones sugeridas en el buscador accede al repaso y realiza cinco preguntas obteniendo una nota del 100%. Vuelve a usar el buscador para encontrar los términos biosfera y biodiversidad y como no los encuentra cierra la unidad didáctica y con el buscador accede a la Wikipedia para visualizar información sobre ese tema y que no tiene nada que ver con la unidad didáctica realizada.

Accede de nuevo al menú inicio, realiza una actividad de previsualización de las diferentes unidades y pincha en el ocho por espacio de pocos segundos; luego vuelve al inicio de nuevo pero vuelve a salir de él para abrir el buscador y buscar un juego en flash sobre biodiversidad, lo encuentra y juega durante dos minutos.

Vuelve al menú inicio y abre la UD 13 accediendo al test a través del menú lateral obteniendo una nota de 20% e iniciando un nuevo test en el que visualiza cuatro preguntas y responde tres sin obtener ninguna puntuación. A través del menú lateral accede a los vídeos HD y visualiza los vídeos de manera no secuencial y a pantalla completa. Visualiza el tres, el dos, repite el tres de nuevo y acaba con el uno. Cierra la unidad y vuelve al inicio menú.

Selecciona de nuevo la UD 5 y le sale el cuadro de diálogo sobre la reanudación y decide que vuelve al punto donde lo dejó. A través del menú lateral accede a los vídeos HD y visualiza a pantalla completa los microvídeos uno y dos.

Sesión 3

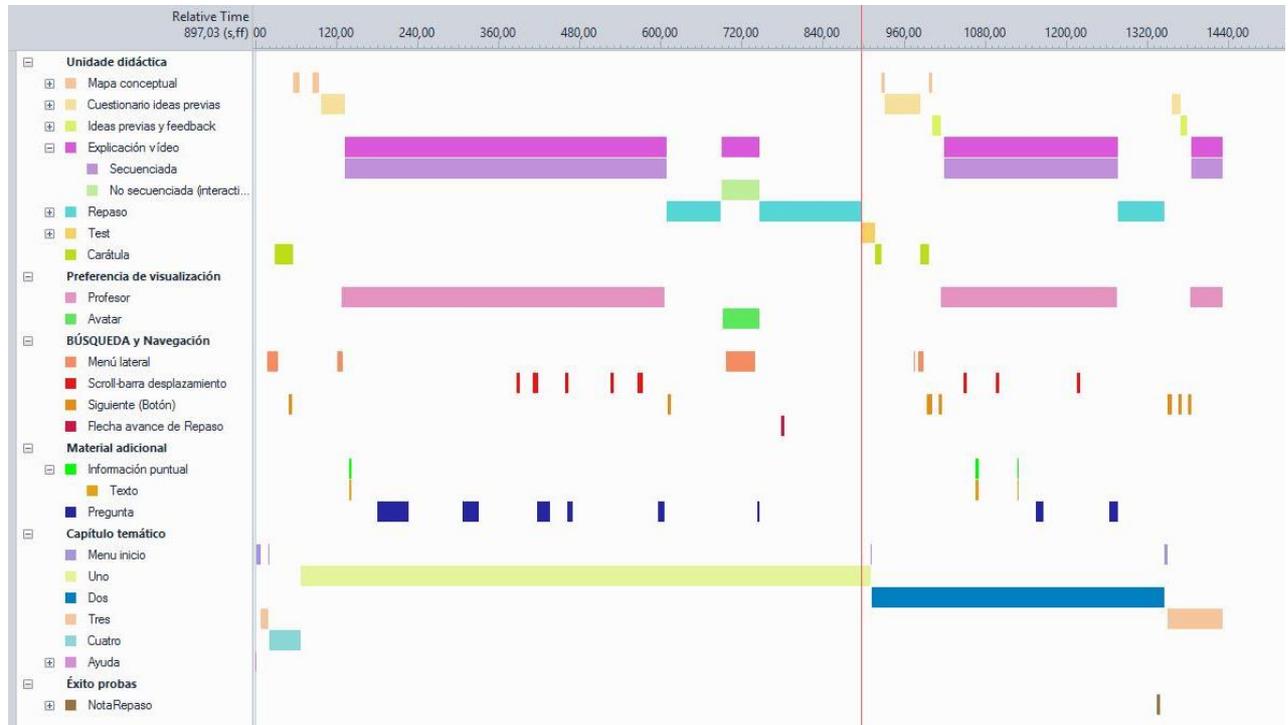


La alumna presenta una actividad bastante caótica, visitando varias veces diferentes unidades didácticas, saltando de una a otra sin orden aparente y cambiando desde los vídeos en YouTube a las unidades didácticas en Meteoxenios.

El orden de visita es el siguiente: 3, 2, 12, 1, 12, 14, 7, 15, 10, 15, 2, 3, 10, 16, 1, 6 y 10.

Raúl

Sesión 1



En el menú inicio realiza una actividad de exploración previsualizando diferentes unidades didácticas y llegando a hacer clic sobre las unidades didácticas tres y cuatro pero permaneciendo en ellas 11 y 40 segundos respectivamente.

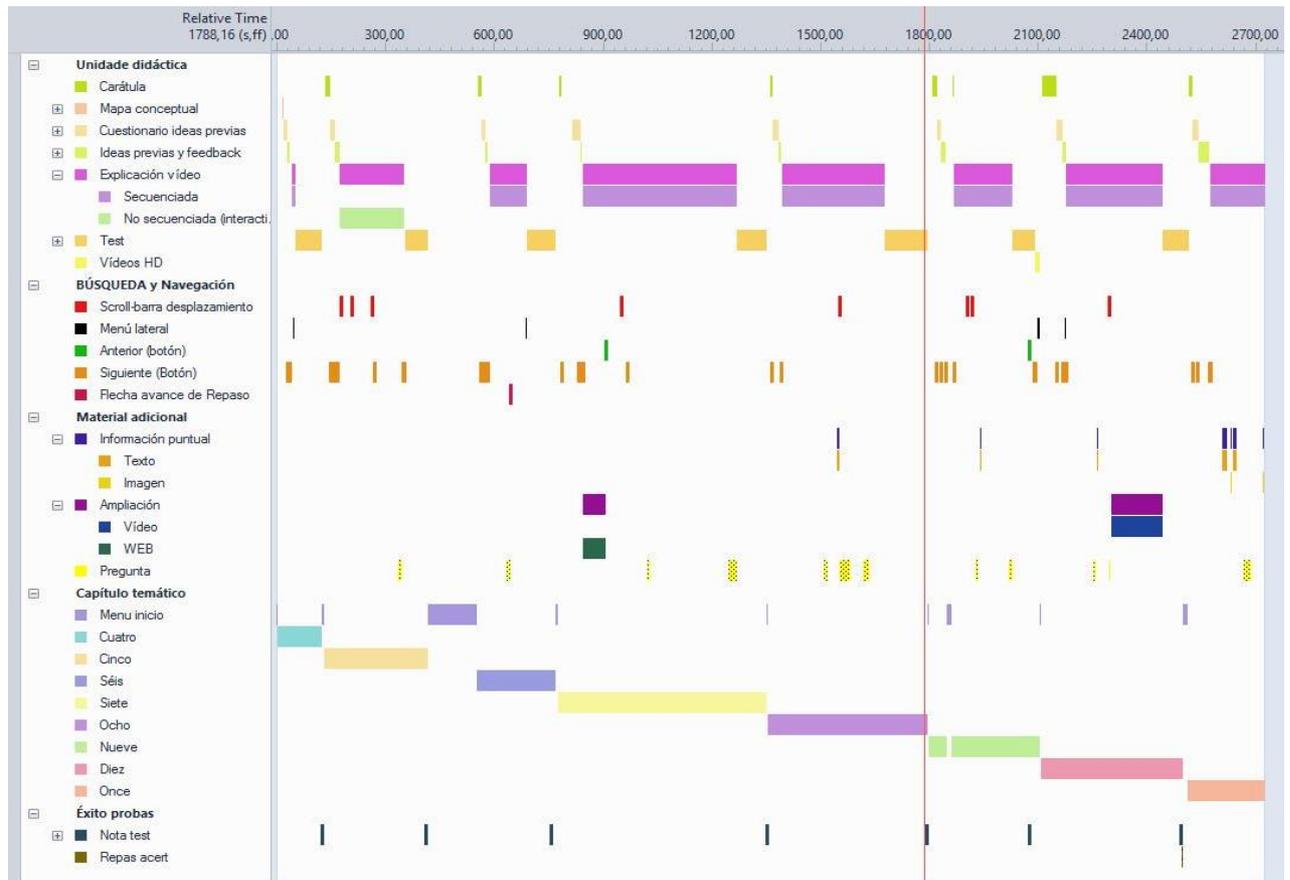
Vuelve al menú inicio y selecciona la UD 1 regresando secuencialmente hasta llegar a la sección cuestionario ideas previas en el cual responde y consulta las respuestas de otros compañeros. A través del menú lateral accede al explicación en vídeo, pero inicia a partir del segundo microvídeo. A partir de ahí hará una visualización secuencial y usando el modo profesor. Durante este tiempo consultará una información puntual en texto y realizará las preguntas intercaladas, también usará hasta en cinco ocasiones la barra de desplazamiento. Posteriormente accederá al repaso donde alternará la respuesta de preguntas (4 inicialmente) con la visualización de un microvídeo en modo avatar, para

volver a través del menú lateral al repaso donde completará 11 preguntas sin obtener nota final.

Pasa a la UD 2 y avanza secuencialmente hasta llegar al cuestionario ideas previas donde responde a las preguntas y observa las respuestas del compañeros, también accede a ideas previas y feedback interactuando con la diapositiva. A través del menú lateral accede a la explicación en vídeo que será el modo profesor y completando todos los microvídeos hasta el final. Durante este tiempo consulta dos informaciones puntuales en formato texto y realiza dos preguntas intercaladas. Accede luego al repaso realizando ocho preguntas y obteniendo una nota del 100%.

Vuelve al menú inicio y en unos segundos escoge la UD 3 y avanza secuencialmente interactuando con las diapositivas de ideas previas e ideas previas y feedback. Continúa con la explicación en vídeo de manera secuenciada pero se acaba el tiempo de grabación estando el alumno en el primer microvídeo.

Sesión 2



El alumno durante toda esta sesión sigue un patrón para todas las unidades didácticas que es el de responder al cuestionario ideas previas sin visualizar las respuestas de otros compañeros, interactúa una sola vez en ideas previas y feedback (salvo una excepción en la UD 6), visualiza la explicación en vídeo y realiza un test tal y como se detalla a continuación.

Inicia la sesión con la UD 4, una sesión que ya había realizado por lo que se le abre el diálogo de reanudación y decide volver al punto donde lo había dejado en la sesión anterior. Avanza secuencialmente en ideas previas y feedback, y al llegar a la explicación en vídeo a través del menú lateral inicia la visualización pero rápidamente cambia al test obteniendo una nota del 100%.

Accede a la UD 5 y avanza secuencialmente hasta llegar a la explicación en vídeo donde hace la visualización de manera secuencial, pero en los microvídeos tres y siete visualiza sólo el inicio y se salta el seis. Durante este tiempo usa en tres ocasiones la barra desplazamiento y realiza una pregunta intercalada.

Pasa un tiempo en el menú inicio tras el cual accede a la UD 6. Navega según el patrón hasta la explicación en vídeo. Observa secuencialmente los dos primeros microvídeos de la introducción y pasa continuación al test obteniendo un 60%. Realiza también una pregunta intercalada.

Elige la UD 7 navegando según el patrón hasta la explicación en vídeo y visualiza todos los microvídeos de manera secuencial y durante ese tiempo consulta una ampliación en formato web y realiza dos preguntas intercaladas. Pasa al test y consigue una nota del 87.75%.

A continuación pasa a la UD 8 navegando según el padrón previsto y pasa a la explicación en vídeo que realiza de manera secuencial y durante la cual emplea por una vez la barra desplazamiento y consulta una información puntual en formato de texto. Realizará tres preguntas intercaladas y también responderá al test obteniendo una nota del 80%.

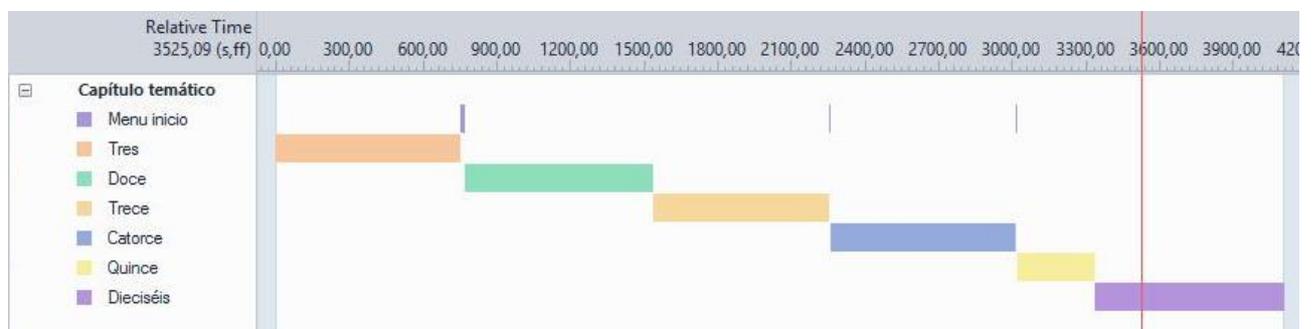
Pasa a la UD 9 navegando según el patrón descrito, en el menú explicación observa secuencialmente los cuatro microvídeos empleando en dos ocasiones la barra desplazamiento y respondiendo a dos preguntas intercaladas. Responderá al test obteniendo una nota del 40%.

En la UD 10 cumple el patrón previsto nuevamente y la explicación de vídeo visualiza los microvídeos del uno al tres usando por una vez la barra desplazamiento, abre una

información puntual en formato imagen y una ampliación en forma de vídeo. Realiza dos preguntas intercaladas y responde al test obteniendo una nota del 40%.

En la UD 11, la última unidad que realiza antes de que finalice el tiempo de grabación en ideas previas y feedback interactúa por tres veces con la diapositiva y pasa a la explicación en vídeo observando de manera secuencial los cinco microvídeos, observando tres informaciones puntuales en formato de texto y realizando una pregunta intercalada.

Sesión 3



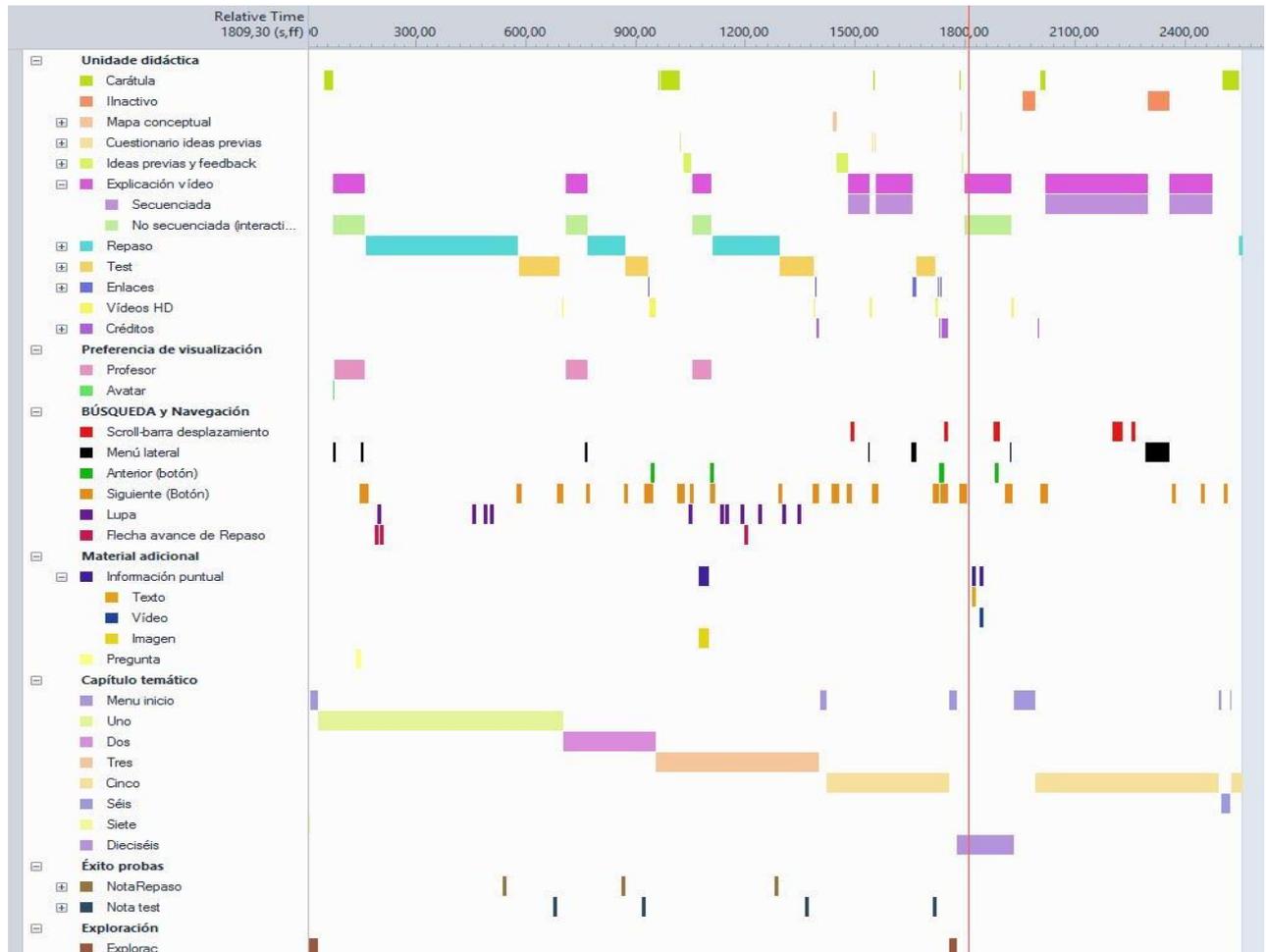
El alumno realiza primero la UD 3, en la cual ya había estado en la primera sesión, pero solo durante escasos segundos. Luego sigue de forma sistemática y consecutiva las UD 12, 13, 14, 15 y 16.

Adrián F

Sesión 1

No acudió ese día a clase.

Sesión 2



El alumno realiza una exploración intensa en el menú inicio pasando por encima de las unidades y previsualizándolas muy rápidamente. Durante este tiempo pincha en la UD 7, pero cierra de inmediato. Finalmente hace clic sobre la UD 1, saliendo la ventana de reanudación y decidiendo volver al sitio en que había quedado (carátula). Con el menú lateral accede a la explicación en vídeo, pinchando el segundo microvídeo, observando dos y repitiendo uno. A través del botón siguiente accede al repaso, completando 15 preguntas

y obteniendo una nota del 100%. Usa la lupa en cuatro ocasiones para ver con más detenimiento las gráficas que tiene información sobre las preguntas que se le hacen. Accede al test a través del botón siguiente y lo completa obteniendo una nota también del 100%.

A continuación accede a la UD 2, donde se aparece el cuadro de diálogo de reanudación y escoge volver donde la había dejado, accediendo directamente al microvídeo número dos y haciendo por tanto una visualización no secuencial. Escoge el modo profesor y éste microvídeo será el único que visualice, para pasar a continuación al repaso realizando ocho preguntas obteniendo una nota del 100% y luego el test con una nota del 100%. Luego pasa rápidamente por los apartados enlaces y vídeos HD.

Tras dos segundos en el menú inicio accede a la UD 3 en la cual avanza secuencialmente muy rápido hasta llegar a la sección de ideas previas y feedback interactuando en tres ocasiones y pasando luego a la explicación en vídeo, escogiendo el modo profesor y navegando de manera no secuencial pues visualiza el primero y el tercero (usa el menú lateral) dejándolos a medias. Durante la visualización accede a una información puntual en forma de imagen. Luego pasa el repaso realizando 10 preguntas y obteniendo una nota del 100%. A través del botón siguiente accede al test obteniendo una nota del 80%.

Después vuelve al menú inicial para acceder a la UD 5 en la que avanza secuencialmente a través del botón siguiente y se para en preguntas previas y feedback, interactuando con la diapositiva en dos ocasiones y continua con la explicación en vídeo en modo profesor de manera secuencial de cinco microvídeos, aunque interrumpiendo la continuidad al volver atrás a la carátula e ideas previas, al punto donde lo había dejado y seguir con la visualización. A través del menú lateral accede a enlaces sin pararse en él y

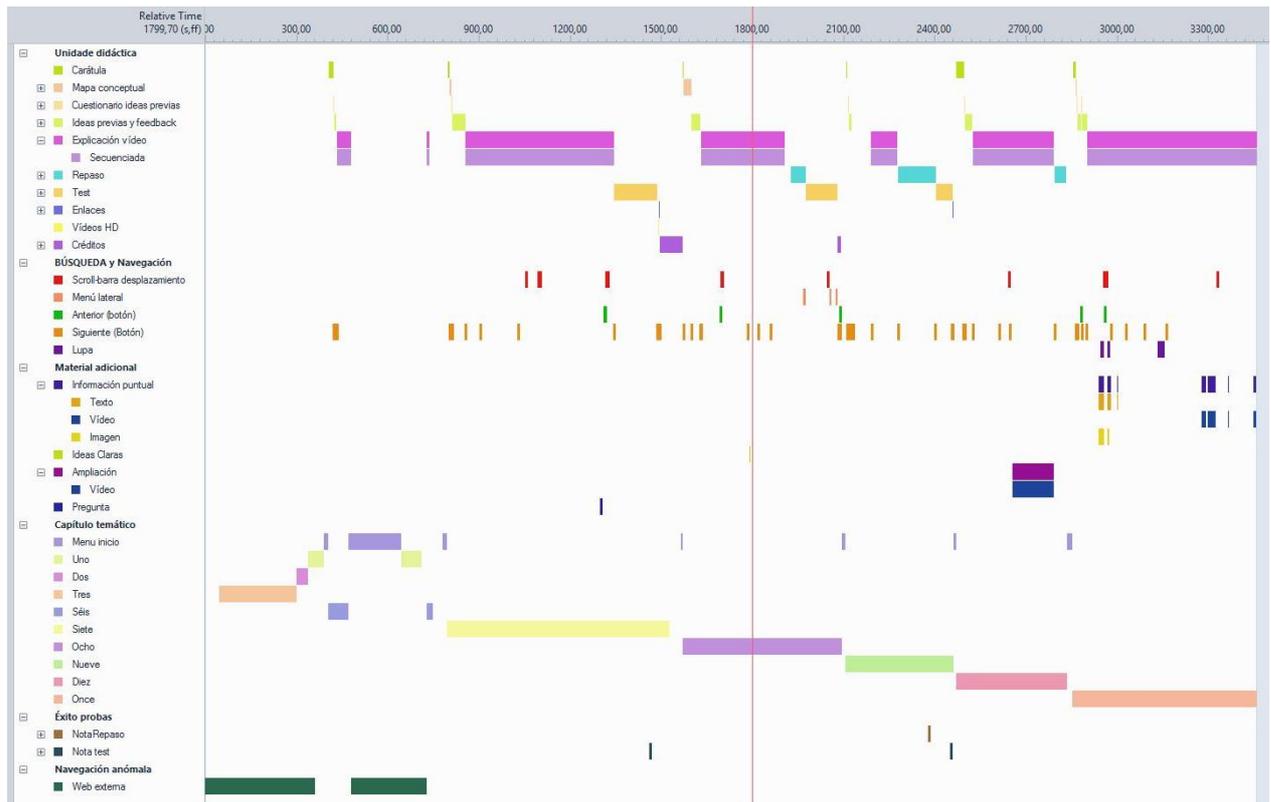
luego al test que completará obteniendo una nota del 40% y continúa luego con los enlaces, vídeos HD y créditos parándose bastante en este último.

Continúa con la UD 16 donde avanza secuencialmente con el botón siguiente sin pararse en ninguna sección salvo en la explicación en vídeo donde elige el modo profesor y avanza de manera secuencial y modo profesor, aunque dejando prácticamente iniciados seis de los siete microvídeos que visualiza. Durante este tiempo empleará una en formato texto y otra en formato vídeo, y usará también la barra desplazamiento.

Volverá al menú inicio y permanecerá inactivo durante más de medio minuto, para retornar a la UD 5 y visualizar por completo nuevamente siete microvídeos de manera secuencial y a través del modo profesor. En el medio de la explicación en vídeo permanecerá un rato inactivo, con algo de actividad del menú lateral. Volverá a la UD 6 durante unos segundos pero la cierra, para volver a abrir la UD 5 e intentar realizar el apartado de repaso, pero le llega el fin de la sesión de grabación cuando está en la primera pregunta.

Sesión 3

El alumno comienza con una sesión en YouTube que busca por “Xacobo de Toro” y encuentra los vídeos de meteoxenios. Escoge un minivideo de la atmósfera de los planetas del sistema Solar, correspondiente a la unidad didáctica 3 y lo visualiza, al igual que otro vídeo de la unidad didáctica 2 (historia de la atmósfera terrestre). Prosigue con otro vídeo correspondiente a la unidad didáctica 1 (que es la atmósfera) que acaba interrumpiendo, ya que accede a la unidad didáctica 6 y visualiza un microvídeo únicamente antes de volver al menú inicio y proseguir en YouTube, retomando el vídeo de la unidad didáctica 1.



Retoma la unidad didáctica 6 durante unos segundos hasta que la cierra.

Escoge la UD 7 avanzando secuencialmente y parándose en ideas previas y feedback en el que interacciona hasta en tres ocasiones. Pasa a explicación en vídeo visualizando de manera secuencial del primer microvídeo al octavo, repitiendo este último con la barra Scroll para volver a ver un chiste que hace la animación de un científico (Kelvin). Durante este tiempo también reinicia uno de los microvídeos con la barra desplazamiento para poder volver a visualizar una explicación de animación del científico Celsius. Continúa con el test haciendo 10 preguntas y obteniendo un 60%. Prosigue a través de enlaces y vídeos HD sin pararse hasta detenerse en créditos, dedicándole tiempo a visualizar.

Acto seguido, selecciona la UD 8 y avanza secuencialmente parándose otra vez en ideas previas y feedback, interactuando en tres ocasiones. La explicación en vídeo es secuencial, viendo los dos primeros vídeos y jugando con el botón anterior para revisualizar el primer vídeo ya que se hace un chiste sobre el tema explicado. Después continuará sin

interrupciones hasta el sexto microvídeo. Durante este tiempo se hace una consulta de información puntual en formato texto y a ideas claras. Avanza el repaso visualizando sólo una pregunta y tampoco finaliza el test ya que responde a tres preguntas de cinco posibles. Observa también los créditos durante escasos segundos.

Repite patrón en la unidad didáctica nueve ya que avanza secuencialmente parándose sólo en ideas previas y feedback pero esta vez sólo interactúa por una vez. Pasa a la explicación en vídeo observando secuencialmente los cuatro microvídeos y realizando también el repaso al responder a cinco preguntas, obteniendo una nota de 100%; y el test obteniendo una nota del 60%.

En la UD interactúa en tres ocasiones en ideas previas y feedback, visualiza secuencialmente los tres microvídeos de la explicación y realiza una ampliación en vídeo extensa sobre tipos de nubes. Durante este tiempo emplea una vez la barra desplazamiento. Avanza al repaso y responde sólo a tres preguntas dejándolo por tanto incompleto.

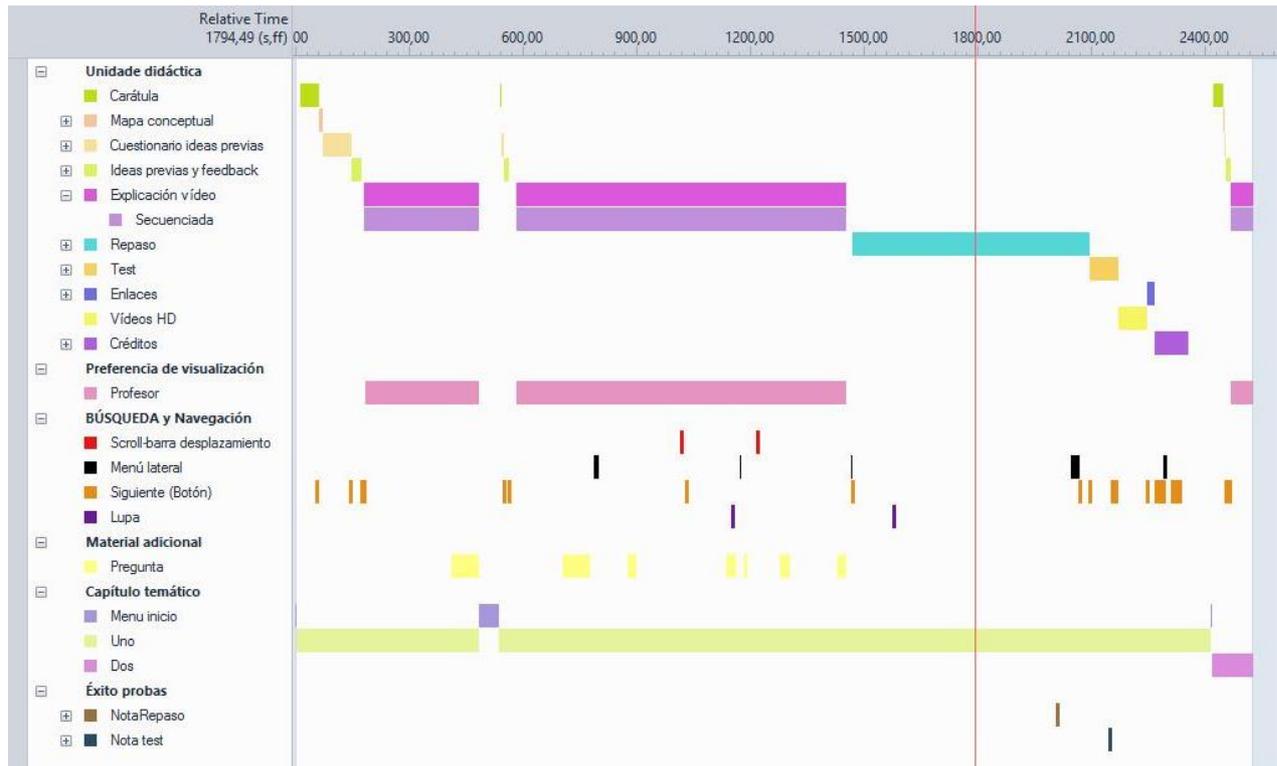
Por último accede a la UD 11 avanzando secuencialmente pero realizando en dos ocasiones tanto el cuestionario de ideas previas como ideas previas y feedback. Sólo interactúa en ideas previas y feedback, y lo hace en tres ocasiones. A través del botón siguiente pasa a la explicación en vídeo visualizando 11 microvídeos. Durante este tiempo usará dos veces la barra de desplazamiento, consultará siete informaciones puntuales: dos en formato texto e imagen, una en imagen exclusivamente, y cuatro en vídeo (estas cuatro corresponden a un mismo vídeo en el que se muestra un rayo cayendo).

Mauro

Sesión 1.

La primera sesión no estaba presente debido a enfermedad.

Sesión 2.



Comienza en la UD 1 avanzando secuencialmente por las diferentes secciones interactuando con cuestionario ideas previas e ideas previas y feedback (3 ocasiones). Accede a la explicación en vídeo y trata de visualizar los tres primeros microvídeos pero hay problemas en el visionado y accede a la pregunta intercalada. Accede de nuevo al menú inicio y vuelve a entrar en la UD 1.

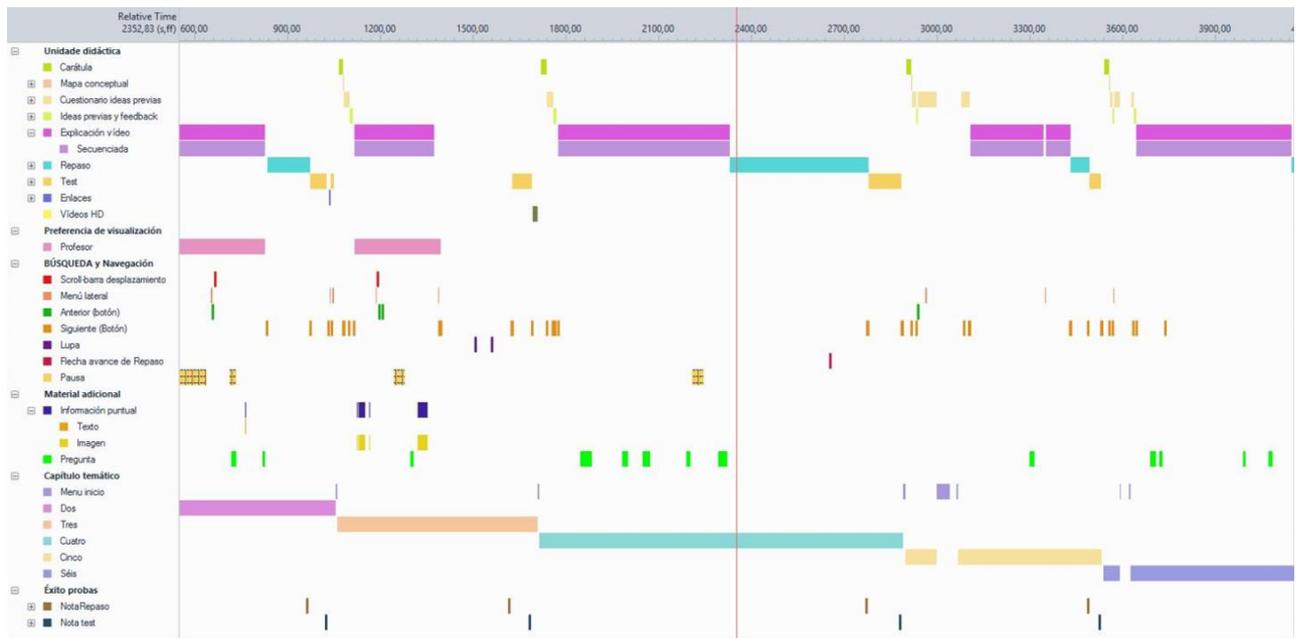
Avanza secuencialmente por la unidad didáctica sin emplear tiempo en lo que hizo anteriormente pero sí que reinicia la explicación en vídeo desde el inicio, en modo profesor y avanzando secuencialmente, pero cuando alcanza el microvídeo número dos a través del

menú lateral decide reiniciar la explicación en vídeo por completo. Durante este tiempo realiza seis preguntas intercaladas, usa la lupa en una ocasión para visualizar un diagrama y usa la barra de desplazamiento en dos ocasiones.

Accede al repaso a través del botón siguiente y realiza 16 preguntas obteniendo una nota del 100% y usa una vez la lupa para observar una gráfica. Con el menú lateral accede al test obteniendo una nota del 100%. Avanza a través de las secciones vídeos HD, enlaces y créditos parándose en este último y observándolo en casi su totalidad.

Vuelve al menú inicio y accede a la UD dos, dándole tan sólo tiempo realizar ideas previas y feedback e interactuando en una ocasión. Luego pasa a la explicación en vídeo pero sólo le da tiempo de visualizar un tercio del primero de los microvídeos, ya que llega la finalización de la sesión de grabación.

Sesión 3



El alumno emplea los primeros ocho minutos en intenta solucionar un problema de audio. Una vez resuelto comienza con la UD 2, que es donde se había quedado en la sesión anterior. Comienza el microvídeo número dos en modo profesor y avanzará al tres el cual dejará al poco de empezar, para volver al primero. Después avanzará secuencialmente, aunque los dos primeros microvídeos los dejará a medias (en la sesión anterior solamente había completado el visionado del primero). Durante este tiempo empleará dos pausas mientras intenta posicionarse en el microvídeo que le interesa, al igual que usará la barra desplazamiento en una ocasión y el menú lateral. Consultará una información puntual en forma de imagen y realizará dos preguntas intercaladas. Continúa con el repaso, respondiendo ocho preguntas y obteniendo una nota de 100% y posteriormente el test con una nota del 100%. El test volverá a repasarlo después de pasar brevemente por la sección enlaces, accediendo a tres preguntas.

Prosigue con la UD 3 avanzando consecutivamente respondiendo cuestionario ideas previas y consultando una vez la sección de feedback. Avanza a la explicación en vídeo que será de forma secuenciada y escoge el modo profesor para visualizarla. Durante los tres microvídeos usará la barra desplazamiento y la pausa. Consultará tres informaciones puntuales en forma de imagen y realizará una pregunta intercalada. Continúa con el repaso respondiendo a 10 preguntas (usará en dos ocasiones la lupa) y obteniendo una nota del 100%. Avanza al repaso obteniendo una nota del 100% y finaliza pasándolo segundos en la sección bis HD pero sin consultar nada.

Después de unos breves segundos en el menú inicio selecciona la UD 4. Nuevamente responde al cuestionario ideas previas e interactúa una vez en la diapositiva de feedback. Pasará a la explicación en vídeo y los visualizará de manera secuencial respondiendo a las cinco preguntas intercaladas y usando en una ocasión la pausa. Pasará al repaso respondiendo 18 preguntas de 19 posibles y obteniendo una nota del 95%, tras lo cual decide hacer el test obteniendo una nota del 80%.

Accede a la UD 5 entrando y saliendo varias veces en los apartados de cuestionario ideas previas y cuestionario de ideas previas con feedback sin interactuar en absoluto, hasta que finalmente responde al formulario de ideas previas. Tras lo cual, avanza a la explicación en vídeo visualizando los siete microvídeos y realizando una pregunta intercalada. Posteriormente realiza el repaso de cinco preguntas obteniendo 100% y el test consiguiendo una nota del 100% también.

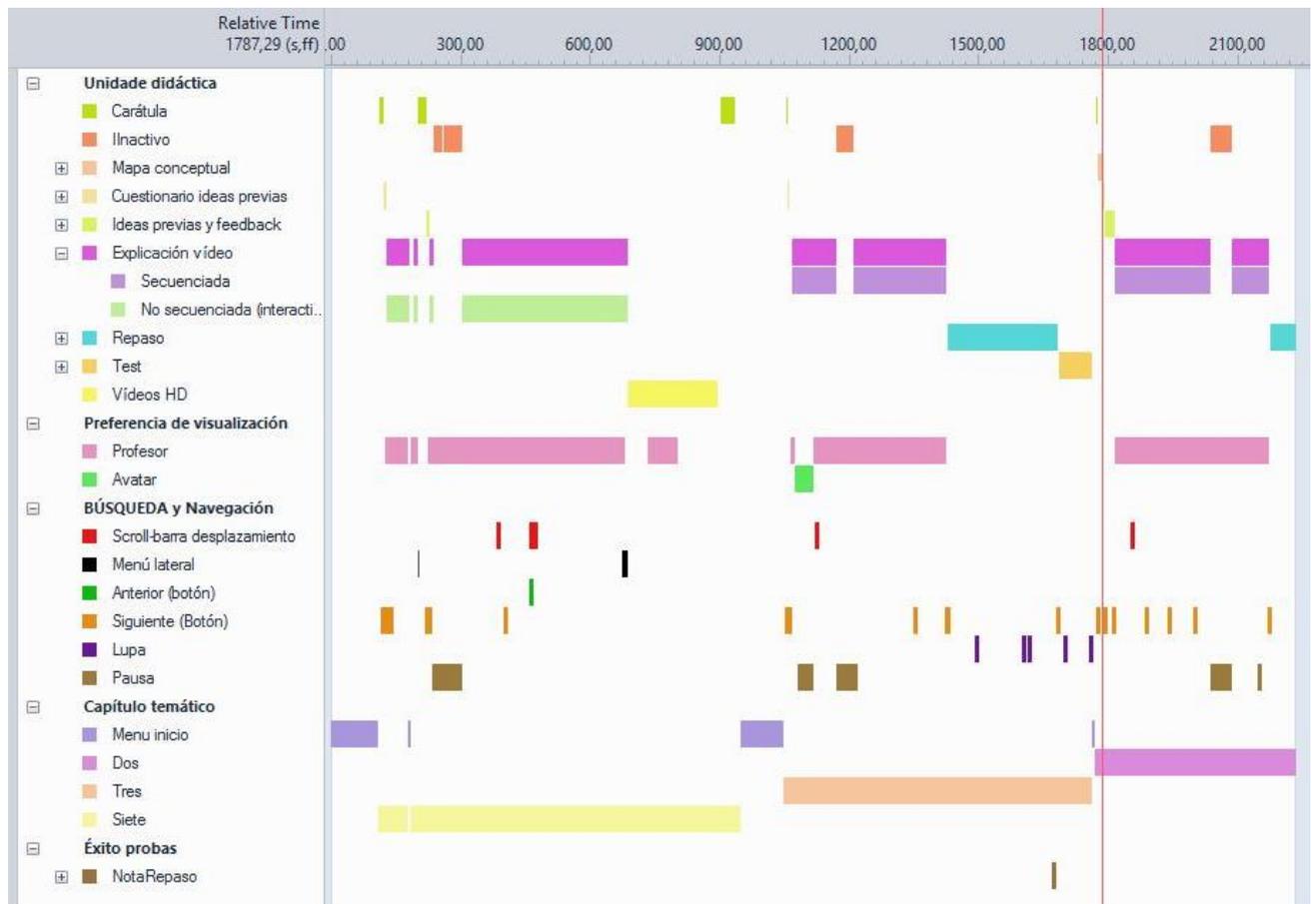
Para finalizar continúa con la UD 6 y continúa con eso patrón, respondiendo al formulario de ideas previas e interactuando una vez con la diapositiva de feedback. Pasará a la explicación vídeo viendo los 12 microvídeos de manera secuencial y respondiendo a

las cuatro preguntas intercaladas. Avanzará al repaso y responderá a dos preguntas de tres que visualiza pero le llega el final de la grabación.

Pablo F

Solo asistió a la segunda sesión de grabación pues estaba de suplente.

Sesión 2



El alumno comienza en el menú y accede a la UD 7, y avanza secuencialmente sin detenerse en las primeras secciones hasta llegar a la explicación en vídeo. Avanza secuencialmente desde el primer microvídeo hasta el tres, a través del botón siguiente sin visualizarlos. Visualizar el tres, salta el cuatro y visualiza el cinco. A través del menú lateral vuelve al cuatro y lo visualiza hasta cerrar la unidad y volver al menú inicio. Durante este tiempo trata de bajar el volumen de la música del menú inicial que le molesta para visualizar los vídeos, por este motivo vuelve al menú inicio y lo cierra.

Vuelve a abrir la UD 7 y abre el microvídeo número tres y luego permanece en pausa. Reanuda en el anterior microvídeo y continúa avanzando al cuatro, y cinco (el cual repite su visualización) usando el botón desplazamiento. Prosigue con el seis, el siete y retrocede con el botón atrás para visualizar nuevamente el seis. Avanza y completa de nuevo la visualización del microvídeo siete, acabando en el ocho. Con el menú lateral avanza hasta los vídeos en HD y pasa un tiempo abriendo y cerrando ventanas sin visualizar ninguno en concreto.

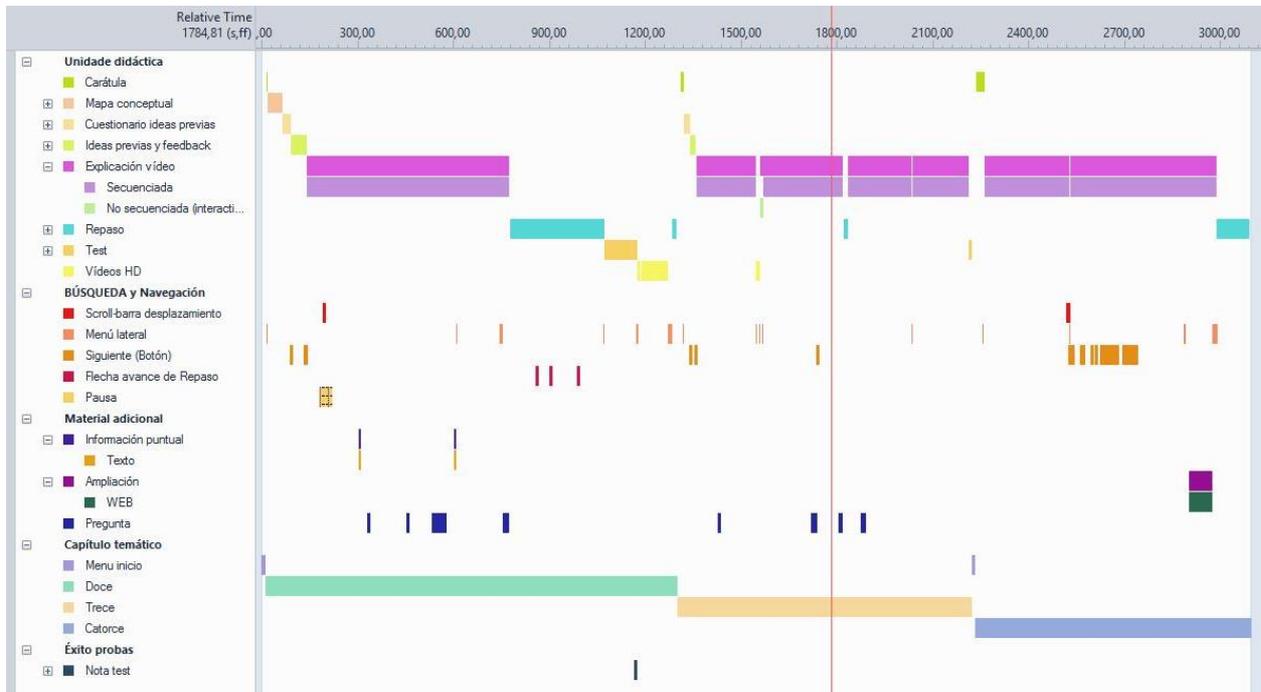
Vuelve al menú inicio y escoge la UD 3. Con el botón siguiente avanza rápidamente por las secciones hasta llegar a la explicación en vídeo, iniciándola en modo profesor y pasando rápidamente a avatar para visualizar por completo el primer microvídeo, pero no le convence y vuelve a ver el mismo microvídeo en modo profesor y continúa así hasta visualizar el último. Durante este tiempo realiza una pausa. Prosigue con el repaso realizando 10 preguntas y obteniendo una nota del 100% y luego el test, realizando cuatro preguntas y no obteniendo ninguna nota final. Durante el repaso y el test usará hasta en cinco ocasiones la lupa para visualizar gráficas en grande.

Tras escasos segundos en el menú selecciona la UD 2 y avanza secuencialmente parándose unos segundos en ideas previas y feedback interactuando una sola vez. Continúa con la explicación en vídeo visualizando los vídeos en modo profesor de manera secuencial pero repitiendo el primero de ellos una vez. Durante este tiempo realizará también una pausa. Al finalizar la visualización pasa al repaso y realiza cuatro preguntas sin darle tiempo acabar pues acaba el tiempo de grabación.

Juan F

Sesión 1 y 2 no fueron grabadas pues era suplente

Sesión 3



El alumno comienza en el menú inicio y selecciona la UD 12 y no se para hasta llegar a ideas previas y feedback, interactuando en sólo una ocasión. Continúa con la explicación en vídeo de manera secuenciada, repitiendo en dos ocasiones el primero de los vídeos y alternando las preguntas intercaladas hasta llegar al undécimo microvídeo. Al inicio de este tiempo usará la pausa para ajustar los controles de volumen y posteriormente accederá a dos informaciones puntuales en formato texto. Continúa con el repaso al que accede a través del menú lateral visualizando tres preguntas y respondiendo a 10. A continuación accede al test obteniendo una nota del 60%. Accede posteriormente a los vídeos HD y visualiza de manera completa dos vídeos: “escala de Beaufort” y “Tipos de brisas”. Vuelve al repaso y responde a dos preguntas antes de finalizar la unidad.

Accede a la UD 13 y prosigue secuencialmente exponiendo las preguntas del cuestionario ideas previas e interactuando tres veces en la diapositiva de ideas previas con feedback. La visualización de los microvídeos será secuencial, exceptuando en el primer bloque que interrumpirá el orden (pues visualiza durante unos segundos un vídeo del siguiente capítulo de frentes meteorológicos) durante unos segundos a la altura del cuarto microvídeo, para luego reanudar la visualización secuenciada y proseguir hasta el octavo. Realizará durante este tiempo dos preguntas intercaladas

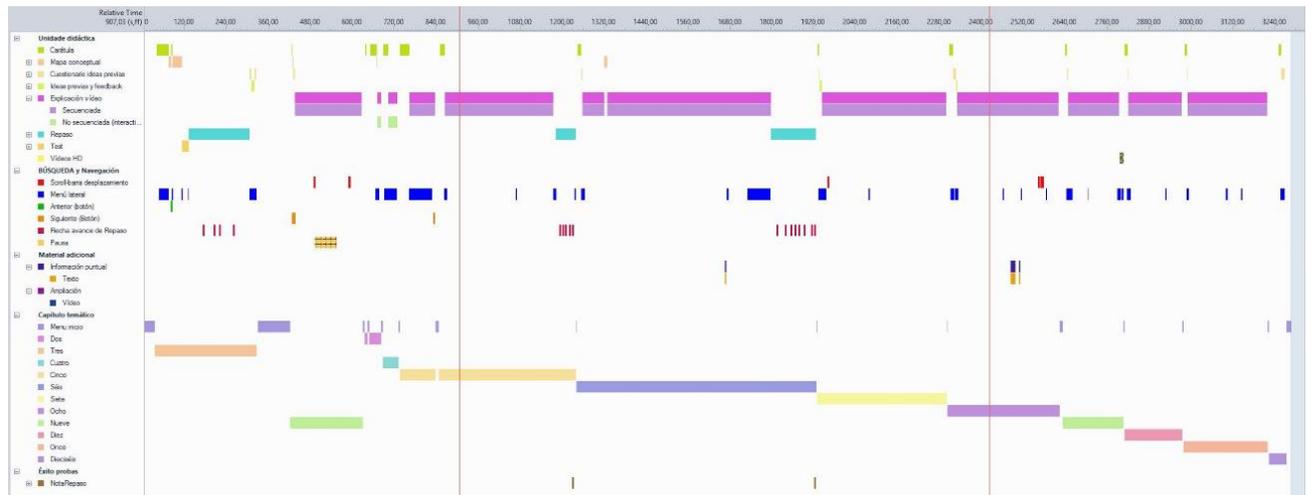
Continúa con el repaso pero sólo visualiza una pregunta sin llegar a responderla y pasa al siguiente capítulo de frentes meteorológicos y lo realiza de manera continua (del noveno al décimo tercero). Durante este capítulo realizará dos preguntas intercaladas. Después pasa al tercer capítulo sobre principales estaciones meteorológicas en Galicia (del decimocuarto al vigésimo microvídeo) visualizándolos también de manera secuencial.

Avanza a la UD 14 y a través del menú lateral accede directamente a la primera parte de la explicación en vídeo, visualizando los cinco microvídeos secuencialmente y avanzando posteriormente del sexto al noveno también de manera secuencial y usando una vez la barra desplazamiento. Aquí también accederá a una ampliación en forma de web desde la cual se puede acceder a datos climáticos de cualquier ciudad del mundo. Por último, a través del menú lateral accederá al repaso y realizará siete preguntas antes de finalizar.

Paula M

Las sesiones 1 y 2 no fueron grabadas pues era suplente.

Sesión 3



Esta alumna se caracteriza por tener mucha actividad a través del menú lateral, tener una navegación bastante desordenada y acceder directamente a los explicaciones en vídeo, salvo al inicio de la grabación que decide realizar únicamente las preguntas de repaso. Visitará 11 unidades didácticas, haciéndolo de manera secuencial a partir de la cuarta y con períodos cortos de permanencia en el menú inicio.

Inicia la UD 3 y desde menú lateral accede durante unos segundos al test realizando únicamente una pregunta y pasa luego al repaso realizando cinco cuestiones sin llegar a acabar la sección. Usará en numerosas ocasiones la flecha de avance del repaso. A través del menú lateral accederá al inicio de la unidad didáctica pasando por encima secciones de cuestionario de ideas previas y feedback sin llegar a interactuar.

Accede a la UD 9 y con el botón siguiente accede a la explicación en vídeo que será de manera secuenciada visualizando el primero y el segundo microvídeo, pero repitiendo este último hasta su mitad al usar la barra de navegación. Durante este tiempo permanecerá un minuto en pausa inactiva y usará en dos ocasiones la barra de desplazamiento.

Posteriormente pasará por las UD 2 y 3 en menos de un minuto, visualizando el cuarto microvídeo únicamente en la primera y secuencialmente del primero al tercero en la segunda. La alumna se va desplazando frecuentemente través del menú lateral.

Luego selecciona la UD 5 en la que entrará en dos ocasiones. La primera ocasión navegará por la explicación en vídeo del primero al cuarto microvídeo sin visualizar por completo el segundo y cuarto (dejándolos al inicio). Cierra la unidad y accede al menú inicio para volver a entrar a los pocos segundos y visualizar por completo de nuevo del primero al séptimo microvídeo, pero esta vez en su totalidad. Pasará al repaso respondiendo a cinco preguntas, obteniendo una nota del 80% y usando hasta en cinco ocasiones la flecha de avance.

Continúa en la UD 6 avanzando directamente a la explicación en vídeo visualizando los 10 microvídeos y finalmente revisando el octavo pues vuelve a él a través del menú lateral. Durante este tiempo consulta en una ocasión una información puntual en forma de texto. Continúa con el repaso realizando ocho preguntas y obteniendo una nota del 75%. Usará la flecha de avance en ocho ocasiones.

Prosigue en la UD 7 y a través del menú lateral accede directamente a visualizar los vídeos escogiendo el microvídeo número dos que lo deja por la mitad al inicio pero acabará visualizando por completo al usar la barra desplazamiento, y continuará visualizándolos por completo hasta el microvídeo número seis, faltándole dos por ver de la unidad.

En la UD 8, que es la siguiente elegida, visualizará del primero al quinto microvídeo de manera continua y completa, pero decide volver a ver este último hasta su mitad y luego proseguir con el seis hasta su final. Durante este tiempo visualiza en dos ocasiones dos informaciones puntuales en texto.

Accede luego a la UD 9 y visualiza por completo los cuatro microvídeos de manera secuencial. Visita la sección de vídeos HD durante unos segundos sin abrir ningún vídeo y pasa a la siguiente unidad.

En la UD 10 visualizará los tres vídeos de manera secuencial, pero no la ampliación sobre los tipos de nube, pues decide cerrar la unidad y pasar a la siguiente.

En la UD 11 no verá por completo todos los microvídeos en la sección de explicación en vídeo, ya que el tercero lo saltará con el menú lateral y el sexto, que es el último, lo dejará a medias. Estas acciones las hará a través del menú lateral.

Por último selecciona la UD 16, pero le llega el fin de del tiempo de grabación sin que pase más allá de las primeras secciones.

Capítulo 7. Discusión de los resultados

7.1. Equipo de grabación de los vídeos

Es este apartado comenzaré explicando qué configuración técnica resultó más práctica para la realización de los materiales didácticos digitales en vídeo, pues se probaron diferentes configuraciones técnicas para el proceso de grabación, obteniendo diferentes resultados y calidades de video. El grado de idoneidad está pensado para su uso desde un punto de vista educativo y por parte de un profesor no profesional en videoproducción.

7.1.1. Cámara

La configuración de equipo técnico correspondiente a la aplicación Touchcast (versión 1.4) usando iPad y micrófono cardioide Samson Meteor para cámara, resultó muy versátil y ofrecer una calidad de audio muy aceptable. La aplicación Touchcast es muy útil cuando se trata de obtener un producto audiovisual rápido para los procesos de creación, filmación y videoproducción en el aula. Para trabajos educativos en los que los vídeos son puntuales o para ser usado con personas iniciadas o poco hábiles en el proceso de videoproducción esta aplicación es idónea, pero no ya para un proyecto grande o más ambicioso como fue el caso desarrollado durante el proceso de producción de los vídeos de esta tesis. Comparativamente, es el que menor calidad de video ofrece y la versión de la aplicación empleada (la 1.4) solo permitía grabar durante un período máximo de 5 minutos. Otro punto en su contra es que enlentecía el proceso, al no permitir descargar directamente el vídeo al carrete del iPad, sino que había que subirlo al videopodcast de la aplicación en la web y luego descargarlo desde un ordenador para ser editado con software específico. En la actualidad, con las nuevas versiones (menos de un año después) estas

limitaciones están corregidas, contando la aplicación con un editor incorporado, permitir grabar hasta 30 minutos y exportar el vídeo al carrete del iPad.

La configuración que más calidad mostró de todas las probadas, fue la de la cámara réflex Nikon, por la calidad del audio y el video registrado, pero los archivos generados son MOV y tienen un peso elevado. Si no se dispone de equipos potentes para su posterior edición (cosa bastante frecuente en los centros educativos), puede generar problemas y provocar inestabilidad en el programa de edición, tal y como se comprobó al usar Camtasia Studio 8.5.

La cámara que mejor resultado dió en relación calidad/peso de archivo y facilidad para su videoproducción fue la Panasonic FZ 150 pues la calidad era suficiente para crear vídeos educativos, el peso del archivo en MP4 es bastante más ligero que el MOV y en el posterior proceso de edición hubo menos problemas de inestabilidad con el software Camtasia studio. Esto fue especialmente patente cuando había varias pistas de video en paralelo sobre la línea de tiempo. Si bien como se comentó antes, la calidad de imagen y audio es menor, pero se gana en facilidad de manejo en el proceso de edición.

7.1.2. Micrófono

Todos los micrófonos probados mejoraron bastante el sonido de la grabación respecto a no usarlos, pero hubo un punto determinante que hizo que se seleccionara el micro lavalier o de solapa Audio-Technica ATR-3350. Éste fue en el que menor incidencia tenían los ecos y reverberaciones, así como sonidos ajenos al recinto donde se estaba grabando. Colocando bien el micrófono en la solapa, la única limitación es no enredarse con el cable. Por otro lado, los 6 metros de extensión con los que se vende el micrófono resultan más que suficientes para el tipo de grabaciones realizadas.

7.1.3. Teleprompter

El teleprompter fue una herramienta muy útil para este trabajo. Inicialmente se hicieron pruebas de grabaciones de vídeo sin él, pero al tener que explicar a cámara mucho contenido con un léxico muy variado y específico, como resultado se obtenían muchas tomas malas. Ello implicaba tener que repetir secuencias con cierta frecuencia y enlentecía el proceso.

Poder leer del teleprompter también permitió reducir drásticamente el uso de muletillas y expresiones dubitativas del tipo “eeee”, “ummm” o “estooo”.

Da las dos configuraciones probadas, se hizo la mayor parte del trabajo colocando la tableta con la app prompter duo debajo del objetivo de la cámara y con una inclinación de 45°. Ello se debe a que el teleprompter construido inicialmente con el marco de fotos y la caja negra no contaba con un cristal de suficiente calidad y a que simplificaba un poco el proceso de colocación del equipo de grabación. No obstante, la lectura con el teleprompter construido de esta manera, hacía la lectura más fácil.

Para hacer más eficiente el uso de esta herramienta por un profesor, el orador debe colocar sus ojos centrados y en línea con la tableta o teleprompter. De esa manera, es como se obtiene la sensación en vídeo de que se está hablando directamente al alumno. También hay que ajustar el tamaño de la fuente del guión para que se pueda leer fácilmente sin entrecerrar los ojos. Hay que tener cuidado con el uso de gafas, pues si se usa un fondo con croma, puede reflejarse luz verde proveniente de éste sobre la tableta y llegar a las gafas, dando una dominante verde. Esto en el proceso de edición puede hacer que desaparezcan parcialmente. Esto se comprobó especialmente cuando se empleó la tableta iPad con la app Touchcast, en la cual el orador se observa en la misma con el fondo detrás de color verde. Esta dominante verde se observó lo suficientemente intensa como para

hacer desaparecer los cristales completamente durante todo el vídeo, una vez que en el proceso de edición se seleccionó la opción de croma key.

Otro aspecto muy efectivo es leer bien el guión antes de grabar. De esta manera el profesor que habla a cámara puede precisar mejor y anticiparse a las áreas problemáticas del texto.

Durante el proceso de selección de las mejores tomas, aquellas en las que se sonreía, se usaban gestos y expresaban emociones funcionaban mejor en cámara. Ello es debido a que ante la cámara, cuando se está leyendo un texto por el teleprompter se debe evitar el efecto “death stare” (Stephenson, Reese & Beadle, 2009) o de mirada inexpresiva. Al inicio de las grabaciones este efecto dominaba, pues eran muchos aspectos técnicos e interpretativos los que había que manejar, obteniendo un resultado poco óptimo. Por ello, resultó muy importante visionar parte del material filmado y tratar de corregir defectos antes de continuar. Con el tiempo y tomando en consideración las autocríticas y consejos de gente voluntaria a la que se le ofreció visionar los primeros vídeos el proceso de lectura mejora mucho, quedando bastante natural. Enriqueció mucho los vídeos didácticos el uso de guiños, arqueos de cejas, pequeñas sonrisas y emplear variedad de expresiones faciales para diferentes grados de énfasis. Por lo tanto, cuanto más animada es nuestra cara más real es nuestro diálogo.

7.2. Sesiones de grabación del alumnado interactuando con meteo Xenios

7.2.1. Sistema de grabación de la pantalla en vídeo

De los dos sistemas de grabación empleados, el que resultó ser más efectivo fue usando el software Morae. Las grabaciones de la pantalla en vídeo resultantes siempre fueron correctas y fáciles de codificar posteriormente gracias a una herramienta del programa que permite dejar una estela del movimiento del ratón.

Las sesiones en las que se empleó SimpleScreenRecorder se produjeron diversos fallos en los que se perdieron algunas de las sesiones grabadas de los alumnos. En él la mayoría de los vídeos también se produjeron desfases de coordinación entre el audio y vídeo, e imágenes congeladas en el tiempo. Ello pudiera deberse a que se usaba un sistema operativo portable que se ejecutaba desde un pendrive y en el cual también se grababa vídeo al mismo tiempo. Aunque la memoria flash externa del pendrive era 3.0, el puerto USB al que iba conectado era 2.0 y probablemente no hubo suficiente tasa de transferencia de datos para completar todas las operaciones. También los ordenadores portátiles del Programa Avalar de la Xunta tienen unas especificaciones técnicas inferiores (Intel Atom N450 1,66 GHz y 1 GB RAM) a los ordenadores en los que se usó Morae, lo que pudo influir en los resultados obtenidos en la calidad de grabación.

Morae tiene también una ventaja, y es que si el alumno cierra el ordenador súbitamente (como sucedió en tres ocasiones) sin guardar el vídeo de la sesión, este no se pierde; ya que cuando se vuelve a abrir el programa en la siguiente sesión un cuadro de diálogo sugiere si se desea recuperar el último vídeo no guardado.

Sin embargo, SimpleScreenRecorder tiene una gran ventaja, que es su gratuidad, frente a los 1.295,75 € que vale Morae para uso educativo.

7.2.2. Asistencia de los participantes a las sesiones de grabación

Cuando se diseñó el estudio no se tuvo en cuenta la irregularidad con la que algunos alumnos asisten a clase en 1º de la ESO o la frecuencia en la que se ponen enfermos. Este punto es importante, pues produjo que hubiera bastantes cambios en los alumnos para cada una de las sesiones, introduciendo mayor variabilidad a los datos. En un inicio se esperaba que fuesen los mismos estudiantes los que participasen en cada una de las sesiones, habiendo suplentes para algún caso extraordinario, pero esto no pudo ser así.

También sería deseable poder estandarizar más el tiempo de grabación dedicado a cada alumno si los medios técnicos lo permitieran, pues entre la sesión más corta correspondiente a Julia (965 s) en la 1ª sesión y la más larga de la 3ª sesión, correspondiente a Mauro (4.204 s) hay una diferencia del 335%. Esto pudo influir en el modo de interaccionar de algunos alumnos con las unidades didácticas digitales, especialmente cuando las sesiones fueron cortas. Ya que los alumnos pudiera ser que apremiaran el paso por alguna de las secciones de las UD.

7.3. Análisis de los datos obtenidos en las grabaciones

7.3.1. Nº de alumnos visitantes de cada sección de Meteoxenios

Como se puede comprobar en los datos mostrados en resultados, las unidades didácticas que tuvieron mayor número de visitas son las tres primeras. Ello es comprensible

ya que dentro de las instrucciones dadas a los alumnos se pedía que se visitasen esas tres primeras, dejando el orden o nº de UD restantes a su elección.

Lo primero que cabe preguntarse, es qué incidencia y qué grado de consecución tuvo esta instrucción entre los alumnos. Este análisis debe hacerse solo con aquellos que iniciaban por primera vez una sesión de grabación y que iniciaban también sus visitas a Metetoxenios.

De la totalidad de los alumnos gravados en 18 casos se dieron las condiciones antes mencionadas, observando que 12 alumnos (66,6% de N=18) entraron en las tres primeras unidades didácticas, 4 alumnos (22,2% de N=18) en dos de ellas y 3 alumnos (16,6% de N= 18) en una sola unidad (en un caso por falta de más sesiones de grabación). Podemos decir por tanto que de este segmento del alumnado un 66,6% siguió las instrucciones recibidas, mientras que un 34,4 % lo hizo parcialmente. Estos datos son similares al 76% de consecución de las instrucciones dadas a alumnos, obtenidos por otros autores en un estudio realizado con estudiantes de primaria de entre 9 y 11 años cuando se les indicaba y escribían las instrucciones de una tarea (Boyle & Lauchlan, 2010).

Por tanto esta preponderancia en la visita de las 3 primeras unidades se debe a las instrucciones facilitadas, pero también pudiera tener relación con la marcada tendencia que mostraron los alumnos a seguir una serie secuencial consecutiva comenzando por el principio, como se discutirá a continuación. También puede ser debido a que existe un sesgo hacia la primera experiencia de una serie, pues estudios han demostrado que son privilegiados cognitivamente (Carney & Banaji, 2012) y a la hora de hacer una selección de varios elementos, el primero se suele ponderar de manera mayor.

Eso se observa, pues conforme nos alejamos de la primera unidad, el número de alumnos visitantes desciende progresivamente hasta la UD 15, pero aumentando en la

última UD. Este repunte de estudiantes visitantes en la UD 16 puede ser debida a la tendencia llamada “peak end bias” (O'Brien & Ellsworth, 2012) por la cual los alumnos, muy acostumbrados a la cultura audiovisual, se esperan que al final suceda algo inesperado o que el desenlace del material suceda aquí. Cuando hay una orden de sucesos, la posición en la serie puede afectar a la valoración de los mismos. Esto ocurre porque las personas son muy sensibles a los contextos temporales, lo cual influye en muchas evoluciones y decisiones de su día a día (McGrath & Tschan, 2004).

7.3.2. Secuencia seguida en la consulta de las UD

Al observar las gráficas de las secuencias seguidas por los alumnos para visualizar las diferentes UD de Meteoxenios, se pueden hacer dos tipos principales si atendemos al orden lógico de visita secuencial.

El primer grupo lo forman los “ordenados” que son los que siguen más o menos un orden secuencial en sus visitas. Se pueden dividir a su vez en dos subgrupos; los “ordenados estrictos” y los “ordenados relajados”.

Los “ordenados estrictos” son los que siguen a rajatabla una serie consecutiva en la visita a las UD, como los alumnos Adriana, Jimmy, Lala, PabloS, Paola, Paula, Andrea, Borja, Elisabeth, Juan y Mauro, que representan el 45,6% (N=24). Si bien alguno de los que forman de este grupo sólo realizaron una sesión de grabación como es el caso de Jimmy y Lala, no sabemos su comportamiento de haber contado con más minutos de grabación para poder observar sus interacciones.

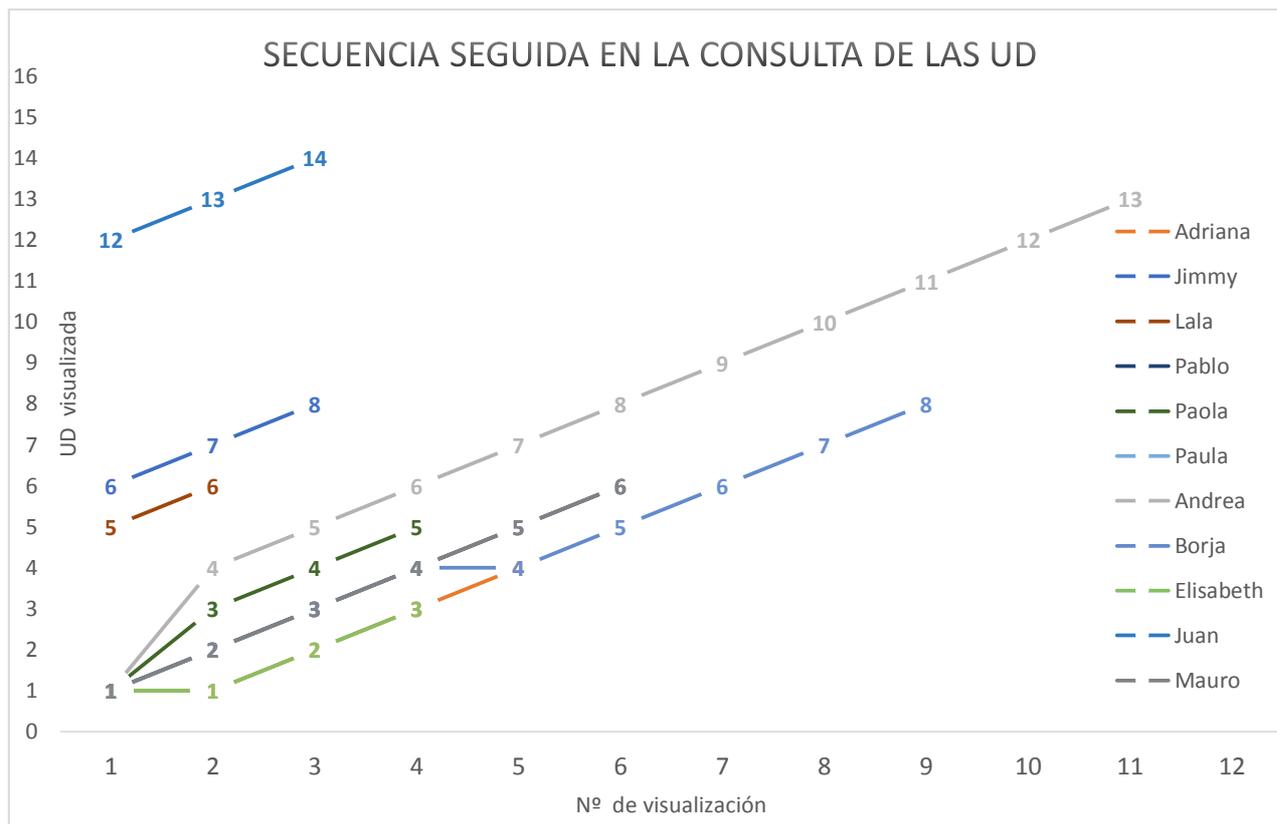


Figura 7-1 Secuencia seguida en la visita a las UD por el alumnado “ordenado estricto”

Los “ordenados relajados” siguen un patrón principalmente secuencial, aunque a veces presentan saltos de varios capítulos o alguna inversión en el orden de visualización. Este patrón difiere algo del anterior subgrupo, pero no tanto como para categorizarlo en un grupo aparte. Este esquema fue seguido por los alumnos AdriánS, Adrián, Jonathan, Julia, Miguel, Nerea, PaulaM y Raúl que representan el 33,3% (N=24). En este grupo, cabe destacar el efecto antes mencionado de curiosidad por el capítulo final “peak end bias”, pues algunos alumnos que siguen una tendencia de visualización consecutiva dan un salto para navegar por la última de las unidades didácticas y además, dejando este suceso para el final de las sesiones de grabación.

El segundo grupo lo formarían los “desordenados”, que siguen un orden muy variable, con constantes cambios en el orden de visualización y/o salto de varios capítulos

no consecutivos. Este fue el caso de los alumnos Adrián Fen, Bea, Lorena, Pablo y Paula V que representan el 20,8% (N=24).

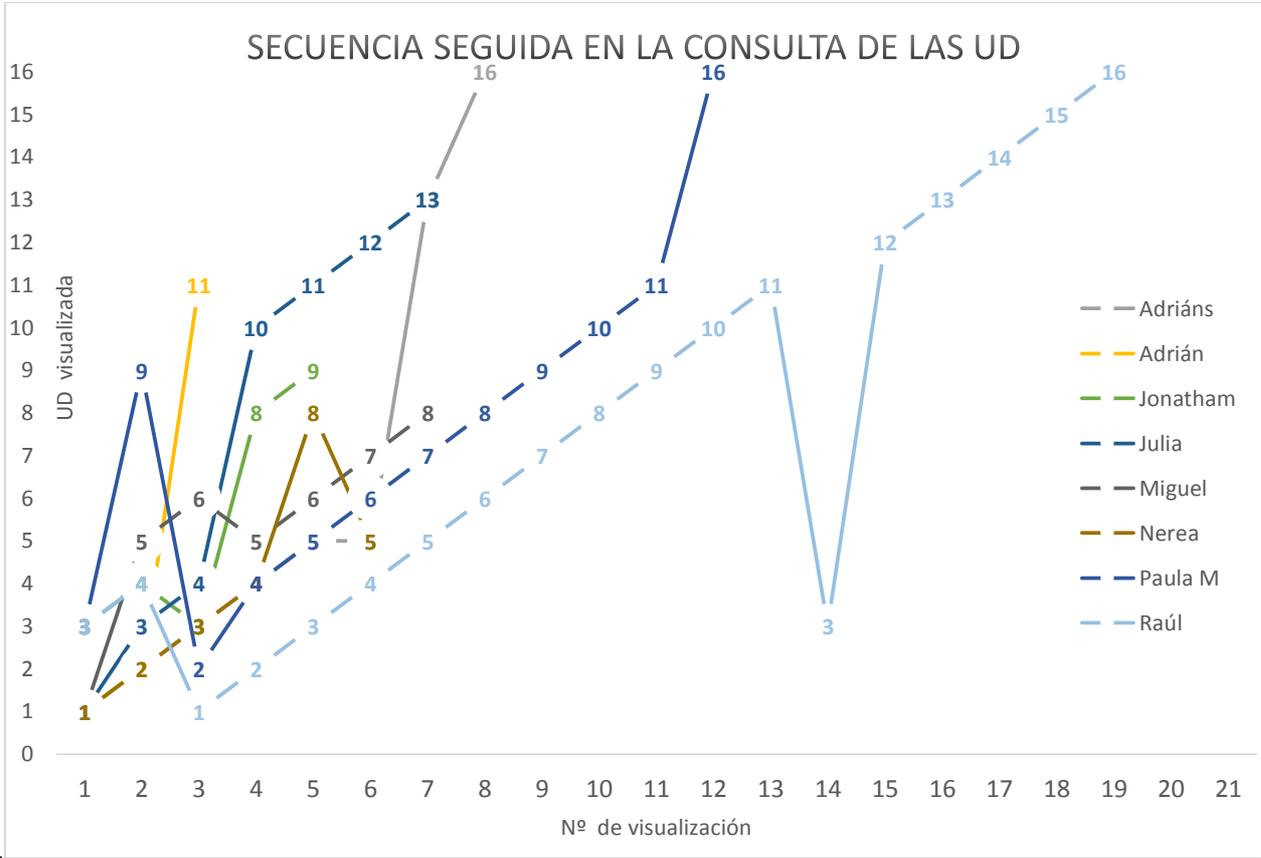


Figura 7-2 Secuencia seguida en la visita a las UD por el alumnado “ordenado relajado”

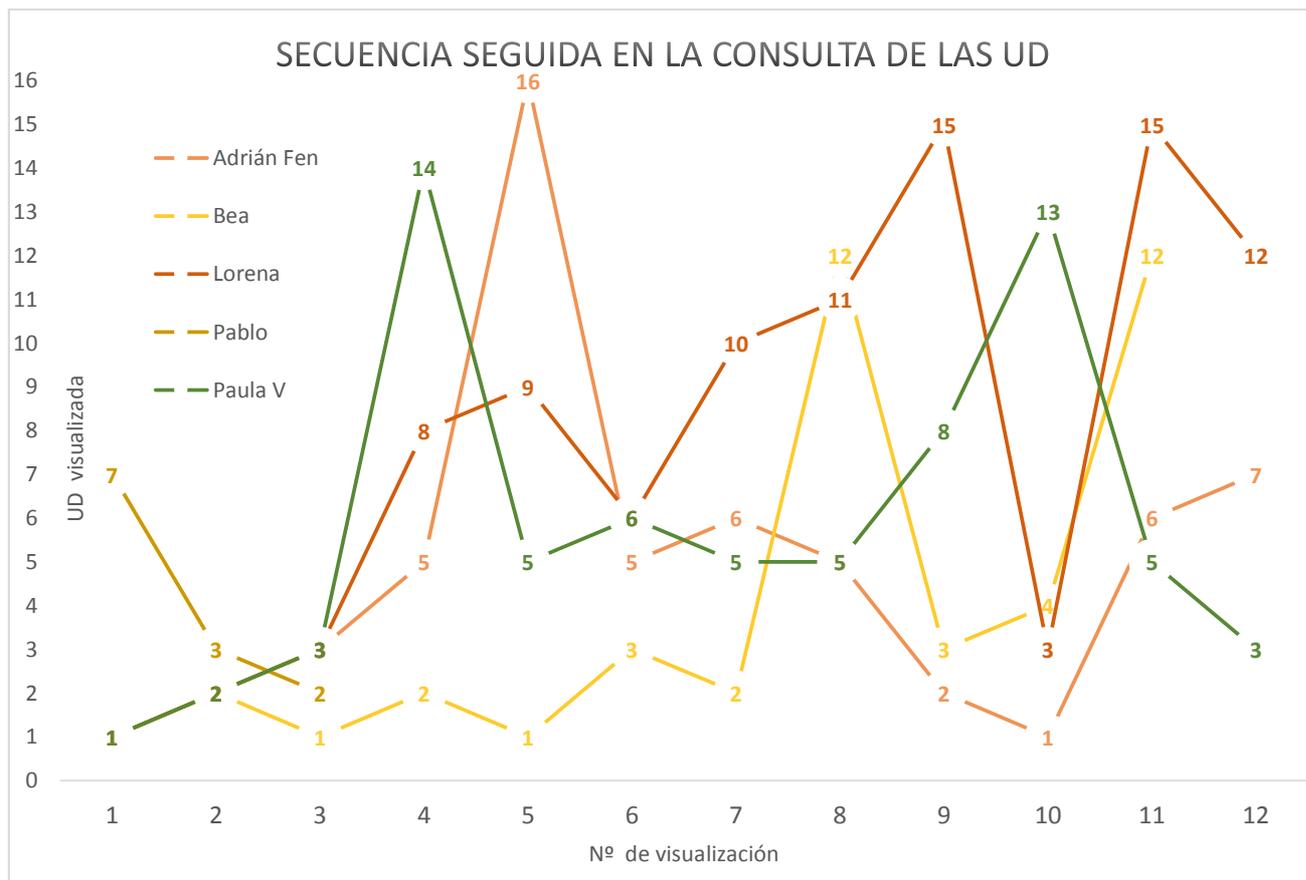


Figura 7-3 Secuencia seguida en la visita a las UD por el alumnado “desordenado”

7.3.3. Promedio de las UD visitadas por minuto y su relación con el nº de UD visitadas.

Como se aprecia en los datos expuestos en el capítulo de resultados, no existe ninguna relación entre la velocidad de visualización o el tiempo destinado a cada unidad didáctica entre los diferentes centros educativos estudiados o si se realiza un agrupamiento por sexo del estudiante.

Donde sí que se observa una relación es en la tendencia de algunos alumnos a realizar menos UD pasando más tiempo en ellas, respecto a otros que prefieren ver más UD diferentes pero sin pasar tiempo en ellas. Para ello se estable un correlación entre el nº de UD visitadas y la ratio UD/min.

	<i>Nº sesiones</i>	<i>Nº unidades visitadas</i>	<i>UD/min</i>
<i>Adriana</i>	3	4	0,05
<i>Adrián</i>	2	3	0,04
<i>Miguel</i>	3	6	0,13
<i>Julia</i>	3	7	0,09
<i>Nerea</i>	3	7	0,05
<i>Paula</i>	1	1	0,06
<i>Pablo</i>	3	6	0,09
<i>AdriánS</i>	3	7	0,09
<i>Jonathan</i>	2	6	0,06
<i>Paola</i>	3	4	0,06
<i>Lala</i>	1	2	0,08
<i>Jimmy</i>	1	3	0,09
<i>AdriánF</i>	2	11	0,11
<i>Andrea</i>	3	12	0,09
<i>Bea</i>	3	7	0,04
<i>Borja</i>	3	9	0,06
<i>Elisabeth</i>	2	4	0,04
<i>Lorena</i>	3	12	0,11
<i>Mauro</i>	2	6	0,05
<i>Pablo</i>	1	3	0,08
<i>PaulaF</i>	3	12	0,09
<i>Raúl</i>	3	16	0,11
<i>Juan</i>	1	3	0,06
<i>paulaM</i>	1	9	0,20

Tabla 7-1 Tasa UD/min

Como podemos observar en la figura 7-4 existe un grupo de alumnos “1” que dedica tiempo a las UD pero esto conlleva realizar menor número de ellas pues la tasa de UD por minuto es menor. El grupo “2” sería una situación intermedia y por último tenemos al grupo “3” que realiza la visita de bastantes UD con una tasa de permanencia en ellas bastante reducida. Quedaría fuera de estos grupos una serie de alumnos pertenecientes a diferentes grupos con respuestas diferentes a la interacción con las UD digitales.

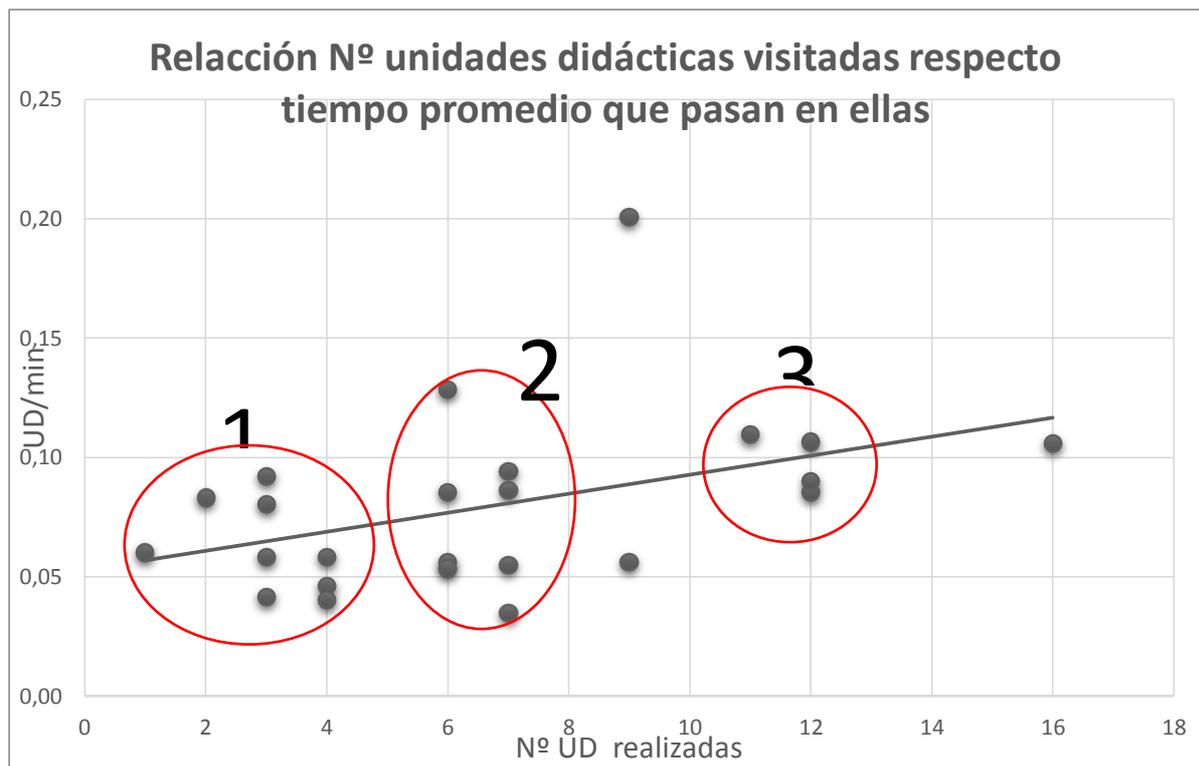


Figura 7-4 Agrupamientos de alumns en función de la tasa UD/min y Nº UD visitadas

Datos similares son sugeridos en tres patrones de exploración: “butterfly”, “bee” y “eagle” (Gazit & Chen, 2003) en función de varias variables, una de ellas es el del tiempo empleado, siendo el modo “butterfly” el modo de exploración superficial y el “bee” el modo de exploración en profundidad, que por tanto conlleva más tiempo.

La explicación de que algunos alumnos empleen menos tiempo promedio que otros en las UD y realicen mayor nº de visitas es porque existen patrones diferentes de interacción con la UD. Hay varias tipologías de estudiantes a ese respecto. Se ha visto en el análisis de las líneas de tiempo que algunos alumnos tenían preferencia por acceder directamente a los cuestionarios de repaso y test, dejando sin ver total o parcialmente los apartados de explicación en vídeo. Otros alumnos preferían ver principalmente las explicaciones en vídeo, abandonando las secciones de preguntas y cuestionarios. También se observó un

grupo que prefería ir pasando sistemáticamente por todas las secciones de cada UD, dividiéndolo entre aquellos que entraban en los materiales de ampliación y los que no lo hacían. Además de todo ello, hubo una serie de alumnos que revelaron al profesor que habían visto en su casa algunas de las UD en el medio de dos sesiones de grabación, lo que hace que probablemente se produjeran sesgos en las interacciones con las diferentes secciones, con el material de ampliación, en la selección de las UD escogidas o en el tiempo de permanencia en las mismas.

También influye mucho el ritmo de aprendizaje de los alumnos, pues algunos precisaron de numerosas pausas y repeticiones de los microvídeos, mientras que otros no lo necesitaron en absoluto. Todo ello configura que sea bastante relativo el tiempo empleado por cada alumno en las diferentes UD y difícil de realizar agrupamientos concretos.

Lógicamente, algunas UD necesitan más tiempo de permanencia en ellas que otras, debido a que la duración de las explicaciones o el mayor grado de dificultad de las preguntas así lo exige. La unidad didáctica a la que más tiempo de media le dedicaron los alumnos, con 1297,9 s (21,63 minutos), fué la primera. Esto es lógico, primeramente porque es la tercera en la duración de sus vídeos explicativos (10 m,07 s) lo que hace que haya un tiempo mínimo de permanencia elevado si se quiere atender a todos sus vídeos y segundo; porque al ser mayoritariamente la primera UD con la que interactuaban los estudiantes, se realizaron muchas actividades de exploración inicial; que luego se abandonaban o permanecían en la navegación del estudiante según sus preferencias. Esto es patente, si lo comparamos con los tiempos de permanencia en las UD 4, 12 y 16 con duraciones de explicación en vídeo de 10m y 03 s, 9 min 15 s y 17 min 16 s respectivamente, y en las que

los tiempos de permanencia promedio son bastante inferiores, siendo de escasos 10 min para la UD 16 que es la de mayor duración.

7.3.4. Navegación y tiempo dedicado a cada sección dentro de las unidades didácticas

Se puede ver en el apartado de resultados que la mayoría de los alumnos pasan por todas las secciones de las UD, por lo que se irá tratando cada una de ellas por separado.

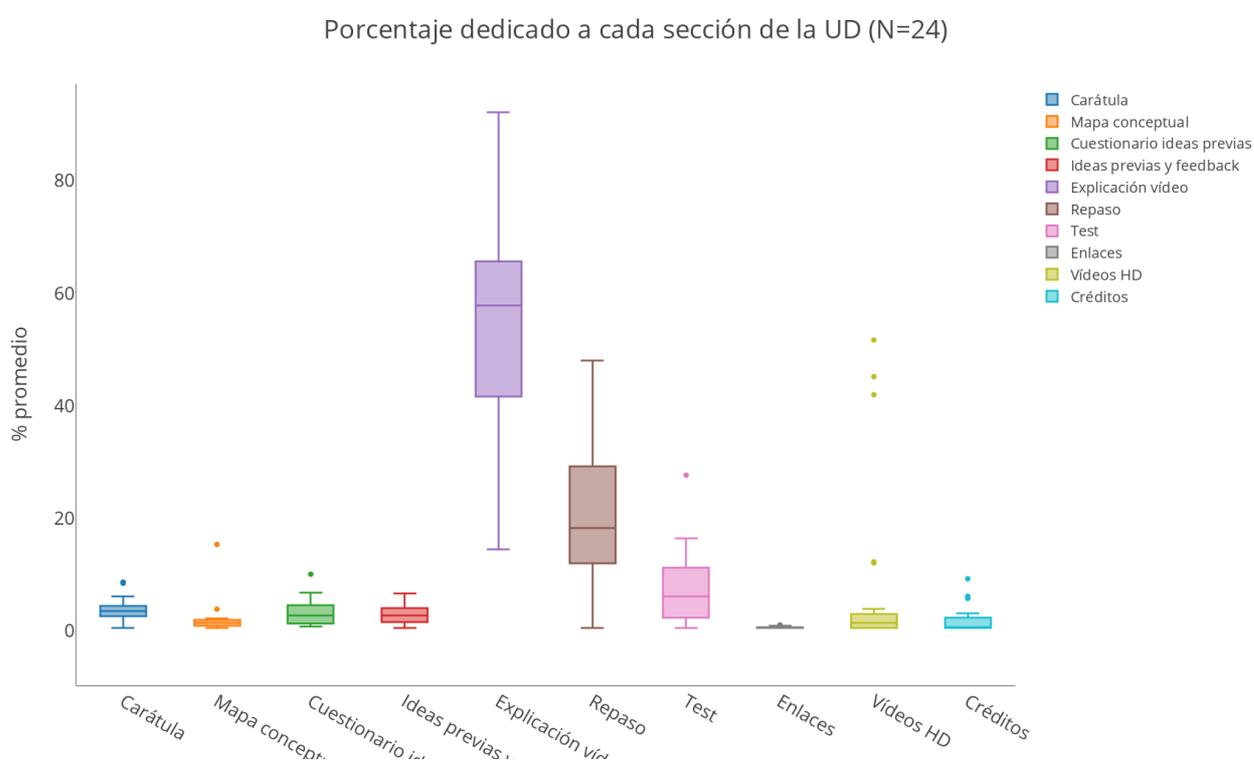


Figura 7-5 Porcentajes dedicados a cada sección por la totalidad del alumnado

Carátula

Todos los alumnos tienen que pasar inicialmente por la carátula inicial que presenta a la UD. En esta, prácticamente no hay información, salvo una pequeña viñeta, por lo que los tiempos de permanencia en esta sección son sorpresivamente elevados en el caso de algunos alumnos como Lala, Miguel o Paula M., variando entre un 5,7 y un 8% de la

totalidad del tiempo. Esta permanencia en el estudio de las líneas de tiempo de las interacciones, estaban asociadas a momentos de inactividad del alumno o a que estaba visualizando información en la barra lateral para desplazarse a un punto concreto de la UD.

Mapa conceptual

Todos los alumnos tienen que pasar inicialmente por la carátula inicial que presenta a la UD. En esta, prácticamente no hay información, salvo una pequeña viñeta, por lo que los tiempos de permanencia en esta sección son sorprendentemente elevados en el caso de algunos alumnos como Lala, Miguel o Paula M., variando entre un 5,7 y un 8% de la totalidad del tiempo. Esta permanencia en el estudio de las líneas de tiempo de las interacciones, estaban asociadas a momentos de inactividad del alumno o a que estaba visualizando información en la barra lateral para desplazarse a un punto concreto de la UD.

Cuestionario de ideas previas

En el cuestionario de ideas previas los alumnos permanecen de media en torno al 3% de su tiempo y absolutamente todos pasaron en al menos una UD por esa sección.

Modificador	0	1	2	
fi	66,0	46,0	8,0	N=120
%	55	38,3	6,7	

Tabla 7-2 Grado de interacción del alumnado en la sección ideas previas

De las 120 veces que pasaron por este punto, en un 55% (modificador 0) de las veces no interactuaron con la diapositiva. Es decir, que ni respondieron el cuestionario, ni visualizaron las gráficas de las respuestas de otros compañeros.

En un 38,3 % (modificador 1) respondieron el formulario, pero solo en un 6,7% (modificador 2) de las ocasiones decidieron mirar las respuestas de otros compañeros para

cotejar en qué medida coincidían con las suyas. Ello puede deberse a que no comprendieran bien la posibilidad de acceder a las respuestas guardadas de otros compañeros o directamente no le vieran beneficio alguno. Este grupo de estudiantes no lo consideraron importantes. Sin embargo, estudios recientes apuntan a a que establecer experiencias de aprendizaje en el que los individuos participan de manera social, el aprendizaje es más significativo (Matthews, Andrews & Adams, 2011) y es valorado positivamente por los estudiantes pues influye en la implicación emocional al contribuir con sus compañeros a esa actividad (Gunuc & Kuzu, 2014).

Ideas previas y feedback

Modificador	0	1	2	3	
fi	28	37	10	11	N=86
%	32,6	43,0	11,6	12,8	

Tabla 7-3 Grado de interacción del alumnado con ideas previas & feedback

Parece que los alumnos tuvieron más interés en esta modalidad de ideas previas que en el caso anterior, pues en un 67,4% de las ocasiones en las que los alumnos estuvieron en esta sección, interactuaron con ella. Los feedbacks generados automáticamente mejoran la percepción del estudiante sobre el constructivismo del feedback recibido (Bayerlein, 2014). En meteo Xenios solo se usaron los generados en formato de texto, sería interesante probar en estudios posteriores si la tasa ahora obtenida cambia si los feedback fuesen en audio o vídeo, pues favorece el éxito en la implicación del alumno con los materiales y su aprendizaje (Leibold & Schwarz, 2015)

Ante la pregunta formulada en un 43% de las ocasiones, solo necesitaron feedback de una sola de las repuestas. Esto se debe a que la mayoría de los alumnos, si el feedback recibido era el referente a la respuesta correcta, no estaban interesados por los de las respuestas incorrectas. En un 11,6% se interactuó con dos repuestas y en un 12,8% con

las tres. En pocas ocasiones el alumno quiso obtener el feedback correspondiente a las respuestas erróneas, una vez había dado con la correcta.

Explicación en hipervídeo

La explicación de los materiales a través del hipervídeo en la unidad didáctica es la actividad a la que le dedican la mayor parte del tiempo los estudiantes, sobrepasando el 50%. Esto probablemente se deba a que para la “Net Generation” los vídeo clips son el principal recurso de aprendizaje (Berk, 2009) basada en sus inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje. En estudios en los que a los alumnos se les entregó material complementario en forma de explicaciones por el profesor, percibieron el material del curso más positivo que el grupo control (Halupa & Caldwell, 2014). Otros estudios basados en formación proporcionada en vídeo a través de ordenador, también fueron calificados como exitosos por los estudiantes, mostrando adquisición y retención de nuevo conocimiento (Rud II & Rud, 2014). Estudiantes de matemáticas de 11 a 13 años se mostraron positivos y apreciaron la posibilidad de controlar el ritmo de aprendizaje; además este mejoró significativamente después de usar los vídeo podcast (Kay & Edwards, 2015). En una revisión sobre 53 artículos sobre el uso del vídeo también se encuentran idénticas claves del éxito a las anteriormente citadas: actitud cognitiva y afectiva positivas, control sobre el aprendizaje, mejoras en el hábito de estudio y mejora del aprendizaje. (Kay, 2012)

Esta tendencia a preferir el vídeo solo se incumple en el caso de AdriánS ya que dedica gran parte del tiempo a navegar por las preguntas de repaso. Los casos puntuales de Lala, Bea, y Paula V muestran poco tiempo en las explicaciones en vídeo, pero no debido a que no usen este medio sino que presentan más tiempo de permanencia en la sección de vídeos HD, visionándolos desde YouTube a pantalla completa.

La explicación en vídeo en las tres primeras UD podía consultarse en diferentes formatos, por ello en estas unidades los alumnos interactuaron cambiando el modo de visualización, pero este punto se discutirá en el siguiente apartado de manera pormenorizada.

Se observa que los alumnos tienen diferentes tipos de interacciones ante las diferentes opciones que se les ofrece en los hipervídeos, tal y como se discute en los siguientes apartados y como se ha evidenciado en las referencias bibliográficas (Laws, Willis, Jackson, Koenig & Teese, 2015), (Cattaneo, Nguyen, Sauli & Aprea, 2015), (Jadin, Gruber & Batinic, 2015) y (Merkt & Schwan, 2013). Esto permite iniciar nuevas formas de conocimiento y aprendizaje no lineal; además de implementar nuevos patrones didácticos (Winkler & Ide, 2013).

1. Preferencia del mediador de la información

Todo el alumnado que visualizó alguna de las tres primeras unidades (N=20), exceptuando a Miguel, prefirió al profesor explicando como primera opción de formato de vídeo. Las otras dos opciones restantes, son muy similares en su porcentaje de uso.

Modo de visionado	Total	Media	Desv Std
Profesor (s)	18626,2	931,3	564,0
Avatar (s)	1169,4	58,5	78,9
Slidecast (s)	1311,4	65,6	142,0
Total (s)	21107,1		
Profesor (%)		86,3	20,5
Avatar (%)		7,5	13,2
Slidecast (%)		6,2	12,3

Tabla 7-4 Porcentaje del modo de visionadao de todo el alumnado

Por lo general, los alumnos experimentaron con las otras opciones de formato de vídeo al inicio, pero rápidamente se decantaron por la explicación mediada por un profesor. Esta tendencia es permanente y no se observan diferencias si se comparan los datos teniendo en cuenta el sexo del alumno o el centro de origen. Aún así, se observa un menor uso del formato con profesor en el centro IES Conde de Fenosa (y mayor dispersión de los datos), siendo mayor en el CPI Conde de Fenosa. Este dato pudiera deberse a que el profesor que sale en el vídeo explicando es el mismo que les impartía clase en el IES Conde de Fenosa y pudiera ser que se sintieran curiosos por visualizar otros profesores o medios diferentes al usual.

Notas tomadas a pie de campo en relación a comentarios de los alumnos, indicaban que algunos alumnos preferían inicialmente el avatar porque les “hacía gracia y las caras eran muy simpáticas”; otra alumna indicaba que prefería el slidecast inicialmente, porque le ayudaba a centrarse en la información sin despistarse del discurso.

La preferencia por el vídeo en contraposición al slidecast concuerda con los datos aportados por un estudio realizado con estudiantes preuniversitarios, donde hasta un 29% de los encuestados no encontraron útiles los vídeos realizados en modo slidecast (Chmiliar, 2015). La preferencia por visualizar el vídeo en el que aparece el profesor también se puede deber a la sensación de copresencia del instructor (Han, 2013).

A través de e-learning los estudiantes pueden sentirse desconectados del material estudiado mostrado por compañeros o profesores, o puede que no se identifiquen con el programa que cursan. Esto conlleva a efectos negativos como la baja motivación del estudiante (Kahn, 2008), baja interacción del estudiante (Pascarella, Seifert, & Blauch, 2010), y tasas elevadas de abandono (Yasmin, 2013). La opción del vídeo en la que el profesor aparece explicando es una buena solución ya que el alumno está expuesto a caras

humanas online. Esto conduce a una mayor fidelidad y también puede ayudar al establecimiento de un sentido de comunidad, pues contrarresta la sensación de aislamiento en un entorno en línea. El lenguaje corporal o la expresión facial añaden un plus de información que se pierde con el slidecast. El profesor con el lenguaje corporal enfatiza, resalta, enumera, niega, cuestiona, asevera... en resumidas cuentas, ayuda a secuenciar la información que se está exponiendo y a darle forma. Este lenguaje, en especial el gestual de las manos, es muy importante cuando se explican contenidos complejos o que necesitan de la explicación de una configuración espacial (Flood et al., 2015).

Aunque existe software específico para la creación de materiales digitales para alumnos sordos (Cavender, Bigham & E.Ladner, 2015), un punto a tener en cuenta en el diseño de materiales en los que se encuentra el profesor explicando en vídeo es que desde el punto de vista de accesibilidad, la presencia del profesor hablando, mejora la accesibilidad de alumnos sordos o hipoacúsicos por varios motivos, la expresividad mejora la comprensión, la posibilidad de leer los labios del profesor, cosa imposible en el slidecast o en el caso de avatar, ya que sería necesario la creación de uno específico para los estudiantes con esta circunstancia (Andrei, Osborne & Smith, 2013).

Ningún alumno puso en mute el audio para ir visualizando el vídeo en cualquiera de sus formatos y leer simultáneamente el texto proporcionado en la sección "Notas". Esto concuerda con los datos aportados por un estudio en el que se preferían las instrucciones en vídeo con audio que simulaciones de vídeo mudas (Huff & Schwan, 2012).

2. Uso de la pausa y de la barra de desplazamiento

La totalidad de los alumnos usaron al menos una vez la pausa y/o ajustes de posición en la barra de desplazamiento.

	Tiempo total Pausa (s)	Nº pausas totales	Nº mov scroll	Tiempo total (min)	% tiempo pausa	Tasa Pausas/min	Tasa Mov scroll/min
Adriana	443,5	15	19	86,6	8,54	0,17	0,22
AdrianS	20,9	1		74,3	0,47	0,01	
Adrián			27	72,1			0,37
Andrea			15	128,5			0,12
Bea			4	142,5			0,03
Borja	186,7	10	28	142,7	2,18	0,07	0,20
Elisabeth	25,8	1	15	74,3	0,58	0,01	0,20
Jimmy	5,8	1	5	32,5	0,30	0,03	0,15
Jonathan			5	88,6			0,06
Juan	41,8	1	3	51,6	1,35	0,02	0,06
Julia	154,3	4	2	81,1	3,17	0,05	0,02
Lala			2	24,1			0,08
Lorena	174,1	6	2	112,6	2,58	0,05	0,02
Mauro	217,7	4	5	106,2	3,41	0,04	0,05
Miguel	31,9	1		46,7	1,14	0,02	
Nerea	12,6	1		73,1	0,29	0,01	
PabloS	216,6	5	8	70,1	5,15	0,07	0,11
PabloF	5,7	1		37,3	0,25	0,03	
Paula M	62,4	1	8	54,8	1,90	0,02	0,15
Paula V	82,8	3	9	133,3	1,03	0,02	0,07
Paula	22,0	2	2	16,6	2,21	0,12	0,12
Raúl			2	151,1			0,13

Tabla 7-5 Tasas de pausa y movimientos de barra de scroll

La tasa pausa/min varió entre aquellos que usaron el botón pausa/play (72%) entre 0,01-0,17 pausa/min, variando más la tasa de uso de la barra de desplazamiento con 0,02-0,37 movimientos de scroll/min para aquellos que las usaron (81%).

La razón del uso de estas herramientas en la navegación dentro del microvídeo, puede deberse a que permite una adecuación al ritmo de aprendizaje individual de cada alumno, repetir una sección que no se comprendió bien o que presenta mayor dificultad. Esto mismo se ha visto en otros estudios en los que se comprobó el uso de estas herramientas (Schwan & Riempp, 2004).

También se puede hacer una analogía con las destrezas de búsqueda a nivel-micro que se hacen en un texto como pueden ser releer, volver atrás en el procesamiento de un

texto de unas pocas palabras o líneas. Estas tareas son más usadas por los estudiantes que las búsquedas a nivel-macro, como son el uso de glosario, índices o epígrafes. Por eso los estudiantes, puedan ver más beneficioso ese control del ritmo de la información (Merkt, Weigand, Heier & Schwan, 2011), puesto que como se verá más adelante, el glosario y el buscador apenas fueron usados.

3. Desplazamiento a través del vídeo: botón anterior, siguiente y barra lateral.

Las interacciones relacionadas con el botón anterior y posterior están más relacionadas con las búsquedas a micro-nivel antes descritas en el punto anterior, mientras que el uso de la barra lateral está más relacionada con búsquedas a macro-nivel como sucedería en un texto buscando en un índice o moviéndose por sus epígrafes.

Se observa que los alumnos no tienen ningún problema para usarlos de forma espontánea y fluída, pero se aprecian tendencias en sus usos, como se explica a continuación.

	Menú lateral		Botón	Botón	Tiempo grab total (min)	Tasa			
	Durac (s)	Nº	Anter	Siguien		Menú lat /min	Bot anter/min	Bot Suig/min	Bot Sig+ anter/min
Adriana	67,17	10	1	35	86,6	0,12	0,01	0,40	0,42
AdrianS	101,24	15	9	11	74,3	0,20	0,12	0,15	0,27
Adrián	119,16	13	13	116	72,1	0,18	0,18	1,61	1,79
Adrián F	22,72	3	3	26	100,4	0,03	0,03	0,26	0,29
Andrea	88,6	11		9	128,5	0,09		0,07	0,07
Bea	564,18	41		9	142,5	0,29		0,06	0,06
Borja	13,8	2		27	142,7	0,01		0,19	0,19
Elisabeth	75,2	9	3	36	74,2	0,12	0,04	0,49	0,53
Jonathan	15,05	2		37	88,6	0,02		0,42	0,42
Juan	82,65	15		28	51,6	0,29		0,54	0,54
Julia	13,4	1		27	81,1	0,01		0,33	0,33
jimmy	0	0		30	32,5			0,92	0,92
Lala	32,15	1	1	4	24,1	0,04	0,04	0,17	0,21
Lorena	397,46	36		1	116,2	0,31		0,01	0,01
Mauro	77,2	16	4	64	112,2	0,14	0,04	0,57	0,61
Miguel	7,3	2		24	46,7	0,04		0,51	0,51
Nerea	62,53	6	1	70	73,1	0,08	0,01	0,96	0,97
PabloS	14,03	3	3	41	70,1	0,04	0,04	0,58	0,63
Pablo F	0	0	1	50	37,3		0,03	1,34	1,37
Paola	58,75	7	3	33	68,8	0,10	0,04	0,48	0,52
Paula M	410,2	32	1	3	54,8	0,58	0,02	0,05	0,07
Paula V	451,16	27		13	133,3	0,20		0,10	0,10
Paula	6,16	1	1	8	16,6	0,06	0,06	0,48	0,54
Raúl	91,11	10	2	47	151,1	0,07	0,01	0,31	0,32
Media	115,47	10,96	2,00	31,21	82,48	0,13	0,03	0,46	0,49
Desv Std	161,71	11,87	3,16	25,86	39,01	0,14	0,04	0,40	0,43

Tabla 7-6 Tasas de uso por minuto del los botones anterior-siguiente y mnú lateral

Aquellos alumnos que usan o visitan el menú lateral con bastante frecuencia, presentando tasas de uso elevadas, como los estudiantes Bea, Lorena, Paula M, Juan o AdriánS o Paula V, además tienen tiempos de permanencia (duración) altos. Probablemente se deba a que realizan numerosos cambios de sección o de microvídeo, tal es el caso de Lorena, Paula V y Bea que además responden al modelo “desordenado” de seguimiento de las UD.

Aquellos que muestran mayor tasa en el uso de los botones siguiente y anterior por minuto, como Adrián, Juan, Mauro, Nerea, Elisabeth o PabloF, se observa una tendencia a pertenecer al grupo de los “ordenados” (N=4) y “ordenados relajados” (N=2) que visualizaban de manera

ordenada y consecutiva las visitas a las diferentes UD. Por tanto, podemos decir que siguen patrones más lineales en el orden de visita a través de las diferentes secciones de las UD.

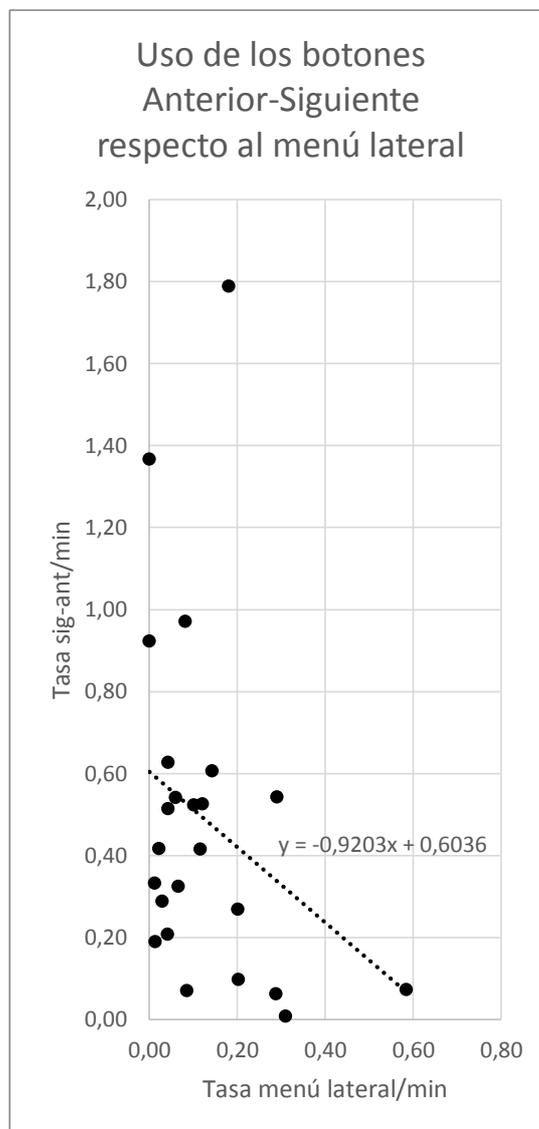


Figura 7-6 Uso de los botones Anterior-Siguiente respecto al menú lateral

Se aprecia por tanto, tal y como se muestra en la figura 7-6, que existe una correlación entre el uso de del botón siguiente-atrás y el del menú lateral. Aquellos alumnos que usaban con bastante frecuencia el menú lateral para navegar a través de los microvídeos usaban mucho menos o incluso no usaban en absoluto los botones adelante-atrás como es el caso de Jimmy.

4. Uso de las preguntas intercaladas, material de ampliación, ideas claras e información puntual.

	Inf puntual (Nº)	Ampliac. (Nº)	Pregunta (Nº)	Ideas claras (Nº)	Tiempo empleado (min)	Tasa Inf Pun/min	Tasa Ampl/min	Tasa Preg/min	Tasa Id Cl/min
Adriana	1		10		86,6	0,012		0,116	
AdrianS	1		3		74,3	0,013		0,040	
Adrián	13	1	2	1	72,1	0,180	0,014	0,028	0,014
Adrián F		1			100,4		0,010		
Andrea	2	3	7	3	128,5	0,016	0,023	0,054	0,023
Bea	10	5	11	7	142,5	0,070	0,035	0,077	0,049
Borja			12		142,7			0,084	
Elisabeth	2	1	8	1	74,3	0,027	0,013	0,108	0,013
Juan		1	8		51,6		0,019	0,155	
Julia		1	2		81,1		0,012	0,025	
Lala			1		24,1			0,042	
Mauro	6		20		112,2	0,053		0,178	
Nerea	5			1	73,1	0,068			0,014
Paola		1			68,8		0,015		
Paula M	3	1			54,8	0,055	0,018		
Paula V	4		2		133,3	0,030		0,015	
Raúl	13	1	20		151,1	0,086	0,007	0,132	

Tabla 7-7 Tasas de uso por minuto de información puntual, ampliación, preguntas intercaladas e ideas claras

Se ha comprobado que el empleo de preguntas intercaladas en el medio de vídeos o material digital, aumenta la implicación del alumno y la satisfacción con los recursos educativos digitales y el tiempo de permanencia en los mismos (Vural, 2013). De las dos alumnas que no realizaron preguntas de las secciones de repaso o test, una realizó una pregunta intercalada entre los microvídeos. Los restantes 20 tuvieron una actividad bastante importante en la sección de preguntas de repaso y test, y de estos, 13 (59%) realizaron en mayor o menor medida preguntas de repaso intercaladas entre los microvídeos cuando se les ofrecieron. Se percibe, por tanto, que la realización de preguntas relativas a las explicaciones en vídeo que están viendo es una de las interacciones que tienen mayor éxito y a la que dedican mucho tiempo.

El 50% de los alumnos en algún momento también optan por profundizar con información puntual en un momento dado durante la explicación en vídeo. Los valores varían bastante, descubriéndose alumnos muy curiosos como Adrián, Bea o Raúl. Estos datos contrastan con la menor incidencia que tienen los materiales de ampliación dentro de la diapositiva, pues aún escogiéndolos un 45 % de los estudiantes, la tasa es mucho menor. Esto sugiere que los estudiantes están más interesados por la información puntual de un momento dado o que tal vez, al no estar situados los iconos de ampliación e ideas claras sobre el área de proyección del vídeo pasen desapercibidas cuando salen. Solo el 22% de los estudiantes abren los contenidos de ideas claras y con unas tasas de consulta menores. Sólo una alumna, Bea, los consultó con cierta frecuencia, al igual que hizo con los otros materiales extra.

Una alumna que no participaba en las sesiones de grabación, pero sí en las sesiones con meteo Xenios, y que tenía adaptación curricular por deficiencias en el aprendizaje, indicó al profesor que le eran muy útiles los resúmenes de ideas claras y en las tres sesiones que participó tomó nota de ellas en la libreta. Su patrón de interacción era ver primero cada uno de los microvídeos, para acto seguido anotar el resumen de ideas claras.

5. Uso de Notas o texto de apoyo

Ningún alumno usó las notas donde se disponía el texto desplegable del guión del vídeo. Ninguno vio ventaja alguna en tener el texto abierto y leer al mismo tiempo que se escucha el vídeo o prescindir del vídeo para únicamente leer lo que se está diciendo en el libro. Se puede pensar que los alumnos antepusieron el formato audiovisual al del texto, porque así lo prefirieron debido a alguno de los motivos antes expuestos en el apartado de explicación en hipervídeo. Esto concuerda con un estudio en el que se mostró menor

confianza en lo aprendido y menor grado de aprendizaje con instrucciones en texto digital que con vídeolecciones o exposiciones presenciales (Craig & Friehs, 2013).

Aunque los alumnos del estudio no lo utilizaron, es deseable que en la implementación de este tipo de materiales los textos estén siempre disponibles por si hubiera algún tipo de discapacidad auditiva, tal y como se recomienda en diferentes manuales.

6. Glosario y buscador

El uso del glosario y del buscador es testimonial y en solo una ocasión se usó correctamente el glosario y en otra el buscador. Por ello, no se calcularon las tasas de uso por minuto.

	Duración total	Duración total	Duración total	Nº total	Nº total	Nº total
	Notas	Glosario	Buscador	Notas	Glosario	Buscador
Andrea	5,18	32,02	5,99	1	1	1
Bea	36,8	-	107,12	2	-	6
Lorena	3,2	1,4	-	1	1	-
Pablo	-	-	5,05	-	-	1
Paola	-	-	8,53	-	-	1
Paula V	7	48	60,05	2	2	6

Tabla 7-8 Nº total de usos de glosario y buscador

Tal y como se explicó antes, el empleo de un glosario y el buscador son herramientas de búsqueda a macro-nivel que los alumnos de estas edades no suelen utilizar por falta de práctica. Por lo que tal vez fuese necesario, si se cree importante su uso, que se entrene a los alumnos en el empleo de dicha herramienta (Merkt, Weigand, Heier & Schwan, 2011).

Cabe destacar que la utilidad que le encontraron al glosario las alumnas Bea y Paula V, fue la de emplearlo como caja de texto donde poder escribir y chatear, pues estaban sentadas en ordenadores contiguos. Al no poder hablar porque se encontraban en

clase, pensaron que era buena idea comentar sus cosas allí, pues podían mirar al ordenador de la compañera para leer que lo había escrito la otra, y así establecer una pequeña conversación.

Preguntas de repaso y test

De los 24 estudiantes que participaron en el estudio, solo 2 alumnas no realizaron preguntas de repaso o de test. El resto, que supone el 91.7%, pasaron tiempo en al menos una de estas secciones.

Los alumnos dedicaron una media del 27,5% de su tiempo dentro de las UD a realizar preguntas sobre la temática explicada.

Algunos alumnos, como Paola o AdriánS, emplearon más del 50% de su tiempo en estas secciones, lo que da una idea de la importancia que le otorgan a la posibilidad de medir lo aprendido o incluso como método de aprendizaje, pues se observó que AdriánS en algunas unidades, prefería acceder directamente a esas secciones, pasando por alto las explicaciones en vídeo. Otro indicio del tiempo e importancia dedicado a estas secciones es que algunos alumnos, una vez los realizaban, hacían tareas de revisión de los aciertos y fallos como fue en el caso de AdriánS, Bea, Nerea, Raúl y Miguel (20,8% del alumnado).

Los alumnos realizaron 145 pruebas en total, sin tener en cuenta las preguntas intercaladas ya analizadas en el apartado anterior. Finalizaron las preguntas de repaso y test propuestas en un 42% y 55% de los casos respectivamente. Esto es lógico pues los repasos contaban con mayor número de preguntas (en algún caso alcanzaban 20) que los tests que tenían solo 5 preguntas. Mencionar que estos datos están sesgados a la baja, ya que en más de una ocasión el final de las sesiones de grabación sobrevino cuando los

alumnos estaban realizando estas pruebas, impidiendo que pudieran finalizar y obtener una nota final.

	Repaso	Test
Comenzados (N)	75	70
Finalizados (N)	32	39
Nota alcanzada. Media	90,5	71,4
Nota alcanzada. Desv Std	15,4	28,2

Tabla 7-9 Repasos y tests realizados

Las notas medias obtenidas en los repasos son bastante elevadas, con una calificación media del 90,5 sobre 100 puntos y con una desviación típica de 15,4 puntos. Esto denota el interés del alumnado por este tipo de ejercicios, ya que en los repasos podían repetir las preguntas hasta que diesen con la respuesta correcta. Notas tan altas indican que hubo muchos intentos por parte de algunos alumnos hasta dar con la respuesta correcta. Este dato se pudo corroborar al realizar las líneas de tiempo que registran las interacciones del alumnado y que pueden ser consultadas en el capítulo de resultados.

La nota media de los tests baja hasta los 71,4 puntos sobre 100, con una desviación típica de 28,2 puntos. Esta nota es más baja, pues solo se daba la oportunidad de realizar un intento de respuesta por pregunta, pero es una calificación excelente que demuestra la adquisición de nuevo conocimiento a través de las lecciones en hipervídeo. Hay que resaltar que la moda es de 100 puntos y la mediana de 80 puntos sobre 100, lo que indica que muchos tests obtendrían una nota de sobresaliente.

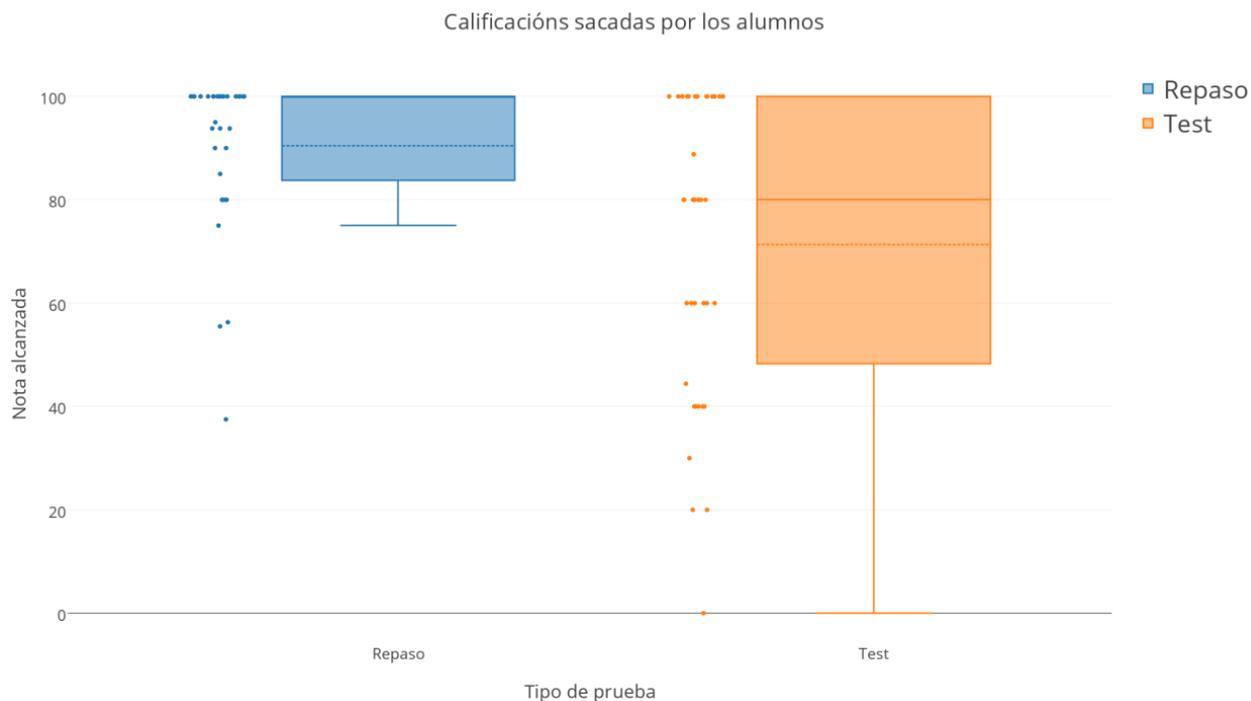


Figura 7-7 Calificaciones alcanzadas en cada tipo de prueba

Si tenemos en cuenta todas las pruebas de tipo test que hicieron cada uno de los alumnos observamos que solo suspendería el 17, 7% y aprobaría el 83,3%. Este dato no es muy objetivo, pues no todos tuvieron tiempo de completar el mismo número de tests, ni tampoco realizaron todas las mismas pruebas. Pero se acerca mucho a los valores obtenidos en otros estudios en los que también se realizaron tests después de facilitar contenidos en hipervídeo (El-Sayed & El-Sayed, 2013)

	Borja	Paula V	Jimmy	Adriana	Adrián	Paula V	Nerea	AdrianS	PabloF	Jonathan	Miguel	Raúl	Andrea	Elisabeth	Mauro	Paola	Adrián	Lorena
Media	0,0	20	37,2	50	60	70	64,4	85	80	60	100	71,5	80	90	93,3	80	100	100

Tabla 7-10 Calificación media alcanzada por cada alumno después de realizar los tests de distintas UD

Tras 15 días, todos los alumnos de los cursos donde se probaron estas UD realizaron una prueba test de 20 preguntas escogidas entre las más de 200 que forman parte de todas las UD de meteoxenios. Exceptuando a dos alumnos, el resto de los que realizaron la

prueba (N=61) aprobaron ese examen, la mayoría con buenas calificaciones. Esto demuestra la permanencia en el tiempo del nuevo conocimiento adquirido.

Enlaces

Los enlaces recomendados que se encontraban al final de las UD no fueron usados por ninguno de los alumnos. De media el porcentaje de uso es del 0'1%. Este dato corresponde al tiempo de permanencia durante el paso de los alumnos por esta sección hasta la siguiente, pero sin haber ninguna interacción con los enlaces facilitados y no accediendo a ninguno de ellos.

Esto contrasta con el dato de que 15 alumnos, el 81,3%, en algún momento de la visualización en hipervídeo accedieron a una información puntual o material de ampliación. Esto conduce a pensar que los alumnos prefieren links de ampliación temporales justo en el momento en que les es oportuna la información, pues está asociada a un contenido concreto de la información que se está exponiendo.

Vídeos

La mayoría de los alumnos, entraron en la sección de vídeos en HD, bien por curiosidad durante unos instantes, porque querían ver las explicaciones de los vídeos desde YouTube o porque preferían visionar los vídeos con un tamaño de pantalla mayor. De todos ellos, solo Paula V, Bea y Lala lo hicieron como medio preferente para ver las explicaciones en vídeo. También pudiera ser que perciban YouTube como un medio más positivo, pues algunos alumnos tienen grandes expectativas ante el uso de YouTube en el aula (Fleck, Beckman, Sterns & Hussey, 2014) y (Omar Alwehaibi, 2015). Por otro lado, investigaciones recientes sugieren que cuanto más familiarizados están los estudiantes con las herramientas online, mayor es su deseo de usarlas en clase (Fleck, Richmond & Hussey, 2013).

Otros alumnos como Miguel, Pablo o Juan permanecieron en los vídeos de YouTube en menor medida y alternando con los hipervídeos de la UD.

Lo que se observó cuando los alumnos usaban este modo de vídeo es que tendían a dispersarse mucho más y saltar a otros vídeos que estaban relacionados o no tenían que ver con la materia explicada. Debemos de ser cautos ante este hecho, pues se debiera verificar y evaluar la credibilidad y la calidad de cada uno (Jones & Cuthrell, 2011). Una manera de corregir esto es usar los contenidos desde “YouTube for schools” que limita el acceso a otros contenidos o que el centro tenga una cuenta en Google Apps y se restrinjan algunos de los contenidos.

Los alumnos que usaron los vídeos desde YouTube tampoco realizaban una visualización consecutiva, siguiendo correctamente la serie de un tema, sino que saltaban de uno a otro con mayor rapidez y dejando algunos mediados. Esto pudiera ser por la actitud de los alumnos o a que este modo de visualizar los vídeos más libre, hacía que favoreciera este comportamiento.

Créditos

Es sorprendente que un apartado que en un principio no se pensaba que tuviera interés para el alumnado suscitó curiosidad en algunos alumnos como Lala, Miguel, Pablo con tiempos de permanencia de más del 8%. Otros alumnos con porcentajes menores también llegaron hasta ese punto y visualizaron la información sobre los creadores de los materiales digitales y los recursos multimedia empleados.

Esto pueda deberse a ese interés del que se habló en el apartado de vídeo, de establecer algún tipo de vínculo social y emocional al conocer a los creadores de los contenidos que están empleando. Algún alumno después de ver la información de los

creadores puso sus nombres en un navegador para tratar de obtener más información en internet.

Otra explicación es que también al ser la parte final de las UD se vea influida por el ya citado “peak end bias” (O'Brien & Ellsworth, 2012).

Capítulo 8. Conclusiones

Se ha podido comprobar tras terminar la investigación que con un equipo de grabación de aficionado y una tela verde se pueden conseguir vídeos educativos muy satisfactorios y que cumplen con la exigencia del alumnado. En este proceso de videoproducción es fundamental el uso de un micrófono externo al dispositivo de grabación, pues mejora mucho la calidad de los vídeos. Si se trata de una grabación en un centro educativo, mejor que éste sea de tipo lavalier para aislar mejor los ruidos ambientales. Para acelerar el proceso de videoproducción es recomendable el uso de guiones con un sistema de teleprompter.

El formato de vídeo educativo escogido es muy importante, pues en función de las posibilidades de videoproducción disponibles, podremos conseguir diferentes grados de motivación del alumno con el material educativo en ese formato. Se ha demostrado que superponer con la técnica de chroma key a un profesor explicando sobre los materiales a los que hace referencia, tiene preferencia por delante de los vídeos producidos en slidecast o en los que un avatar es el mediador de la información. El profesor tiene un papel importante en la implicación del alumno con los vídeos debido a motivos sociales, emotivos y refuerza la copresencia digital.

Los alumnos se mostraron muy participativos con las unidades didácticas interactivas sobre meteorología y climatología en los cuales las explicaciones eran suministradas en formato de hipervídeo. Todos ellos interactuaron con las diferentes posibilidades que ofrecía este modo de aprendizaje no lineal en distinta intensidad. Pero se pudo comprobar que había dos tipos de alumnos bien diferenciados, los “ordenados” que seguían pautas de navegación ordenadas y siguiendo el orden consecutivo de las cosas, a través de las UD, las secciones de las mismas o de los microvídeos, y los “desordenados”

que tenían el patrón opuesto. Entre estos dos grupos hay alumnos con diferentes comportamientos e interacciones y es difícil su tipificación sin tener más datos y se hace necesaria investigación futura.

Se ha constatado que después de las explicaciones en hipervídeo los alumnos dedican mucho tiempo a la realización de preguntas de repaso y test, por encima de otras actividades como pueden ser observar material de ampliación, links sugeridos o informaciones puntuales. El implementar materiales educativos digitales con preguntas intercaladas o al final de cada bloque temático en forma de baterías de preguntas, de manera que siempre estén disponibles, es un método efectivo de conseguir que los alumnos tengan mayor interacción y motivación con el objeto de aprendizaje digital y inviertan más tiempo en ellos. Las calificaciones conseguidas en éstos sugieren que hay incorporación de nuevo conocimiento por parte del alumno a corto y largo plazo cuando aprende con CAI usando hipervídeo.

El diseño e implementación del material de aprendizaje es muy importante en el grado de interacción del alumno y en sus posibilidades para adecuarse a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, por lo que dotarlo de un menú de contenidos y una barra de desplazamiento, así como de materiales adicionales, puede contribuir a tener mayor control sobre su aprendizaje.

Hay determinadas herramientas como el menú de contenidos, barra de desplazamiento del vídeo o hipervínculos sobre el vídeo, que tienen un uso preferente y los alumnos los manejan de manera muy espontánea e intuitiva, pero elementos como el mapa conceptual y mental, o el glosario son desconocidos para ellos, por lo que si queremos que los incorporen a sus competencias digitales y estrategias de aprendizaje, se deberían diseñar materiales complementarios específicos para adiestrarlos y mostrarles los beneficios de su uso. Solo con facilitárselos, no llega.

Esta investigación presenta limitaciones debido a que el número de alumnos empleados son una muestra de algunos de los posibles comportamientos que pueden tener los alumnos ante CAI y a que no se pudo estandarizar toda la metodología, de manera que todos los alumnos dispusieran de las mismas sesiones de grabación, mismos tiempos y mismos equipos técnicos.

En definitiva, se ha intentado demostrar que el uso de CAI en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias es muy motivador, provechoso y recomendable tanto para su empleo dentro y fuera del aula.

Bibliografía

- Ackerman, P., Beier, M., & Boyle, M. (2005). Working Memory and Intelligence: The Same or Different Constructs?. *Psychological Bulletin*, 131 (1), 30-60. doi:10.1037/0033-2909.131.1.30
- Alkhalifa, E. (2006). *Cognitively informed systems*. Hershey PA: Idea Group Pub.
- Allen, M. (2012). *Leaving Addie for SAM: An Agile Model for Developing the Best Learning Experiences*. ASTD Press.
- Andrei, S., Osborne, L., & Smith, Z. (2013). Designing an American Sign Language Avatar for Learning Computer Science Concepts for Deaf or Hard-of-Hearing Students and Deaf Interpreters. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 2 (3), 29-242.
- Armstrong, A. (2004). *Instructional design in the real world*. Hershey Pa.: Information Science Pub.
- ASHA,. (2015). *Tips for Creating a Good Listening Environment in the Classroom*. American Speech-Language-Hearing Association. Recuperado 29 July 2015, a partir de <http://www.asha.org/public/hearing/Creating-a-Good-Listening-Environment-in-the-Classroom/>
- Atkinson, R., & Shiffrin, R. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. Spence & J. Spence, *The Psychology of learning and motivation (Volume 2)* (1st ed., pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Ayllon, T., & Azrin, N. (1964). Reinforcement and instructions with mental patients. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7 (4), 327-331.
- Baars, B. (1986). *The cognitive revolution in psychology*. New York: Guilford Press.
- Bailey, G. (1993). *Computer-based integrated learning systems*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.

- Baldwin, J. (1902). *Development and evolution*. New York: Macmillan.
- Baldwin, J. (1906). *Thought and things*. London: S. Sonnenschein.
- Barrett, L., & Long, B. (2012). The Moore Method and the Constructivist Theory of Learning: Was R. L. Moore a Constructivist?. *PRIMUS*, 22 (1), 75-84.
- Bayerlein, L. (2014). Students' feedback preferences: how do students react to timely and automatically generated assessment feedback?. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(8), 916-931. doi:10.1080/02602938.2013.870531
- Beck, C., & Schornack, G. (2003). *Theory and practice for distance education: A heuristic model for the virtual classroom* (1st ed., pp. 119-143).
- Beetham, H., & Sharpe, R. (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age*. London: Routledge.
- Berk, R. (2009). Multimedia Teaching with Video Clips: TV, Movies, YouTube, and mtvU in the College Classroom. *International Journal of Technology in Teaching & Learning*, 5 (1), 1-21.
- Berliner, D., & Calfee, R. (1996). *Handbook of educational psychology*. New York: Macmillan Library Reference USA, Simon & Schuster Macmillan.
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives – The Classification of Educational Goals – Handbook 1: Cognitive Domain*. (1st ed.). London, WI: Longmans, Green & Co. Ltd.
- Boyle, C., & Lauchlan, F. (2010). Can teacher instructions be improved to enhance task completion by primary schoolchildren?. *Support for Learning*, 25 (2), 70-73. doi:10.1111/j.1467-9604.2010.01447.x
- Boyle, T. (2005). A Dynamic, Systematic Method for Developing Blended Learning. *Education, Communication & Information*, 5(3), 221-232.

- Bravo, L. (1996). Que es el vídeo educativo. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 6, 100-105.
- Broderick, C. (2001). Instructional systems designs: What it's all about. *Trainin Journal*, 25.
- Brown, D., & Warschauer, M. (2006). From the university to the elementary classroom: Students' experiences in learning to integrate technology in instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14 (3), 599-612.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bullen, M., & Janes, D. (2007). *Making the transition to E-learning*. Hershey, PA: Information Science Pub.
- Carney, D., & Banaji, M. (2012). First Is Best. *Plos ONE*, 7(6), e35088.
doi:10.1371/journal.pone.0035088
- Carretero, M. (1995). Piaget, Vigotsky y la Psicología Cognitiva. *Novedades Educativas*, 74, 75-79. Recuperado a partir de <https://docs.google.com/document/d/1ksV05q-eiqyfnmD7MM3EsL9K89DibA0ka2Y1uRTqMys/edit>
- Cattaneo, A., Nguyen, A., Sauli, F., & Aprea, C. (2015). Scuolavisione: teaching and learning with hypervideos in the swiss vocational system. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 11 (2), 27-47.
- Cavender, A., Bigham, J., & E.Ladner, R. (2015). *ClassInFocus: enabling improved visual attention strategies for deaf and hard of hearing students*. Lecture, ACM SIGACCESS Conference on Assistive Technologies.
- Cetin, G. (2014). Prospective teachers' views about video-enhanced general biology instruction. *19.5897/ERR2012.1884*, 9 (22), pp. 1182-1199.
doi:10.5897/ERR2014.1884

- Chapman, G. (2000). Federal Support for Technology in K-12 Education. *Brookings Papers on Education Policy*, 2000 (1), 307-343.
- Chmiliar, L. (2015). Streaming Video and Podcasting Enhancements in the Post-secondary Classroom. *International Journal of Digital Society (IJDS)*, Volume 3, Issues 1 and 2,, 638-642.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge: M.I.T. Press.
- Clark, D. (2004). *Concepts of Leadership. Big Dog & Little Dog's Performance Juxtaposition*. Recuperado 11 September 2015, a partir de <http://nwlink.com/~donclark/leader/leadcon.html>
- Clark, D. (2012). *Design Methodologies: Instructional, thinking, agile, system, or X problem?. Big Dog & Little Dog's Performance Juxtaposition*. Recuperado 2 June 2015, a partir de http://nwlink.com/~donclark/design/design_models.html
- Costa, A. (1991). *Developing minds*. ASCD.
- Craig, C., & Friehs, C. (2013). Video and HTML: Testing Online Tutorial Formats with Biology Students. *Journal of Web Librarianship*, 7 (3), 292-304.
doi:10.1080/19322909.2013.815112
- Crawford, C. (2004). Non-linear instructional design model: eternal, synergistic design and development. *Br J Educ Technol*, 35 (4), 413-420.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High Access and Low Use of Technologies in High School Classrooms: Explaining an Apparent Paradox. *American Educational Research Journal*, 38 (4), 813-834.
- Dalgarno, B. (2001). Interpretations of constructivism and consequences for Computer Assisted Learning. *Br J Educ Technol*, 32 (2), 183-194.
- De Grazia, A., & Sohn, D. (1964). *Programs, teachers, and machines*. New York: Bantam Books.

- Driscoll, M. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Ebbinghaus, H., Klix, F., & Hagendorf, H. (1986). *Human memory and cognitive capabilities*. Amsterdam: North-Holland.
- El-Sayed, R., & El-Sayed, S. (2013). Video-based lectures: An emerging paradigm for teaching human anatomy and physiology to student nurses. *Alexandria Journal of Medicine*, 49 (3), 215-222. doi:10.1016/j.ajme.2012.11.002
- Ely, D. (2000). *The Field of Educational Technology: Update 2000. A Dozen Frequently Asked Questions*. ERIC Digest.. *Ericdigests.org*. Recuperado 9 June 2015, a partir de <http://www.ericdigests.org/2000-4/2000.htm>
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- Eppler, M. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information Visualization*, 5 (3), 202-210.
doi:10.1057/palgrave.ivs.9500131
- Es.wikipedia.org,. (2015). *Time-lapse*. Recuperado 30 July 2015, a partir de <https://es.wikipedia.org/wiki/Time-lapse>
- Facione, P., & Facione, N. (2007). Talking Critical Thinking. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39 (2), 38-45.
- Fleck, B., Beckman, L., Sterns, J., & Hussey, H. (2014). YouTube in the Classroom: Helpful Tips and Student Perceptions. *The Journal of Effective Teaching*, Vol. 14, (3), 21-37.
- Fleck, B., Richmond, A., & Hussey, H. (2013). Using Social Media to Enhance Instruction in Higher Education, 217-241. doi:10.4018/978-1-4666-2988-2.ch012

- Flood, V., Amar, F., Nemirovsky, R., Harrer, B., Bruce, M., & Wittmann, M. (2015). Paying Attention to Gesture when Students Talk Chemistry: Interactional Resources for Responsive Teaching. *Journal of Chemical Education*, 92 (1), 11-22.
doi:10.1021/ed400477b
- Freesound.org,. (2005). *Freesound.org - Freesound.org*. Recuperado 27 September 2015, a partir de <https://www.freesound.org/>
- Gagné, R. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R., & Briggs, L. (1974). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Garrison, D., & Vaughan, N. (2008). *Blended learning in higher education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gazit, E., & Chen, D. (2003). Using the Observer to analyze learning in virtual worlds. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35 (3), 400-407.
doi:10.3758/bf03195517
- Gibson, J. (1983). *The senses considered as perceptual systems*. Westport, Conn.: Greenwood Press.
- Glaserfeld, E. (1989). Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. *Sybthese*, 80 (1), 121-140.
- Gunuc, S., & Kuzu, A. (2014). Student engagement scale: development, reliability and validity. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 40 (4), 587-610.
doi:10.1080/02602938.2014.938019
- Guo, P., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement. *L @S '14 Proceedings of the First ACM Conference on Learning at Scale Conference*. doi:10.1145/2556325.2566239

- Gustafson, K., & Branch, R. (2002). Survey of Instructional Development Models. Fourth Edition. *ERIC Clearinghouse on Information & Technology, Syracuse, NY.*
Recuperado a partir de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED477517.pdf>
- Halupa, C., & Caldwell, B. (2014). A Comparison of Two Engineering Statics Courses: Traditional Lecture-based and Lecture-based with Online Supplemental Video. *IJHE*, 4(1). doi:10.5430/ijhe.v4n1p232
- Han, H. (2013). Do Nonverbal Emotional Cues Matter? Effects of Video Casting in Synchronous Virtual Classrooms. *American Journal of Distance Education*, 27(4), 253-264. doi:10.1080/08923647.2013.837718
- Hannafin, R., & Foshay, W. (2006). Computer-based instruction's (CBI) rediscovered role in K-12: An evaluation case study of one high school's use of CBI to improve pass rates on high-stakes tests. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 147-160. doi:10.1007/s11423-006-9007-4
- Hartley, M., & Treagust, D. (2014). Learner perceptions of the introduction of computer-assisted learning in mathematics at a peri-urban school in South Africa. *Learning Environments Research*, 17(1), 95-111.
- Hazlett, C., & Guo, P. (2013). *Optimal Video Length for Student Engagement | edX Blog*. *edX Blog*. Recuperado 29 July 2015, a partir de <http://blog.edx.org/optimal-video-length-student-engagement/1239/>
- Healy, J. (2010). *Different learners*. New York: Simon & Schuster.
- Hilgard, E., & Bower, G. (1975). *Theories of Learning* (1st ed.). Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Hsu, Y., Ho, H., Tsai, C., Hwang, G., Chu, H., Wang, C., & Chen, N. (2012). Research Trends in Technology-Based Learning from 2000 to 2009: A Content Analysis of Publications in Selected Journals. *Education Technology & Science*, 15(2), 354-370.

- Huff, M., & Schwan, S. (2012). The verbal facilitation effect in learning to tie nautical knots. *Learning and Instruction, 22* (5), 376-385.
doi:10.1016/j.learninstruc.2012.03.001
- Hyslop-Margison, E., & Strobel, J. (2007). Constructivism and education: Misunderstandings and pedagogical implications. *The Teacher Educator, 43* (1), 72-86. doi:10.1080/08878730701728945
- IEEE,. (2001). *Standard for learning technology systems architecture: LTSA. Version 11/2001..*
- Jadin, T., Gruber, A., & Batinic, B. (2015). Learning with E-lectures: The Meaning of Learning Strategies. *Educational Technology & Society, 12* (3), 282–288.
- Johnson, G. (2014). *The Ecology of Interactive Learning Environments: Situating Traditional Theory* (1st ed.). Perth. Western Australia 6845: School of Education. Curtin University of Technology.
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. En C. Reigeluth, *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (1st ed., pp. (Vol. II) 215-239). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen, D., & Land, S. (2000). *Theoretical foundations of learning environments*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Jones, G. (1986). Computer simulations in language teaching—The kingdom experiment. *System, 14* (2), 179-186.
- Jones, T., & Cuthrell, K. (2011). YouTube: Educational Potentials and Pitfalls. *Computers in the Schools, 28* (1), 75-85. doi:10.1080/07380569.2011.553149
- Jones, T., & Richey, R. (2000). Rapid prototyping methodology in action: A developmental study. *ETR&D, 48* (2), 63-80.

- Kahn, P. (2013). Theorising student engagement in higher education. *British Educational Research Journal*, 40 (6), 1005-1018. doi:10.1002/berj.3121
- Kang, I., Choi, J., & Chang, K. (2007). Constructivist research in educational technology: A retrospective view and future prospects. *Asia Pacific Education Review.*, 8 (3), 397-412.
- Kaplan, B., & Turkle, S. (1986). The Second Self: Computers and the Human Spirit. *Technology and Culture*, 27 (4), 870. doi:10.2307/3105353
- Kaplan, B., & Turkle, S. (1986). The Second Self: Computers and the Human Spirit. *Technology and Culture*, 27 (4), 870.
- Kay, R. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers In Human Behavior*, 28 (3), 820-831. doi:10.1016/j.chb.2012.01.011
- Kay, R., & Edwards, J. (2015). Examining the use of worked example video podcasts in middle school mathematics classroom: a formative analysis, 38 (2) (2012).
- Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education*. London: Routledge.
- Keller, F. (1868). Goodbye teacher... *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-89.
- Kerres, & De Witt,. (2015). Curriculum Design and Classroom Management. *Google Books*. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=qJT9rQEACAAJ&dq=Curriculum+Design+and+Classroom+Management:+Concepts,+Methodologies,+Tools+...&hl=en&sa=X&ved=0CDUQ6wEwAWoVChMloOLrwMyExgIVg3EUCh3VZgCW>
- Kindleberger, L., & Richmond, A. (2012). Teaching constructivism constructively. *The Researcher*, 24 (2), 86-95.

- Klatte, M., Hellbruck, J., Seidel, J., & Leistner, P. (2009). Effects of Classroom Acoustics on Performance and Well-Being in Elementary School Children: A Field Study. *Environment and Behavior*, 42 (5), 659-692. doi:10.1177/0013916509336813
- Koenig, M. (2015). *Royalty Free Sounds from Creative Commons and Public Domain*. *Soundbible.com*. Recuperado 27 September 2015, a partir de <http://soundbible.com/royalty-free-sounds-1.html>
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. New York: H. Liveright.
- Koskela, M., Kiltti, P., Vilpola, I., & Tervonen, J. (2004). *3rd European Conference on e-Learning* (1st ed.). Trinity College Dublin: Ram Remenyi.
- Kotzee, B. (2010). Seven posers in the constructivist classroom. *London Review of Education*, 8 (2), 177-187.
- Kozma, R. (2003). *Technology, innovation, and educational change*. Amsterdam: IEA.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge [England]: Cambridge University Press.
- Laws, P., Willis, M., Jackson, D., Koenig, K., & Teese, R. (2015). Using Research-Based Interactive Video Vignettes to Enhance Out-of-Class Learning in Introductory Physics. *The Physics Teacher*, 53 (2), 114-117. doi:10.1119/1.4905816
- Leibold, N., & Schwarz, L. (2015). The art of giving online feedback. *The Journal of Effective Teaching*, 15 (1), 34-46.
- Levy, M. (1997). *Computer-assisted language learning*. Oxford: Clarendon Press.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A Meta-analysis of the Effects of Computer Technology on School Students' Mathematics Learning. *Educational Psychology Review*, 22 (3), 215-243.
- Liao, Y. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers & Education*, 48 (2), 216-233.

- Luqi, (1989). Software evolution through rapid prototyping. *Computer*, 22 (5), 13-25.
doi:10.1109/2.27953
- Marra, R., & Jonassen, D. (1983). En D. Ely & B. Minor, *Educational Media and Technology Yearbook* (1st ed., pp. 56-77). Englewood CO: Libraries Unlimited, Inc.
Published in cooperation with ERIC and AECT.
- Matthews, K., Andrews, V., & Adams, P. (2011). Social learning spaces and student engagement. *Higher Education Research & Development*, 30 (2), 105-120.
doi:10.1080/07294360.2010.512629
- Mayer, R., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38 (1), 43-52.
- Mayes, J., & Fowler, C. (1999). Learning technology and usability: a framework for understanding courseware. *Interacting with Computers*, 11 (5), 485-497.
doi:10.1016/s0953-5438(98)00065-4
- Mayes, T. (2004). *JISC e-Learning Models Desk Study: Stage 2 : Learner-centred pedagogy: Individual differences between learners* (1st ed.). Recuperado a partir de http://www/jisc.co.uk/uploaded_documents/learner-differences-doc
- Mayes, T., & de Freitas, S. (2004). Review of e-learning theories, frameworks and models. *JISC E-Learning Models Desk Study*, 1, 1-43.
- McGrath, J., & Tschan, F. (2004). *Temporal matters in social psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Merkt, M., & Schwan, S. (2013). Training the use of interactive videos: effects on mastering different tasks. *Instructional Science*, 42 (3), 421-441. doi:10.1007/s11251-013-9287-0

- Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction*.
doi:10.1016/j.learninstruc.2011.03.004
- Merrill, M. (2007). The proper study of instructional design. En R. Reiser & J. Dempsey, *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (2nd ed., pp. 336-341). Pearson Prentice Hall.
- Molnar, A. (1997). *Computers in Education: A Brief History*. *The journal*. Recuperado 2 June 2015, a partir de <http://thejournal.com/Articles/1997/06/01/Computers-in-Education-A-Brief-History.aspx?Page=13>
- Monroe, P. (1935). *A brief course in the history of education*. New York: Macmillan.
- Moos, D., & Azevedo, R. (2009). Learning With Computer-Based Learning Environments: A Literature Review of Computer Self-Efficacy. *Review of Educational Research*, 79 (2), 576-600.
- Morae (Versión 3.3.3). (2015). <https://www.techsmith.com/morae.html>.
- Morrison, G., Ross, S., & Kemp, J. (2004). *Designing effective instruction*. Hoboken, NJ: J. Wiley & Sons.
- Noriega, R., Galván, D., Yáñez, E., Jiménez, E., & Delgado, M. (2013). *Tutorial 4: Cómo iluminar un Chroma*. *Vimeo*. Recuperado 29 July 2015, a partir de <https://vimeo.com/77618350>
- Novak, J. (1980). Learning Theory Applied to the Biology Classroom. *The American Biology Teacher*, 42 (5), 280-285. doi:10.2307/4446939
- Novak, J. (1998). *Learning, creating, and using knowledge*. Mahwah, NY.: Erlbaum.
- Novak, J. (2010). Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 6

- (3), 21-30. Recuperado a partir de <http://www.ecent.nl/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=0&supportId=2800>
- O'Brien, E., & Ellsworth, P. (2012). Saving the Last for Best: A Positivity Bias for End Experiences. *Psychological Science*, 23(2), 163-165. doi:10.1177/0956797611427408
- Observer (Versión 12.5.927). (2015). Wageningen.
- Omar Alwehaibi, H. (2015). The impact of using YouTube in EFL classroom on enhancing EFL Students' content learning. *Journal of College Teaching & Learning*, 12, nº2, 121-126.
- Oppenheimer, T. (2003). *The flickering mind*. New York: Random House.
- Ormrod, J. (2003). *Instructor's manual to accompany Educational psychology*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Papert, S. (1970). *Teaching children thinking*. Cambridge, MA: MIT Artificial Intelligence Laboratory.
- Papert, S. (1993). *The children's machine*. New York: BasicBooks.
- Pascarella, E., Seifert, T., & Blaich, C. (2010). How Effective are the NSSE Benchmarks in Predicting Important Educational Outcomes?. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 42 (1), 16-22. doi:10.1080/00091380903449060
- Pb-assets.tedcdn.com,. (2015). *TEDx production Guide*. Recuperado 10 July 2015, a partir de <http://storage.ted.com/tedx/manuals/TEDxSHOOTINGGUIDELINES.pdf>
- Peters, M., Weinberg, A., & Sarma, N. (2009). To Like or not to Like: Students perceptions of technological activities for learning French as a second language at five Canadian universities. *Canadian Modern Language Review*, 65 (5), 869-896.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press.

- Piaget, J. (1973). *Main trends in psychology*. London: Allen and Unwin.
- Piaget, J. (1976). *To understand is to invent*. New York: Penguin Books.
- Piskurich, G. (2000). *Rapid instructional design*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass.
- Pollan, M. (2008). *Big ideas*. Berkley, CA: Learning in the Real World.
- Powell, K., & Kalina, C. (2009). Cognitive and Social Constructivism: Developing Tools for an Effective Classroom. *Education*, 130 (2), 241-250 Win 2009.
- Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Rawsthorne, P. (2005). *Agile Instructional Design* (1st ed.). Cape Breton University & Memorial University of Newfoundland.
- Reigeluth, C. (1983). *Instructional-design theories and models*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C. (1999). A conversation on guidelines for the process of facilitating systemic change in education. *Systems Practice*, 2 (3), 5-29.
- Reigeluth, M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing?. En *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (1st ed., pp. 5-29 Vol II). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rorty, R. (1991). *Objectivity, relativism, and truth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rotherham, A. (2012). Can Computers Replace Teachers?. *Time School of Thought*. Recuperado a partir de <http://ideas.time.com/2012/01/26/can-computers-replace-teachers/>
- Rud II, D., & Rud, D. (2014). The value of video in online instruction. *Journal of Instructional Pedagogies*, 13.

- Sage, K., & Baldwin, D. (2014). Children's Use of Self-Paced Slideshows: An Extension of the Video Deficit Effect?. *Journal of Research in Childhood Education*, 29 (1), 90-114.
doi:10.1080/02568543.2014.978919
- Santally, M., & Senteni, A. (2004). Computer-aided authoring of assessment instruments: An activity-theoretical approach. *Africa Education Review*, 1 (2), 245-258.
- Sava, S. (1997). Electronic genie: Will computers serve schools, or run them?. *Vital Speeches of the Day*, 64 (2), 55-57.
- Sava, S. (1997). *Electronic genie: Will Computers Serve Schools or Run Them?*. Lecture, National Association of Elementary School Principals State Leaders Conference.
- Savery, J., & Duffy, T. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31-38.
- Schnotz, W., & Kürschner, C. (2007). A Reconsideration of Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 19 (4), 469-508.
- Schunk, D. (2000). *Learning theories*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Schuster, S. (2015). *Mind42*. *Mind42.com*. Recuperado 27 September 2015, a partir de <http://www.mind42.com>
- Schwan, S., & Riempp, R. (2004). The cognitive benefits of interactive videos: learning to tie nautical knots. *Learning and Instruction*, 14 (3), 293-305.
doi:10.1016/j.learninstruc.2004.06.005
- Search.creativecommons.org,. (2015). *CC Search*. Recuperado 27 September 2015, a partir de <https://search.creativecommons.org/>
- Seels, & Glasgow,. (1998). Seels and Glasgow Model: Discovering Instructional Design 20 | E-Learning Curve Blog. *Michaelhanley.ie*. Recuperado a partir de <http://michaelhanley.ie/elearningcurve/index.php/2009/06/26/seels-and-glasgow-model-discovering-instructional-design-20/>

- Seels, B., & Richey, R. (1994). *Instructional technology*. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Seo, Y., & Bryant, D. (2009). Analysis of studies of the effects of computer-assisted instruction on the mathematics performance of students with learning disabilities. *Computers & Education, 53* (3), 913-928.
- Shank, R., Berman, T., & Macpherson, K. (1999). *Learning by doing* (1st ed., pp. 161-81).
- Shih, M., Feng, J., & Tsai, C. (2008). Research and trends in the field of e-learning from 2001 to 2005: A content analysis of cognitive studies in selected journals. *Computers & Education, 51* (2), 955-967.
- Skinner, B. (1966). *The behavior of organisms*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Smith, M. (2001). David A. Kolb on experimental learning. *Encyclopedia of Informal Education, 1-15*.
- Smith, P., & Ragan, T. (2005). *Instructional design*. Hoboken, N.J.: J. Wiley & Sons.
- Spector, J., & Muraida, D. (1997). Automatic design Instruction. En S. Dijkstra, N. Seel, F. Scholt & D. Tenyson, *Instructional design: International perspectives* (1st ed.). Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum.
- Stephenson, A., Reese, D., & Beadle, M. (2009). *Broadcast announcing worktext*. Oxford: Focal.
- Sweller, J., & Sweller, S. (2006). Natural information processing systems. *Evolutionary Psychology, 4*, 434-458.
- Taylor, R. (1982). Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee. *American Journal of Physics, 50* (1), 91.
- TEDx Production Guide*. (2015) (1st ed.). Recuperado a partir de <http://storage.ted.com/tedx/manuals/TEDxSHOOTINGGUIDELINES.pdf>

- Templates.office.com,. (2015). *Free Templates for Office Online - Office.com*. Recuperado 1 July 2015, a partir de <http://Templates.office.com>
- Tripp, S., & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *ETR&D*, 38 (1), 31-44.
- Valente, D., Plevinsky, H., Franco, J., Heinrichs-Graham, E., & Lewis, D. (2012). Experimental investigation of the effects of the acoustical conditions in a simulated classroom on speech recognition and learning in children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131 (1), 232. doi:10.1121/1.3662059
- Verdú, T., & Fabregat, R. (1996). Uso de las nuevas tecnologías e Internet como complemento de innovación y mejora de la docencia. *Revista de Enseñanza y Tecnología*, 6 (dic).
- Videvo.net., (2015). *Download Free Stock Footage | Free Stock Video and HD video clips - Videvo.net*. Recuperado 27 September 2015, a partir de <http://www.videvo.net>.
- Vural, Ö. (2013). The Impact of a Question-Embedded Video-based Learning Tool on E-learning*. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13 (2), 1315-1323.
- Vygotskiĭ, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge: M.I.T. Press, Massachusetts Institute of Technology.
- Vygotskiĭ, L., & Cole, M. (1978). *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Waight, C., Willging, P., & Wentling, T. (2004). Recurring Themes in e-learning: A narrative analysis of major e-learning reports. *Quarterly Review of Distance Education*, 5 (3), 195-203.
- Walker, J. (1998). Reply to review of *The Psychology of Learning: Principles and Processes*. *Psyccritiques*, 43 (11).
- Wenglinsky, H. (1998). *Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics*. Princeton, NY.

- Wikipedia,. (2015). *Dinosaur Train*. Recuperado 5 August 2015, a partir de http://en.wikipedia.org/wiki/Dinosaur_Train
- Willis, J. (2009). *Constructivist instructional design (C-ID)*. Charlotte, N.C.: IAP-Information Age Pub.
- Winkler, T., & Ide, M. (2013). *The use of hypervideo in teacher education*. Presentation.
- Winn, W. (1997). Advantages of a theory-based curriculum in instructional technology. *Educational Technology*, 37 (1), 34-41.
- Winslett, G. (2014). What counts as educational video?: working toward best practice alignment between video production approaches and outcomes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30 (5), 487-502.
- wiseGEEK,. (2015). What is a Curriculum Designer? (with pictures). Recuperado a partir de <http://www.wisegeek.com/what-is-a-curriculum-designer.htm>
- Woolley, D. (1994). Plato: The Emergency of Online Community. *Plato: The Emergency Of Online Community*. Recuperado a partir de <http://just.thinkofit.com/plato-the-emergence-of-online-community/>
- Xu, C., & Ding, Y. (2014). An explanatory study of pauses in computer-assisted efl writing. *Language Learning & Technology*, 18 (3), 80-96.
- Yasmin,. (2013). Application of the classification tree model in predicting learner dropout behaviour in open and distance learning. *Distance Education*, 34 (2), 218-231. doi:10.1080/01587919.2013.793642
- Yilmaz, K. (2008). Constructivism: Its Theoretical Underpinnings, Variations, and Implications for Classroom Instruction. *Educational Horizons*, 86 (3), 161-172 Spring 2008.

Anexos

Anexo I. Datos registrados de cada alumno

I) IES Fernando Wirtz

Adriana

Statistics	Behaviors	Modifiers	Adriana1	Adriana3	Adriana4	Total	Media	Adriana1	Adriana3	Adriana4		
Duración	Carátula	<No Modifier>	0,0	52,6	42,7	95,3	31,8	-	2,0	1,0	3,0	1,0
	Mapa conceptual	Pasa	0,0	2,8	0,0	2,8	0,9	-	1,0	-	1,0	0,3
	Cuestionario ideas previas	1	0,0	52,2	18,5	70,7	23,6	-	1,0	1,0	2,0	0,7
	Ideas previas y feedback	1	0,0	78,1	37,7	115,8	38,6	-	1,0	1,0	2,0	0,7
	Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	249,1	339,0	0,0	588,0	196,0	1,0	1,0	-	2,0	0,7
	Explicación vídeo	Secuenciada	560,7	313,4	850,0	1724,1	574,7	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
	Repaso	Secuenciada; 10; 10	0,0	0,0	198,8	198,8	66,3	-	-	1,0	1,0	0,3
	Repaso	Secuenciada; 15; 15	0,0	628,4	0,0	628,4	209,5	-	1,0	-	1,0	0,3
	Repaso	Secuenciada; 20; 20	0,0	0,0	524,3	524,3	174,8	-	-	1,0	1,0	0,3
	Test	Secuenciada; 5; 5	0,0	94,0	186,7	280,7	93,6	-	1,0	2,0	3,0	1,0
	Enlaces	0	0,0	3,2	2,5	5,7	1,9	-	1,0	1,0	2,0	0,7
	Vídeos HD	<No Modifier>	0,0	9,2	25,4	34,6	11,5	-	1,0	1,0	2,0	0,7
	Créditos	4,0	0,0	84,7	34,1	118,8	39,6	-	1,0	1,0	2,0	0,7
	Profesor	<No Modifier>	797,0	650,0	0,0	1447,0	482,3	2,0	2,0	-	4,0	1,3
	Avatar	<No Modifier>	27,0	0,0	0,0	27,0	9,0	1,0	-	-	1,0	0,3
	Slidecast	<No Modifier>	29,0	0,0	0,0	29,0	9,7	2,0	-	-	2,0	0,7
	Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	11,0	8,0	19,0	6,3
	Menú lateral	<No Modifier>	9,8	37,9	19,4	67,2	22,4	1,0	6,0	3,0	10,0	3,3
	Anterior (botón)	<No Modifier>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	1,0	-	1,0	0,3
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	20,0	15,0	35,0	11,7
	Lupa	<No Modifier>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	10,0	10,0	3,3
	Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	3,0	3,0	1,0
	Pausa	<No Modifier>	52,7	0,0	0,0	52,7	17,6	2,0	-	-	2,0	0,7
	Pausa	<No Modifier>	0,0	330,4	60,4	390,8	130,3	-	9,0	4,0	13,0	4,3
	Información puntual	Texto; Imagen	0,0	0,0	7,3	7,3	2,4	-	-	1,0	1,0	0,3
	Pregunta	<No Modifier>	407,9	8,7	269,9	686,5	228,8	2,0	1,0	7,0	10,0	3,3
	Menu inicio	<No Modifier>	102,7	60,3	7,6	170,6	56,9	1,0	2,0	1,0	4,0	1,3
	Uno	<No Modifier>	874,0	1196,0	0,0	2069,9	690,0	1,0	1,0	-	2,0	0,7
	Dos	<No Modifier>	0,0	497,1	0,0	497,1	165,7	-	1,0	-	1,0	0,3
	Tres	<No Modifier>	0,0	0,0	455,5	455,5	151,8	-	-	1,0	1,0	0,3
	Cuatro	<No Modifier>	0,0	0,0	1639,5	1639,5	546,5	-	-	1,0	1,0	0,3
	NotaRepaso	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	1,0	-	1,0	0,3

	NotaRepaso	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	1,0	1,0	0,3
	NotaRepaso	93,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	1,0	-	1,0	0,3
	NotaRepaso	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	1,0	1,0	0,3
	Nota test	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	1,0	1,0	0,3
	Nota test	60,0	-	-	-	0,0	0,0	-	-	1,0	1,0	0,3

AdriánS

Statistics	Behaviors	Modifiers	AdrianS1	AdrianS2	AdrianS3	Total	Media			AdrianS1	AdrianS2	AdrianS3
Adriana			1654	1620	1185	4460	1487					
Stop time	Carátula	<No Modifier>	42	75	-	117	58		<No Modifier>	1	5	-
	Inactivo	<No Modifier>	174	-	-	174	174		<No Modifier>	2	-	-
Total duration	Mapa conceptual	Pasa	1	-	-	1	1	Total number	Pasa	1	-	-
	Cuestionario ideas previas	0	4	6	-	10	5		0	1	1	-
	Ideas previas y feedback	0	3	-	-	3	3		0	1	-	-
	Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	44	-	-	44	44		No secuenciada (interactiva)	1	-	-
	Explicación vídeo	Secuenciada	438	195	-	633	317		Secuenciada	1	1	-
	Repaso	Secuenciada; 1; 1	-	35	-	35	35		Secuenciada; 1; 1	-	1	-
	Repaso	Secuenciada; 8; 8	-	185	-	185	185		Secuenciada; 8; 8	-	1	-
	Repaso	Secuenciada; 9; 9	359	-	-	359	359		Secuenciada; 9; 9	1	-	-
	Repaso	Secuenciada; 21; 21	-	695	-	695	695		Secuenciada; 21; 21	-	1	-
	Repaso	Visita rápida/non navega; 0; 5	3	-	-	3	3		Visita rápida/non navega; 0; 5	1	-	-
	Repaso	Visita rápida/non navega; 1; 0	18	-	-	18	18		Visita rápida/non navega; 1; 0	1	-	-
	Test	No secuenciada (interactiva); 0; 5	239	-	-	239	239		No secuenciada (interactiva); 0; 5	1	-	-
	Test	Secuenciada; 3; 3	-	39	-	39	39		Secuenciada; 3; 3	-	1	-
	Test	Secuenciada; 5; 5	207	285	-	492	246		Secuenciada; 5; 5	1	3	-
	Test	Visita rápida/non navega; 1; 0	-	17	-	17	17		Visita rápida/non navega; 1; 0	-	1	-
	Profesor	<No Modifier>	229	154	-	383	191		<No Modifier>	5	2	-
	Avatar	<No Modifier>	149	41	-	190	95		<No Modifier>	2	1	-
	Slidecast	<No Modifier>	94	-	-	94	94		<No Modifier>	2	-	-
	Menú lateral	<No Modifier>	54	48	-	101	51		<No Modifier>	5	10	-
	Buscador	<No Modifier>	6	-	-	6	6		<No Modifier>	1	-	-
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	-		#iDIV/0!		<No Modifier>	9	-	-
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-		#iDIV/0!		<No Modifier>	10	1	-
	Lupa	<No Modifier>	-	-	-		#iDIV/0!		<No Modifier>	1	2	-
Pausa	<No Modifier>	21	-	-	21	21	<No Modifier>	1	-	-		
Información puntual	Texto	16	-	-	16	16	Texto	1	-	-		
Pregunta	<No Modifier>	99	-	-	99	99	<No Modifier>	3	-	-		

Menu inicio	<No Modifier>	81	28	263	371	124	<No Modifier>	1	5	5
Uno	<No Modifier>	1569	-	-	1569	1569	<No Modifier>	1	-	-
Dos	<No Modifier>	-	465	-	465	465	<No Modifier>	-	1	-
Tres	<No Modifier>	-	128	-	128	128	<No Modifier>	-	1	-
Cuatro	<No Modifier>	-	965	-	965	965	<No Modifier>	-	2	-
Cinco	<No Modifier>	-	24	139	163	81	<No Modifier>	-	1	1
Trece	<No Modifier>	-	-	169	169	169	<No Modifier>	-	-	1
Dieciséis	<No Modifier>	-	-	517	517	517	<No Modifier>	-	-	1
Nota test	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	100,0	1	-	-
Repas acert	<No Modifier>	217	-	-	217	217	<No Modifier>	2	-	-
NotaRepaso	100,0	-	-	-		#iDIV/0!	100,0	-	2	-
Nota test_	60,0	-	-	-		#iDIV/0!	60,0	-	1	-
Nota test	80,0	-	-	-		#iDIV/0!	80,0	-	1	-
Nota test_	100,0	-	-	-		#iDIV/0!	100,0	-	1	-
Repaso prueba	<No Modifier>	-	5	-	5	5	<No Modifier>	-	2	-

Adrián

	Behaviors	Modifiers	Adrián1	Adrián2	Total	Media			Adrián1	Adrián2	
Total Duration			1099	1542	2642	1321	Total number				
	Carátula	<No Modifier>	-	64	64	64		<No Modifier>	-		3
	Inactivo	<No Modifier>	562	256	819	409		<No Modifier>	2		4
	Mapa conceptual	Pasa	-	28	28	28		Pasa	-		3
	Cuestionario ideas previas	0	-	24	24	24		0	-		5
	Ideas previas y feedback	0	-	9	9	9		0	-		5
	Explicación vídeo	Secuenciada	520	539	1059	529		Secuenciada	1		3
	Explicación vídeo	Visita rápida/non navega	-	9	9	9		Visita rápida/non navega	-		2
	Repaso	Secuenciada; 2; 2	-	68	68	68		Secuenciada; 2; 2	-		1
	Repaso	Secuenciada; 15; 15	-	422	422	422		Secuenciada; 15; 15	-		1
	Profesor	<No Modifier>	497	-	497	497		<No Modifier>	1	-	
	Menú lateral	<No Modifier>	-	23	23	23		<No Modifier>	-		3
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	1		3
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	1		26
	Ampliación	Vídeo	-	53	53	53		Vídeo	-		1
	Menu inicio	<No Modifier>	453	139	592	296		<No Modifier>	1		4
	Uno	<No Modifier>	593	-	593	593		<No Modifier>	1	-	
Dos	<No Modifier>	-	231	231	231	<No Modifier>	-		1		
Once	<No Modifier>	-	1172	1172	1172	<No Modifier>	-		3		

Jimmy

	Behaviors	Modifiers	Jimmy4				Jimmy4
			1949				
Total duration	Carátula	<No Modifier>	59	Total number	Carátula	<No Modifier>	4
	Mapa conceptual	Pasa	25		Mapa conceptual	Pasa	4
	Cuestionario ideas previas	0	34		Cuestionario ideas previas	0	1
	Cuestionario ideas previas	1	35		Cuestionario ideas previas	1	3
	Ideas previas y feedback	1	18		Ideas previas y feedback	1	2
	Ideas previas y feedback	2	15		Ideas previas y feedback	2	1
	Ideas previas y feedback	3	31		Ideas previas y feedback	3	1
	Explicación vídeo	Secuenciada	1084		Explicación vídeo	Secuenciada	4
	Repaso	Secuenciada; 8;	122		Repaso	Secuenciada; 8;	1
	Repaso	Secuenciada; 9;	111		Repaso	Secuenciada; 9;	1
	Test	Secuenciada; 5;	74		Test	Secuenciada; 5;	1
	Test	Secuenciada; 9;	118		Test	Secuenciada; 9;	1
	Vídeos HD	<No Modifier>	18		Vídeos HD	<No Modifier>	1
	Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-		Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	5
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-		Siguiente (Botón)	<No Modifier>	30
	Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-		Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	3
	Pausa	<No Modifier>	6		Pausa	<No Modifier>	1
	Menu inicio	<No Modifier>	123		Menu inicio	<No Modifier>	5
	Séis	<No Modifier>	775		Séis	<No Modifier>	1
	Siete	<No Modifier>	736		Siete	<No Modifier>	1
Ocho	<No Modifier>	269	Ocho	<No Modifier>	2		
NotaRepaso	55,5	-	NotaRepaso	55,5	1		
NotaRepaso	80,0	-	NotaRepaso	80,0	1		
Nota test	30,0	-	Nota test	30,0	1		
Nota test	44,4	-	Nota test	44,4	1		

Jonathan

Statistics	Behaviors	Modifiers	Jonathan2	Jonathan3	Jonathan4	Total	Media			Jonathan2	Jonathan3	Jonathan4
	Duration		1.862	1.905	1.550	5.316	1.772					
Total duration	Carátula	<No Modifier>	56	17	-	73	36	Total number	<No Modifier>	4	1	-
	Inactivo	<No Modifier>	-	612	-	612	612		<No Modifier>	-	4	-
	Mapa conceptual	Pasa	14	5	-	20	10		Pasa	4	1	-
	Cuestionario ideas previas	0	13	-	-	13	13		0	4	-	-
	Cuestionario ideas previas	1	-	40	-	40	40		1	-	1	-
	Ideas previas y feedback	0	11	-	-	11	11		0	3	-	-
	Ideas previas y feedback	1	22	43	-	65	32		1	1	1	-
	Explicación vídeo	Secuenciada	1.327	196	-	1.523	761		Secuenciada	4	1	-
	Repaso	Secuenciada; 3; 3	121	-	-	121	121		Secuenciada; 3; 3	1	-	-
	Repaso	Secuenciada; 10; 10	-	295	-	295	295		Secuenciada; 10; 10	-	1	-
	Test	Secuenciada; 5; 5	122	111	-	233	117		Secuenciada; 5; 5	1	1	-
	Enlaces	0	-	5	-	5	5		0	-	1	-
	Vídeos HD	<No Modifier>	-	26	-	26	26		<No Modifier>	-	2	-
	Profesor	<No Modifier>	242	196	-	438	219		<No Modifier>	1	1	-
	Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	5	-	-
	Menú lateral	<No Modifier>	3	12	-	15	8		<No Modifier>	1	1	-
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	27	10	-
	Lupa	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	-	3	-
	Menu inicio	<No Modifier>	107	327	130	565	188		<No Modifier>	4	4	2
	Dos	<No Modifier>	295	-	-	295	295		<No Modifier>	1	-	-
Tres	<No Modifier>	328	1.000	-	1.328	664	<No Modifier>	1	1	-		

	Ocho	<No Modifier>	134	-	654	789	394		<No Modifier>	1	-	1
	Nueve	<No Modifier>	-	-	429	429	429		<No Modifier>	-	-	1
	Dieciséis	<No Modifier>	987	-	-	987	987		<No Modifier>	1	-	-
	NotaRepaso	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		100,0	-	1	-
	Nota test	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		100,0	-	1	-
	Web externa	<No Modifier>	-	540	-	540	540		<No Modifier>	-	3	-
	Explor	<No Modifier>	61	-	-	61	61		<No Modifier>	2	-	-
	Nota test_imported	20,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		20,0	1	-	-

Julia

Statistics	Behaviors	Modifiers	Julia2	Julia3	Julia4	Total	Media			Julia2	Julia3	Julia4	Total	Media
			965	1792	2110	4866	1622							
Total duration	Carátula	<No Modifier>	-	32	-	32	32	Total number	<No Modifier>	-	4	-	4	4
	lnactivo	<No Modifier>	75	-	-	75	75		<No Modifier>	2	-	-	2	2
	Mapa conceptual	Pasa	-	11	-	11	11		Pasa	-	4	-	4	4
	Cuestionario ideas previas	1	-	54	-	54	54		1	-	4	-	4	4
	Ideas previas y feedback	1	-	72	-	72	72		1	-	3	-	3	3
	Ideas previas y feedback	2	-	15	-	15	15		2	-	1	-	1	1
	Explicación vídeo	Secuenciada	847	1009	-	1856	928		Secuenciada	1	4	-	5	3
	Repaso	Secuenciada; 10; 10	-	267	-	267	267		Secuenciada; 10; 10	-	1	-	1	1
	Test	Secuenciada; 4; 4	-	82	-	82	82		Secuenciada; 4; 4	-	1	-	1	1
	Profesor	<No Modifier>	798	-	-	798	798		<No Modifier>	2	-	-	2	2
	Slidecast	<No Modifier>	26	244	-	269	135		<No Modifier>	1	1	-	2	1
	Avatar	<No Modifier>	23	-	-	23	23		<No Modifier>	1	-	-	1	1
	Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!		<No Modifier>	-	2	-	2	2
	Menú lateral	<No Modifier>	13	-	-	13	13		<No Modifier>	1	-	-	1	1
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!		<No Modifier>	-	27	-	27	27
	Pausa	<No Modifier>	94	-	-	94	94		<No Modifier>	2	-	-	2	2
	Pausa	<No Modifier>	-	60	-	60	60		<No Modifier>	-	2	-	2	2
	Ampliación	Vídeo	-	30	-	30	30		Vídeo	-	1	-	1	1
	Pregunta	<No Modifier>	419	-	-	419	419		<No Modifier>	2	-	-	2	2
	Menu inicio	<No Modifier>	94	18	89	201	67		<No Modifier>	1	4	3	8	3
	Uno	<No Modifier>	870	-	-	870	870		<No Modifier>	1	-	-	1	1
	Tres	<No Modifier>	-	572	-	572	572		<No Modifier>	-	1	-	1	1
	Cuatro	<No Modifier>	-	169	-	169	169		<No Modifier>	-	1	-	1	1
	Diez	<No Modifier>	-	240	-	240	240		<No Modifier>	-	1	-	1	1
Once	<No Modifier>	-	586	-	586	586	<No Modifier>	-	1	-	1	1		
Doce	<No Modifier>	-	-	895	895	895	<No Modifier>	-	-	1	1	1		
Trece	<No Modifier>	-	-	710	710	710	<No Modifier>	-	-	1	1	1		
NotaRepaso	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	100,0	-	1	-	1	1		
Explor	<No Modifier>	19	-	-	19	19	<No Modifier>	1	-	-	1	1		

Lala

Statistics	Behaviors	Modifiers	Lala3			
			1444			
Total duration	Carátula	<No Modifier>	75	Total number	<No Modifier>	3
	Mapa conceptual	Pasa	137		Pasa	2
	Cuestionario ideas previas	1	38		1	1
	Ideas previas y feedback	2	18		2	1
	Explicación vídeo	Secuenciad a	129		Secuenciad a	1
	Vídeos HD	<No Modifier>	472		<No Modifier>	6
	Créditos	0,0	7		0,0	1
	Créditos	3,0	45		3,0	1
	Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-		<No Modifier>	2
	Menú lateral	<No Modifier>	32		<No Modifier>	1
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-		<No Modifier>	1
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-		<No Modifier>	4
	Pregunta	<No Modifier>	18		<No Modifier>	1
	Menu inicio	<No Modifier>	271		<No Modifier>	10
	Cinco	<No Modifier>	591		<No Modifier>	8
	Séis	<No Modifier>	311		<No Modifier>	2
Web externa	<No Modifier>	258	<No Modifier>	3		

Miguel

Statistics	Behaviors	Modifiers	Miguel1	Miguel2	Miguel3	Total	Media		Modifiers	Miguel1	Miguel2	Miguel3	Total	Media
			1294	1509	1707	4510	1503,2							
Total duration	Carátula	<No Modifier>	-	183	-	183	182,8	Total number	<No Modifier>	-	1	-	1	1,0
	lnactivo	<No Modifier>	382	41	-	423	211,6		<No Modifier>	4	2	-	6	3,0
	Mapa conceptual	Pasa	-	22	-	22	22,3		Pasa	-	2	-	2	2,0
	Cuestionario ideas previas	0	-	8	-	8	8,0		0	-	1	-	1	1,0
	Ideas previas y feedback	1	-	28	-	28	28,4		1	-	1	-	1	1,0
	Explicación vídeo	Secuenciada	857	432	-	1290	644,8		Secuenciada	3	4	-	7	3,5
	Repaso	Secuenciada; 5; 5	-	174	-	174	173,9		Secuenciada; 5; 5	-	1	-	1	1,0
	Test	Secuenciada; 5; 5	-	92	-	92	91,9		Secuenciada; 5; 5	-	1	-	1	1,0
	Enlaces	0	-	6	-	6	6,1		0	-	1	-	1	1,0
	Vídeos HD	<No Modifier>	-	269	-	269	268,8		<No Modifier>	-	1	-	1	1,0
	Créditos	4,0	-	200	-	200	200,3		4,0	-	1	-	1	1,0
	Profesor	<No Modifier>	285	-	-	285	285,3		<No Modifier>	2	-	-	2	2,0
	Avatar	<No Modifier>	204	-	-	204	204,0		<No Modifier>	1	-	-	1	1,0
	Slidecast	<No Modifier>	528	-	-	528	528,4		<No Modifier>	1	-	-	1	1,0
	Menú lateral	<No Modifier>	2	5	-	7	3,7		<No Modifier>	1	1	-	2	1,0
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	4	20	-	24	12,0
	Pausa	<No Modifier>	-	32	-	32	31,9		<No Modifier>	-	1	-	1	1,0
	Menu inicio	<No Modifier>	113	22	40	176	58,6		<No Modifier>	1	2	3	6	2,0
	Uno	<No Modifier>	1177	-	11	1189	594,3		<No Modifier>	1	-	1	2	1,0
	Cinco	<No Modifier>	-	939	-	939	938,8		<No Modifier>	-	2	-	2	2,0
	Séis	<No Modifier>	-	547	-	547	546,6		<No Modifier>	-	2	-	2	2,0
	Siete	<No Modifier>	-	-	644	644	644,4		<No Modifier>	-	-	1	1	1,0
	Ocho	<No Modifier>	-	-	810	810	809,9		<No Modifier>	-	-	1	1	1,0
Nueve	<No Modifier>	-	-	166	166	165,7	<No Modifier>	-	-	1	1	1,0		
NotaRepaso_imported	100,0	-	-	-	0	#¡DIV/0!	100,0	-	1	-	1	1,0		
Nota test_imported	100,0	-	-	-	0	#¡DIV/0!	100,0	-	1	-	1	1,0		
Repaso prueba	<No Modifier>	-	13	-	13	12,6	<No Modifier>	-	1	-	1	1,0		

Nerea

Statistics	Behaviors	Modifiers	Nerea1	Nerea2	Nerea3	Total	Media		Modifiers	Nerea1	Nerea2	Nerea3	Total	Media
			1164	1963	1256	4383	1461,0							
Total duration	Carátula	<No Modifier>	-	144	-	144	144,5	Total duration	<No Modifier>	-	4	-	4	4,0
	lnactivo	<No Modifier>	-	103	-	103	103,5		<No Modifier>	-	1	-	4	4,0
	Mapa conceptual	Pasa	7	7	-	14	6,9		Pasa	1	3	-	1	1,0
	Cuestionario ideas previas	0	-	5	-	5	5,1		0	-	1	-	4	2,0
	Cuestionario ideas previas	2	45	210	-	255	127,4		2	1	2	-	1	1,0
	Ideas previas y feedback	1	-	37	-	37	36,8		1	-	2	-	3	1,5
	Ideas previas y feedback	2	19	-	-	19	19,2		2	1	-	-	2	2,0
	Explicación vídeo	Secuenciada	636	385	-	1020	510,2		Secuenciada	1	2	-	1	1,0
	Repaso	Secuenciada; 1; 1	-	381	-	381	381,3		Secuenciada; 1; 1	-	1	-	3	1,5
	Repaso	Secuenciada; 8; 8	-	158	-	158	158,3		Secuenciada; 8; 8	-	1	-	1	1,0
	Repaso	Secuenciada; 15; 15	365	-	-	365	365,0		Secuenciada; 15; 15	1	-	-	1	1,0
	Test	Secuenciada; 5; 5	-	230	-	230	229,8		Secuenciada; 5; 5	-	2	-	1	1,0
	Enlaces	0	-	12	-	12	11,5		0	-	2	-	2	2,0
	Vídeos HD	<No Modifier>	-	27	-	27	27,4		<No Modifier>	-	2	-	2	2,0
	Créditos	4,0	-	50	-	50	49,7		4,0	-	2	-	2	2,0
	Profesor	<No Modifier>	619	402	-	1020	510,2		<No Modifier>	2	2	-	2	2,0
	Avatar	<No Modifier>	17	-	-	17	17,1		<No Modifier>	1	-	-	4	2,0
	Menú lateral	<No Modifier>	26	37	-	63	31,3		<No Modifier>	1	5	-	1	1,0
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	-	1	-	6	3,0
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	11	59	-	1	1,0
	Lupa	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	-	4	-	70	35,0
	Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		<No Modifier>	15	12	-	4	4,0
	Pausa	<No Modifier>	-	13	-	13	12,6		<No Modifier>	-	1	-	27	13,5
	Información puntual	Imagen	-	51	-	51	51,5		Imagen	-	2	-	1	1,0
Información puntual	Texto	5	11	-	16	7,8	Texto	1	2	-	2	2,0		
Ideas Claras	<No Modifier>	2	-	-	2	2,2	<No Modifier>	1	-	-	3	1,5		
Menu inicio	<No Modifier>	19	89	77	185	61,7	<No Modifier>	1	4	3	1	1,0		
Uno	<No Modifier>	1144	-	-	1144	1144,0	<No Modifier>	1	-	-	8	2,7		
Dos	<No Modifier>	-	604	-	604	604,3	<No Modifier>	-	2	-	1	1,0		
Tres	<No Modifier>	-	941	-	941	941,2	<No Modifier>	-	1	-	2	2,0		

	Cuatro	<No Modifier>	-	283	-	283	283,0		<No Modifier>	-	1	-	1	1,0
	Cinco	<No Modifier>	-	-	96	96	96,0		<No Modifier>	-	-	1	1	1,0
	Ocho	<No Modifier>	-	-	1027	1027	1027,4		<No Modifier>	-	-	1	1	1,0
	NotaRepaso	56,3	-	-	-	0	#iDIV/0!		56,3	1	-	-	1	1,0
	Repas acert	<No Modifier>	90	-	-	90	90,1		<No Modifier>	1	-	-	1	1,0
	NotaRepaso_imported	37,5	-	-	-	0	#iDIV/0!		37,5	-	1	-	1	1,0
	NotaRepaso_imported	80,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		80,0	-	1	-	1	1,0
	Nota test_imported	60,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		60,0	-	1	-	1	1,0
	Nota test_imported	80,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		80,0	-	1	-	1	1,0
		<No Modifier>	-	116	-	116	115,7		<No Modifier>	-	4	-	1	1,0
													4	4,0

Pablo S

Statistics	Behaviors	Modifiers	Pablo1	Pablo2	Pablo3	Total	Media	Pablo1	Pablo2	Pablo3	Total	Media
			1014	1873	1316	4203	1401					
Total duration	Carátula	<No Modifier>	7	33	-	40	20	1	3	-	4	2
	lnactivo	<No Modifier>	11	-	-	11	11	1	-	-	1	1
	Mapa conceptual	Pasa	4	10	-	14	7	1	3	-	4	2
	Cuestionario ideas previas	0	-	16	-	16	16	-	2	-	2	2
	Cuestionario ideas previas	1	35	34	-	69	34	2	1	-	3	2
	Ideas previas y feedback	0	-	36	-	36	36	-	1	-	1	1
	Ideas previas y feedback	1	50	21	-	71	36	2	2	-	4	2
	Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	-	76	-	76	76	-	1	-	1	1
	Explicación vídeo	Secuenciada	506	392	-	898	449	2	3	-	5	3
	Repaso	Secuenciada; 7; 9	297	-	-	297	297	1	-	-	1	1
	Repaso	Secuenciada; 8; 8	-	173	-	173	173	-	1	-	1	1
	Repaso	Secuenciada; 10; 10	-	209	-	209	209	-	1	-	1	1
	Test	Secuenciada; 5; 5	-	392	-	392	392	-	3	-	3	3
	Enlaces	0	-	2	-	2	2	-	1	-	1	1
	Videos HD	<No Modifier>	-	34	-	34	34	-	2	-	2	2
	Créditos	4,0	-	129	-	129	129	-	1	-	1	1
	Profesor	<No Modifier>	379	463	-	842	421	2	4	-	6	3
	Avatar	<No Modifier>	60	-	-	60	60	1	-	-	1	1
	Slidecast	<No Modifier>	28	-	-	28	28	1	-	-	1	1
	Buscador	<No Modifier>	5	-	-	5	5	1	-	-	1	1
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!	2	1	-	3	2
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!	11	50	-	61	31
	Lupa	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!	-	4	-	4	4
	Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-	0	#iDIV/0!	2	-	-	2	2
	Pausa	<No Modifier>	-	6	-	6	6	-	1	-	1	1
	Menu inicio	<No Modifier>	38	138	29	205	68	1	3	2	6	2
Uno	<No Modifier>	975	-	-	975	975	1	-	-	1	1	
Dos	<No Modifier>	-	637	-	637	637	-	1	-	1	1	
Tres	<No Modifier>	-	590	-	590	590	-	1	-	1	1	
Cuatro	<No Modifier>	-	457	-	457	457	-	1	-	1	1	
Cinco	<No Modifier>	-	-	691	691	691	-	-	1	1	1	

Séis	<No Modifier>	-	-	575	575	575	-	-	1	1	1
Explor	<No Modifier>	-	22	-	22	22	-	1	-	1	1
NotaRepaso_imported	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	-	2	-	2	2
Nota test_imported	40,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	-	1	-	1	1
Nota test_imported	80,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	-	1	-	1	1
Nota test_imported	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!	-	1	-	1	1
Exploración_imported	<No Modifier>	54	-	-	54	54	1	-	-	1	1

Paola

Statistics	Behaviors	Modifiers	Paola 2	Paola3	Paola4	Total	Media		Paola 2	Paola3	Paola4	Total	Media
			1072	1077	1978	4126	1375,4						
			25601	25601	25601	76802	25600,8						
			25601	25601	25601	76802	25600,8					Total	Media
Total duration	Carátula	<No Modifier>	5	28	44	76	25,4	Total number	1	1	2	4	1,3
	Ilactivo	<No Modifier>	-	-	101	101	101,3		-	-	2	2	2,0
	Mapa conceptual	Pasa	2	25	8	36	11,9		1	1	2	4	1,3
	Cuestionario ideas previas	1	9	40	64	113	37,5		1	1	2	4	1,3
	Ideas previas y feedback	0	45	-	-	45	44,7		1	-	-	1	1,0
	Ideas previas y feedback	1	41	-	21	61	30,7		1	-	1	2	1,0
	Ideas previas y feedback	2	-	26	9	35	17,3		-	1	1	2	1,0
	Explicación vídeo	Secuenciada	466	221	574	1261	420,5		1	1	2	4	1,3
	Explicación vídeo	Visita rápida/non navega	-	-	6	6	6,4		-	-	1	1	1,0
	Repaso	No secuenciada (interactiva); 1; 1	-	377	-	377	376,9		-	1	-	1	1,0
	Repaso	Secuenciada; 4; 5	-	-	191	191	190,5		-	-	1	1	1,0
	Repaso	Secuenciada; 7; 9	344	-	-	344	344,3		1	-	-	1	1,0
	Repaso	Secuenciada; 20; 20	-	-	633	633	632,6		-	-	1	1	1,0
	Test	Secuenciada; 5; 5	-	77	-	77	77,2		-	1	-	1	1,0
	Profesor	<No Modifier>	366	-	-	366	365,9		2	-	-	2	2,0
	Slidecast	<No Modifier>	29	-	-	29	28,9		1	-	-	1	1,0
	Avatar	<No Modifier>	72	221	-	292	146,1		1	1	-	2	1,0
	Menú lateral	<No Modifier>	-	35	10	45	22,4		-	2	2	4	2,0
	Buscador	<No Modifier>	9	-	-	9	8,5		1	-	-	1	1,0
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		1	-	2	3	1,5
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		13	9	11	33	11,0
	Lupa	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		-	6	-	6	6,0
	Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!		3	-	2	5	2,5
	Ampliación	WEB	-	-	8	8	8,0		-	-	1	1	1,0
	Menu inicio	<No Modifier>	109	174	131	413	137,8		1	2	5	8	2,7
	Uno	<No Modifier>	962	-	-	962	961,8		1	-	-	1	1,0
Tres	<No Modifier>	-	860	-	860	860,1	-	1	-	1	1,0		
Cuatro	<No Modifier>	-	28	1357	1385	692,7	-	1	2	3	1,5		
Cinco	<No Modifier>	-	-	290	290	290,3	-	-	2	2	2,0		

	NotaRepaso	90,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		-	-	1	1	1,0
	NotaRepaso	100,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		-	1	-	1	1,0
	Nota test	80,0	-	-	-	0	#iDIV/0!		-	1	-	1	1,0

Paula

Statistics	Behaviors	Modifiers	Paula1		Paula1
			682,53		
Total duration	Mapa conceptual	Pasa	8,51343	Total number	1
	Cuestionario ideas previas	0	4,34733		1
	Ideas previas y feedback	3	36,2278		1
	Explicación vídeo	Secuenciada	536,461		2
	Profesor	<No Modifier>	465,019		3
	Avatar	<No Modifier>	53,1823		1
	Menú lateral	<No Modifier>	6,15979		1
	Anterior (botón)	<No Modifier>	-		1
	Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-		8
	Pausa	<No Modifier>	22,0142		2
	Menu inicio	<No Modifier>	62,1668		2
	Uno	<No Modifier>	611,959		3
	Exploración_imported	<No Modifier>	22,1714		1

II) CPI Conde de Fenosa

Adrián F

Behaviors	Modifiers	Total duration Adrián2 Event log	Total duration Adrián3 Event log	Total	Media	Total number Adrián2 Event log	Total number Adrián3 Event log	Total	Media
		2561	3462	6023	3012				
Explorac	<No Modifier>	54	-	54	54	2	-	2	2
Web externa	<No Modifier>	-	609	609	609	-	2	2	2
Mapa conceptual	Pasa	11	41	52	26	3	6	9	5
Cuestionario ideas previas	0	14	11	25	12	5	7	12	6
Ideas previas y feedback	0	3	-	3	3	2	-	2	2
Ideas previas y feedback	1	-	30	30	30	-	3	3	3
Ideas previas y feedback	2	31	-	31	31	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	3	21	112	132	66	1	4	5	3
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	321	-	321	321	5	-	5	5
Explicación vídeo	Secuenciada	557	1729	2286	1143	4	7	11	6
Repaso	Secuenciada; 1; 0	-	49	49	49	-	1	1	1
Repaso	Secuenciada; 1; 1	11	-	11	11	1	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 5; 5	-	123	123	123	-	1	1	1
Repaso	Secuenciada; 8; 8	103	-	103	103	1	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 10; 9	183	-	183	183	1	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 15; 15	416	-	416	416	1	-	1	1
Repaso	3; Secuenciada; 3	-	38	38	38	-	1	1	1

Test	Secuenciada; 5; 5	266	56	321	161	3	1	4	2
Test	Secuenciada; 8; 8	52	-	52	52	1	-	1	1
Test	3; Secuenciada; 4	-	105	105	105	-	1	1	1
Test	10; Secuenciada; 10	-	141	141	141	-	1	1	1
Enlaces	0	23	4	27	13	6	2	8	4
Vídeos HD	<No Modifier>	49	3	52	26	8	2	10	5
Créditos	2,0	-	13	13	13	-	1	1	1
Créditos	0,0	17	-	17	17	4	-	4	4
Créditos	4,0	14	77	91	45	1	1	2	1
Carátula	<No Modifier>	146	59	205	103	8	7	15	8
Inactivo	<No Modifier>	93	-	93	93	2	-	2	2
Profesor	<No Modifier>	192	-	192	192	4	-	4	4
Avatar	<No Modifier>	2	-	2	2	1	-	1	1
Menú lateral	<No Modifier>	103	16	119	60	10	3	13	7
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!	9	18	27	14
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!	6	6	12	6
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!	64	51	115	58
Lupa	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!	12	7	19	10
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	0	#¡DIV/0!	3	-	3	3
Información puntual	Imagen	25	-	25	25	2	-	2	2
Información puntual	Texto	11	13	24	12	1	3	4	2
Información puntual	Texto; Imagen	-	21	21	21	-	2	2	2
Información puntual	Vídeo	12	47	60	30	1	5	6	3
Ampliación	Vídeo	-	136	136	136	-	1	1	1
Pregunta	<No Modifier>	13	8	21	10	1	1	2	1
Ideas Claras	<No Modifier>	-	3	3	3	-	1	1	1

Menu inicio	<No Modifier>	141	245	386	193	10	7	17	9
Uno	<No Modifier>	670	119	789	394	1	2	3	2
Dos	<No Modifier>	252	37	288	144	1	1	2	1
Tres	<No Modifier>	443	255	698	349	2	1	3	2
Cinco	<No Modifier>	868	-	868	868	4	-	4	4
Séis	<No Modifier>	24	85	109	54	1	2	3	2
Siete	<No Modifier>	5	733	738	369	1	1	2	1
Ocho	<No Modifier>	-	525	525	525	-	1	1	1
Nueve	<No Modifier>	-	357	357	357	-	1	1	1
Diez	<No Modifier>	-	364	364	364	-	1	1	1
Once	<No Modifier>	-	608	608	608	-	1	1	1
Dieciséis	<No Modifier>	157	-	157	157	1	-	1	1
NotaRepaso	100,0	-	-	0	#¡DIV/0!	3	1	4	2
Nota test	40,0	-	-	0	#¡DIV/0!	1	-	1	1
Nota test	60,0	-	-	0	#¡DIV/0!	-	2	2	2
Nota test	80,0	-	-	0	#¡DIV/0!	1	-	1	1
Nota test	100,0	-	-	0	#¡DIV/0!	2	-	2	2

Andrea

Behaviors	Modifiers	Total duration	Total duration	Total duration	Total	Media	Total number	Total number	Total number		
		Andrea1 Event log	Andrea2 Event log	Andrea3 Event log			Andrea1 Event log	Andrea2 Event log	Andrea3 Event log		
		2469	1107	4135	7711	2570	2469	1107	4135	7711	2570
Explorac	<No Modifier>	-	153	-	153	153	-	1	-	1	1
Mapa conceptual	Pasa	-	1	-	1	1	-	1	-	1	1
Cuestionario ideas previas	0	-	44	-	44	44	-	1	-	1	1
Cuestionario ideas previas	1	35	-	-	35	35	1	-	-	1	1
Ideas previas y feedback	2	23	-	-	23	23	1	-	-	1	1
Explicación vídeo	Secuenciada	780	510	-	1290	645	1	2	-	3	2
Repaso	Secuenciada; 15; 15	315	-	-	315	315	1	-	-	1	1
Repaso	20; 20; Secuenciada	-	317	-	317	317	-	1	-	1	1
Test	Secuenciada; 5; 5	-	121	-	121	121	-	1	-	1	1

Enlaces	0	-	1-	1	1-	1-	1	1
Vídeos HD	<No Modifier>	-	1-	1	1-	1-	1	1
Créditos	3,0	-	17-	17	17-	1-	1	1
Carátula	<No Modifier>	58-	-	58	58	1-	-	1
Inactivo	<No Modifier>	104-	-	104	104	1-	-	1
Profesor	<No Modifier>	874-	-	874	874	1-	-	1
Menú lateral	<No Modifier>	45	43-	89	44	6	5-	11
Notas	<No Modifier>	-	5-	5	5-	1-	-	1
Glosario	<No Modifier>	-	32-	32	32-	1-	-	1
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	0		14	1-	15
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	0#iDIV/0!		3	6-	9
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	0#iDIV/0!		1-	-	1
Información puntual	Texto	4-	-	4	4	1-	-	1
Información puntual	Vídeo	-	11-	11	11-	1-	-	1
Ampliación	Vídeo	-	142-	142	142-	1-	-	1

Ampliación	Vídeo; WEB	-	20	-	20	20	-	1	-	1	1
Ampliación	WEB	-	27	-	27	27	-	1	-	1	1
Pregunta	<No Modifier>	137	28	-	165	82	5	2	-	7	4
Ideas Claras	<No Modifier>	-	20	-	20	20	-	3	-	3	3
Menu inicio	<No Modifier>	128	-	52	180	90	2	-	7	9	5
Uno	<No Modifier>	1236	-	-	1236	1236	2	-	-	2	2
Cuatro	<No Modifier>	-	1105	-	1105	1105	-	1	-	1	1
Cinco	<No Modifier>	-	-	440	440	440	-	-	1	1	1
Séis	<No Modifier>	-	-	619	619	619	-	-	1	1	1
Siete	<No Modifier>	-	-	613	613	613	-	-	1	1	1
Ocho	<No Modifier>	-	-	432	432	432	-	-	1	1	1
Nueve	<No Modifier>	-	-	279	279	279	-	-	1	1	1
Diez	<No Modifier>	-	-	216	216	216	-	-	1	1	1
Once	<No Modifier>	-	-	557	557	557	-	-	1	1	1
Doce	<No Modifier>	-	-	636	636	636	-	-	1	1	1
Trece	<No Modifier>	-	-	279	279	279	-	-	1	1	1

Ayuda	No secuenciada (interactiva)	2	-	-	2	2	1	-	-	1	1
Ayuda	Visita rápida/non navega	5	-	-	5	5	1	-	-	1	1
NotaRepaso	93,8	-	-	-	0#iDIV/0!		1	-	-	1	1
NotaRepaso	100,0	-	-	-	0#iDIV/0!			1	-	1	1
Nota test	80,0	-	-	-	0#iDIV/0!			1	-	1	1
Explor	<No Modifier>	86	-	-	86	86	1	-	-	1	1

Bea

Behaviors	Modifiers	Total duration Bea1 Event log	Total duration Bea2 Event log	Total duration Bea3 Event log	Total	Media	Total number Bea1 Event log	Total number Bea2 Event log	Total number Bea3 Event log
		2026	2557	3969	8552	2851	2026	2557	3969
Web externa_imported	<No Modifier>	-	13	-	13	13	-	1	-
Explorac	<No Modifier>	-	76	-	76	76	-	2	-
Web externa_imported [1]	<No Modifier>	-	-	415	415	415	-	-	2
Expl	<No Modifier>	-	-	28	28	28	-	-	2
Búsqueda en Google (Inactive)	<No Modifier>	-	-	27	27	27	-	-	1
Mapa conceptual	Pasa	11	-	3	14	7	3	-	1
Cuestionario ideas previas	0	22	-	5	27	14	2	-	2
Cuestionario ideas previas	1	-	-	31	31	31	-	-	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	880	52	652	1584	528	4	1	5
Explicación vídeo	Secuenciada	360	908	142	1410	470	2	3	2
Repaso	Secuenciada; 3; 1	11	135	-	146	73	1	1	-
Repaso	Secuenciada; 4; 4	90	-	-	90	90	1	-	-
Repaso	Secuenciada; 6; 0	48	-	-	48	48	1	-	-
Repaso	Visita rápida/non navega; 0; 0	6	-	-	6	6	1	-	-
Repaso	20; 20; Secuenciada	-	-	400	400	400	-	-	1
Test	Visita rápida/non navega; 1; 0	-	-	12	12	12	-	-	1
Vídeos HD	<No Modifier>	21	1112	2005	3139	1046	1	2	10
Créditos	0,0	4	-	-	4	4	1	-	-
Carátula	<No Modifier>	41	46	22	108	36	2	3	2
lnactivo	<No Modifier>	-	96	-	96	96	-	2	-

Profesor	<No Modifier>	1178	885	-	2064	1032	7	4	-
Slidecast	<No Modifier>	-	9	-	9	9	-	1	-
Avatar	<No Modifier>	61	12	-	73	36	4	1	-
Menú lateral	<No Modifier>	425	62	77	564	188	21	10	10
Notas	<No Modifier>	-	37	-	37	37	-	2	-
Buscador	<No Modifier>	12	96	-	107	54	1	5	-
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!	1	3	-
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!	5	2	2
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-	0	#¡DIV/0!	8	1	2
Información puntual	Imagen	-	-	4	4	4	-	-	1
Información puntual	Texto	14	63	-	78	39	3	3	-
Información puntual	Texto; Imagen	-	-	17	17	17	-	-	2
Información puntual	Texto; Vídeo	-	-	39	39	39	-	-	1
Ampliación	Animación	-	36	-	36	36	-	1	-
Ampliación	Vídeo	158	47	-	205	102	1	2	-
Ampliación	WEB	28	-	-	28	28	1	-	-
Pregunta	<No Modifier>	94	66	45	205	68	4	4	3
Ideas Claras	<No Modifier>	36	5	-	42	21	5	2	-
Menu inicio	<No Modifier>	40	257	66	364	121	6	5	3
Uno	<No Modifier>	1043	1223	-	2267	1133	4	4	-
Dos	<No Modifier>	815	71	-	886	443	1	2	-
Tres	<No Modifier>	-	228	172	400	200	-	2	2
Cuatro	<No Modifier>	-	-	2961	2961	2961	-	-	7
Doce	<No Modifier>	-	727	280	1007	504	-	1	1
Ayuda	No secuenciada (interactiva)	1	-	-	1	1	1	-	-
NotaRepaso	90,0	-	-	-	0	#¡DIV/0!	-	-	1
Repas acert	<No Modifier>	-	-	17	17	17	-	-	1
web externa	<No Modifier>	2	-	-	2	2	1	-	-

Borja

Behaviors	Modifiers	Independent Variables	Total duration Borja1 Event log	Total duration Borja2 Event log	Total duration Borja3 Event log	Total	Media	Total number Borja1 Event log	Total number Borja2 Event log	Total number Borja3 Event log	Total	Media
		Duration	2164	2319	4076	8560	2853	2164	2319	4076	8560	2853
Explorac	<No Modifier>		-	206	-	206	206	-	1	-	1	1
Mapa conceptual	Pasa		-	19	-	19	19	-	3	-	3	3
Cuestionario ideas previas	0		-	14	-	14	14	-	1	-	1	1
Cuestionario ideas previas	1		39	33	-	72	36	1	2	-	3	2
Ideas previas y feedback	1		-	58	-	58	58	-	3	-	3	3
Ideas previas y feedback	2		27	-	-	27	27	1	-	-	1	1
Explicación vídeo	Secuenciada		1215	1177	-	2392	1196	2	4	-	6	3
Repaso	Secuenciada; 8; 8		-	162	-	162	162	-	1	-	1	1
Repaso	10; Secuenciada; 10		-	194	-	194	194	-	1	-	1	1
Repaso	12; Secuenciada; 12		445	-	-	445	445	1	-	-	1	1
Test	Secuenciada; 0; 5		-	23	-	23	23	-	1	-	1	1
Test	Secuenciada; 1; 0		-	21	-	21	21	-	1	-	1	1
Carátula	<No Modifier>		45	32	-	77	39	1	3	-	4	2
Ilactivo	<No Modifier>		-	24	-	24	24	-	1	-	1	1
Profesor	<No Modifier>		1129	662	-	1791	896	2	2	-	4	2
Avatar	<No Modifier>		11	-	-	11	11	1	-	-	1	1
Pausa	<No Modifier>		43	144	-	187	93	2	8	-	10	5
Menú lateral	<No Modifier>		-	14	-	14	14	-	2	-	2	2
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>		-	-	-	0	#¡DIV/0!	23	5	-	28	14
Siguiente (Botón)	<No Modifier>		-	-	-	0	#¡DIV/0!	9	18	-	27	14
Lupa	<No Modifier>		-	-	-	0	#¡DIV/0!	-	3	-	3	3

Flecha avance de Repaso	<No Modifier>		-	-	-	0	#iDIV/0!	1	3	-	4	2
Pregunta	<No Modifier>		111	149	-	260	130	3	9	-	12	6
Menu inicio	<No Modifier>		29	239	193	461	154	1	5	7	13	4
Uno	<No Modifier>		1792	-	-	1792	1792	1	-	-	1	1
Dos	<No Modifier>		-	744	-	744	744	-	1	-	1	1
Tres	<No Modifier>		-	534	-	534	534	-	1	-	1	1
Cuatro	<No Modifier>		-	591	930	1521	760	-	2	2	4	2
Cinco	<No Modifier>		-	-	622	622	622	-	-	3	3	3
Séis	<No Modifier>		-	-	791	791	791	-	-	1	1	1
Siete	<No Modifier>		-	-	798	798	798	-	-	1	1	1
Ocho	<No Modifier>		-	-	743	743	743	-	-	1	1	1
Ayuda	Visita rápida/non navega		2	-	-	2	2	1	-	-	1	1
NotaRepaso	100,0		-	-	-	0	#iDIV/0!	-	2	-	2	2
Nota test	0,0		-	-	-	0	#iDIV/0!	-	1	-	1	1
Explor	<No Modifier>		30	-	-	30	30	1	-	-	1	1

Elisabeth

Behaviors	Modifiers	Total duration Elisabeth1 Event log	Total duration Elisabeth2 Event log	Total	Media	Total number Elisabeth1 Event log	Total number Elisabeth2 Event log	Total	Media
		1857	2628	4485	2242	1857	2628	4485	2242
Explorac	<No Modifier>	-	53	53	53	-	2	2	2
Mapa conceptual	Pasa	36	9	45	23	2	3	5	3
Cuestionario ideas previas	0	2	71	72	36	1	5	6	3
Cuestionario ideas previas	1	32	46	78	39	1	2	3	2
Cuestionario ideas previas	2	54	-	54	54	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	0	-	33	33	33	-	4	4	4
Ideas previas y feedback	1	45	27	72	36	1	2	3	2
Ideas previas y feedback	2	25	-	25	25	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	3	-	37	37	37	-	1	1	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	-	142	142	142	-	2	2	2
Explicación vídeo	Secuenciada	680	632	1312	656	2	2	4	2
Repaso	Secuenciada; 1; 1	-	24	24	24	-	1	1	1
Repaso	Secuenciada; 8; 8	-	150	150	150	-	1	1	1
Repaso	Secuenciada; 15; 15	-	803	803	803	-	1	1	1
Repaso	2; Visita rápida/non navega; 0	-	7	7	7	-	1	1	1
Test	Secuenciada; 5; 5	-	236	236	236	-	2	2	2
Test	Visita rápida/non navega; 1; 0	-	13	13	13	-	1	1	1

Enlaces	0	-	6	6	6	-	2	2	2
Vídeos HD	<No Modifier>	-	2	2	2	-	1	1	1
Créditos	2,0	-	21	21	21	-	1	1	1
Carátula	<No Modifier>	23	74	97	49	1	7	8	4
Inactivo	<No Modifier>	9	-	9	9	1	-	1	1
Profesor	<No Modifier>	694	794	1487	744	2	3	5	3
Avatar	<No Modifier>	56	-	56	56	1	-	1	1
Pausa	<No Modifier>	26	-	26	26	1	-	1	1
Menú lateral	<No Modifier>	7	68	75	38	2	7	9	5
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-			5	10	15	8
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-			-	3	3	3
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-			6	30	36	18
Lupa	<No Modifier>	-	-			-	10	10	10
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-			-	3	3	3
Información puntual	Texto	-	2	2	2	-	2	2	2
Ideas claras	<No Modifier>	44	-	44	44	1	-	1	1
Ampliación	WEB	-	8	8	8	-	1	1	1
Pregunta	<No Modifier>	170	160	330	165	3	5	8	4
Menu inicio	<No Modifier>	22	216	238	119	2	5	7	4
Uno	<No Modifier>	899	955	1854	927	1	1	2	1
Dos	<No Modifier>	-	791	791	791	-	2	2	2
Tres	<No Modifier>	-	661	661	661	-	2	2	2
Cuatro	<No Modifier>	-	3	3	3	-	1	1	1
Ayuda	No secuenciada (interactiva)	2	-	2	2	1	-	1	1
NotaRepaso	93,8	-	-			-	1	1	1
NotaRepaso	100,0	-	-			-	1	1	1
Nota test	80,0	-	-			-	1	1	1
Nota test	100,0	-	-			-	1	1	1

Juan

Behaviors	Modifiers	Total duration Juan S3 Event log	Total number Juan S3 Event log
		3098,41	3098,41
Mapa conceptual	Pasa	46,5998	2
Cuestionario ideas previas	0	26,9999	1
Cuestionario ideas previas	1	19,5999	1
Ideas previas y feedback	1	48,3998	1
Ideas previas y feedback	3	16,4004	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	10,1999	1
Explicación vídeo	Secuenciada	2167,39	7
Repaso	Visita rápida/non navega; 1; 0	13,7999	1
Repaso	2; 2; Visita rápida/non navega	13,5999	1
Repaso	7; 7; Secuenciada	103,999	1
Repaso	10; 13; Secuenciada	293,999	1
Test	Secuenciada; 5; 5	105,799	1
Test	2; Secuenciada; 1	10,8124	1
Vídeos HD	<No Modifier>	106,999	3
Carátula	<No Modifier>	33,9998	3
Pausa	<No Modifier>	41,7998	1
Menú lateral	<No Modifier>	82,652	15
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	3
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	28
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	3
Información puntual	Texto	9,99995	2
Ampliación	WEB	71,1996	1
Pregunta	<No Modifier>	145,599	8
Menu inicio	<No Modifier>	22,4466	3
Doce	<No Modifier>	1289,04	1
Trece	<No Modifier>	921,808	1
Catorce	<No Modifier>	865,118	1
Nota test	60,0	-	1

Loirena

Behaviors	Modifiers	Total duration Loirena1 Event log	Total duration Loirena2 Event log	Total duration Loirena3 Event log	Total	Media	Total number Loirena1 Event log	Total number Loirena2 Event log	Total number Loirena3 Event log	Total	Media
		2032	966,968	3756,4	6755	2252	2032	966,968	3756,4	6755	2252
Mapa conceptual	Pasa	14	-	-	14	14	2	-	-	2	2
Cuestionario ideas previas	0	6,2	3,4	-	10	5	2	1	-	3	2
Ideas previas y feedback	0	22,6	-	-	23	23	3	-	-	3	3
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	399,6	96,4633	-	496	248	3	3	-	6	3
Explicación vídeo	Secuenciada	491,8	638,6	-	1130	565	4	5	-	9	5
Repaso	No secuenciada (interactiva); 12; 4	146	-	-	146	146	1	-	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 10; 9	211,4	-	-	211	211	1	-	-	1	1
Repaso	Visita rápida/non navega; 1; 0	86	-	-	86	86	1	-	-	1	1
Test	No secuenciada (interactiva); 0; 0	8	-	-	8	8	1	-	-	1	1
Test	Secuenciada; 5; 5	66,4	131,2	-	198	99	1	2	-	3	2
Test	Visita rápida/non navega; 1; 0	-	6	-	6	6	-	1	-	1	1
Test	2; No secuenciada (interactiva); 1	-	42,9367	-	43	43	-	2	-	2	2
Enlaces	0	4	-	-	4	4	1	-	-	1	1
Vídeos HD	<No Modifier>	-	-	848,215	848	848	-	-	2	2	2
Carátula	<No Modifier>	35	22,8	-	58	29	4	4	-	8	4
Profesor	<No Modifier>	554,4	-	-	554	554	5	-	-	5	5
Slidecast	<No Modifier>	325,4	-	-	325	325	1	-	-	1	1

Avatar	<No Modifier>	30,8	-	-	31	31	1	-	-	1	1
Pausa	<No Modifier>	174,11	-	-	174	174	6	-	-	6	6
Menú lateral	<No Modifier>	315	82,4633	-	397	199	17	19	-	36	18
Notas	<No Modifier>	3,2	-	-	3	3	1	-	-	1	1
Glosario	<No Modifier>	1,4	-	-	1	1	1	-	-	1	1
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-			2	-	-	2	2
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-			1	-	-	1	1
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-			14	-	-	14	14
Menu inicio	<No Modifier>	3,8	31,6	133,597	169	56	2	4	5	11	4
Uno	<No Modifier>	1038	-	-	1038	1038	1	-	-	1	1
Dos	<No Modifier>	463,8	-	-	464	464	1	-	-	1	1
Tres	<No Modifier>	-	-	121,199	121	121	-	-	1	1	1
Séis	<No Modifier>	-	126,6	-	127	127	-	1	-	1	1
Siete	<No Modifier>	-	-	597,397	597	597	-	-	1	1	1
Ocho	<No Modifier>	-	247,4	-	247	247	-	1	-	1	1
Nueve	<No Modifier>	-	227,6	-	228	228	-	1	-	1	1
Diez	<No Modifier>	-	181,8	-	182	182	-	1	-	1	1
Once	<No Modifier>	-	151	530,197	681	341	-	1	1	2	1
Doce	<No Modifier>	-	-	559,4	559	559	-	-	1	1	1
Quince	<No Modifier>	-	-	397,798	398	398	-	-	2	2	2
Dieciséis	<No Modifier>	-	-	1409,81	1410	1410	-	-	1	1	1
Nota test	100,0	-	-	-			1	2	-	3	2
Menu inicio	<No Modifier>	1042	-	-	1042	1042	1	-	-	1	1

Mauro

Behaviors	Modifiers	Total duration Mauro2 Event log	Total duration Mauro3 Event log	Total	Media	Total number Mauro2 Event log	Total number Mauro3 Event log	Total	Media
		2530,06	4204,44	6735	3367	2530,06	4204,44	6735	3367
Mapa conceptual	Pasa	13,1999	9,19995	22	11	3	4	7	4
Cuestionario ideas previas	0	11,9999	59,3997	71	36	2	1	3	2
Cuestionario ideas previas	1	74,1996	112,199	186	93	1	7	8	4
Ideas previas y feedback	0	11,7999	5,19997	17	8	1	1	2	1
Ideas previas y feedback	1	11,5999	33,9998	46	23	1	4	5	3
Ideas previas y feedback	3	27,3999	-	27	27	1	-	1	1
Explicación vídeo	Secuenciada	1236,01	1946,2	3182	1591	3	6	9	5
Repaso	Secuenciada; 5; 5	-	59,1997	59	59	-	1	1	1
Repaso	Secuenciada; 8; 8	-	140,199	140	140	-	1	1	1
Repaso	2; Secuenciada; 3	-	42,7998	43	43	-	1	1	1
Repaso	10; Secuenciada; 10	-	231,799	232	232	-	1	1	1
Repaso	16; 16; Secuenciada	625,797	-	626	626	1	-	1	1
Repaso	19; 19; Secuenciada	-	448,198	448	448	-	1	1	1
Test	Secuenciada; 5; 5	76,1996	260,999	337	169	1	4	5	3
Test	3; Visita rápida/non navega; 3	-	11,5999	12	12	-	1	1	1
Enlaces	0	18,7999	3,39998	22	11	1	1	2	1
Vídeos HD	<No Modifier>	76,7996	13,7999	91	45	1	2	3	2

Créditos	3,0	88,3996	-	88	88	1	-	1	1
Carátula	<No Modifier>	78,3996	62,5997	141	70	3	4	7	4
Profesor	<No Modifier>	1234,66	593,976	1829	914	3	2	5	3
Pausa	<No Modifier>	-	217,651	218	218	-	4	4	4
Menú lateral	<No Modifier>	49,7998	27,3951	77	39	5	11	16	8
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-			2	3	5	3
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-			-	4	4	4
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-			26	38	64	32
Lupa	<No Modifier>	-	-			2	2	4	2
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-			-	1	1	1
Información puntual	Imagen	-	61,3997	61	61	-	4	4	4
Información puntual	Texto	-	3,19998	3	3	-	2	2	2
Pregunta	<No Modifier>	257,116	230,6	488	244	7	13	20	10
Menu inicio	<No Modifier>	61,3997	76,5996	138	69	3	7	10	5
Uno	<No Modifier>	2356,19	-	2356	2356	2	-	2	2
Dos	<No Modifier>	111,612	540,597	652	326	1	1	2	1
Tres	<No Modifier>	-	647,997	648	648	-	1	1	1
Cuatro	<No Modifier>	-	1174,39	1174	1174	-	1	1	1
Cinco	<No Modifier>	-	566,397	566	566	-	2	2	2
Séis	<No Modifier>	-	617,597	618	618	-	2	2	2
NotaRepaso	95,0	-	-			-	1	1	1
NotaRepaso	100,0	-	-			1	3	4	2
Nota test	80,0	-	-			-	1	1	1
Nota test	100,0	-	-			1	3	4	2

Paula V

Behaviors	Modifiers	Total duration Paula V1 Comentarios de usuario	Total duration Paula V2 Event log	Total duration Paula V3 Event log	Total	Media	Total number Paula V1 Comentarios de usuario	Total number Paula V2 Event log	Total number Paula V3 Event log	Total	Media
		2099,2	2036,47	3864,64	8000	2667	2099,2	2036,47	3864,64	8000	2667
Web externa_imported	<No Modifier>	-	312	-	312	312	-	2	-	2	2
Explorac	<No Modifier>	-	49,077	-	49	49	-	1	-	1	1
Web externa_imported [1]	<No Modifier>	-	-	17,9999	18	18	-	-	1	1	1
Mapa conceptual	Pasa	102,2	5,2166	-	107	54	3	1	-	4	2
Cuestionario ideas previas	0	36,2	-	-	36	36	4	-	-	4	4
Cuestionario ideas previas	1	47,2	76	-	123	62	2	1	-	3	2
Cuestionario ideas previas	2	33,6	-	-	34	34	2	-	-	2	2
Ideas previas y feedback	0	-	0,2	-	0	0	-	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	1	-	31,1264	-	31	31	-	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	3	47,8	-	-	48	48	1	-	-	1	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	119,416	-	-	119	119	1	-	-	1	1
Explicación vídeo	Secuenciada	216,8	170,074	-	387	193	1	1	-	2	1

Explicación vídeo	Visita rápida/non navega	-	3	-	3	3	-	1	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 4; 4	181,4	-	-	181	181	1	-	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 5; 5	-	112,6	-	113	113	-	1	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 8; 8	91,2	-	-	91	91	1	-	-	1	1
Repaso	Visita rápida/non navega; 0; 0	31,86	-	-	32	32	2	-	-	2	2
Test	Secuenciada; 5; 5	159,8	93	-	253	126	2	1	-	3	2
Test	Visita rápida/non navega; 0; 0	17,14	-	-	17	17	4	-	-	4	4
Test	Visita rápida/non navega; 1; 0	-	4,6	-	5	5	-	1	-	1	1
Test	3; Secuenciada; 4	-	96	-	96	96	-	1	-	1	1
Enlaces	0	6,4	-	-	6	6	3	-	-	3	3
Vídeos HD	<No Modifier>	324,2	996	1676,77	2997	999	7	2	3	12	4
Créditos	2,0	26,2	-	-	26	26	1	-	-	1	1
Créditos	0,0	7,2	-	-	7	7	2	-	-	2	2
Créditos	4,0	30	-	-	30	30	1	-	-	1	1
Exploración (Inactive)	<No Modifier>	12,6	-	-	13	13	1	-	-	1	1
Carátula	<No Modifier>	99,6	15,5834	-	115	58	4	3	-	7	4
Profesor	<No Modifier>	301,544	931,62	-	1233	617	3	3	-	6	3

Avatar	<No Modifier>	31,8	-	-	32	32	2	-	-	2	2
Pausa	<No Modifier>	25	57,8022	-	83	41	2	1	-	3	2
Menú lateral	<No Modifier>	402,46	48,7008	-	451	226	20	7	-	27	14
Notas	<No Modifier>	7	-	-	7	7	2	-	-	2	2
Glosario	<No Modifier>	48	-	-	48	48	2	-	-	2	2
Buscador	<No Modifier>	23,8	36,249	-	60	30	1	5	-	6	3
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-			9	-	-	9	9
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-			11	2	-	13	7
Lupa	<No Modifier>	-	-	-			4	-	-	4	4
Información puntual	Imagen	2,4	-	-	2	2	1	-	-	1	1
Información puntual	Texto	4,2	6,2	-	10	5	1	2	-	3	2
Pregunta	<No Modifier>	18	-	-	18	18	2	-	-	2	2
Menu inicio	<No Modifier>	56,712	68,8467	471,595	597	199	11	6	9	26	9
Uno	<No Modifier>	458,6	-	593,197	1052	526	3	-	3	6	3
Dos	<No Modifier>	280,6	-	222,683	503	252	1	-	2	3	2
Tres	<No Modifier>	321	-	500,314	821	411	1	-	2	3	2
Cinco	<No Modifier>	440	750	-	1190	595	3	2	-	5	3
Séis	<No Modifier>	45,2	-	261,599	307	153	1	-	1	2	1

Siete	<No Modifier>	-	-	343,398	343	343	-	-	1	1	1
Ocho	<No Modifier>	-	15	-	15	15	-	1	-	1	1
Diez	<No Modifier>	-	-	448,253	448	448	-	-	3	3	3
Doce	<No Modifier>	-	-	357,398	357	357	-	-	2	2	2
Trece	<No Modifier>	-	881,4	-	881	881	-	1	-	1	1
Catorce	<No Modifier>	208,6	-	36,9998	246	123	1	-	1	2	1
Quince	<No Modifier>	-	-	171,599	172	172	-	-	3	3	3
Dieciséis	<No Modifier>	-	-	264,199	264	264	-	-	1	1	1
NotaRepaso	100,0	-	-	-			1	1	-	2	1
Nota test	20,0	-	-	-			-	1	-	1	1
Nota test	40,0	-	-	-			1	-	-	1	1
Nota test	100,0	-	-	-			1	-	-	1	1
web externa	<No Modifier>	126,8	-	-	127	127	2	-	-	2	2

Pablo F

Behaviors	Modifiers	Total duration Pablo2 Event log	Total number Pablo2 Event log
		2237,41	2237,41
Mapa conceptual	Pasa	11,2	3
Cuestionario ideas previas	0	16,6039	4
Ideas previas y feedback	0	5,99612	2
Ideas previas y feedback	1	22,4	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	457,165	4
Explicación vídeo	Secuenciada	626,8	4
Repaso	Secuenciada; 4; 4	61,4	1
Repaso	10; Secuenciada; 10	254,035	1
Test	Secuenciada; 4; 4	77,9653	1
Videos HD	<No Modifier>	210,543	1
Carátula	<No Modifier>	67,4348	5
Inactivo	<No Modifier>	154	4
Profesor	<No Modifier>	1274	7
Avatar	<No Modifier>	43,6	1
Pausa	<No Modifier>	216,596	5
Menú lateral	<No Modifier>	14,0348	3
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	8
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	1
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	30
Lupa	<No Modifier>	-	5
Menu inicio	<No Modifier>	215,4	4
Dos	<No Modifier>	468	1
Tres	<No Modifier>	716,8	1
Siete	<No Modifier>	835,6	2
NotaRepaso	100,0	-	1

Paula M

Behaviors	Modifiers	Total duration Paula M3 Event log	Total number Paula M3 Event log
		3287,72	3287,72
Mapa conceptual	Mapa mental	26,1999	1
Mapa conceptual	Pasa	17,9999	4
Cuestionario ideas previas	0	48,5998	10
Ideas previas y feedback	0	17,1999	3
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	36,7998	2
Explicación vídeo	Secuenciada	2277,59	10
Repaso	Secuenciada; 5; 5	230,399	2
Repaso	Secuenciada; 8; 8	127,999	1
Test	Visita rápida/non navega; 1; 1	19,3999	1
Vídeos HD	<No Modifier>	10,5999	1
Carátula	<No Modifier>	169,799	16
Pausa	<No Modifier>	62,3997	1
Menú lateral	<No Modifier>	410,198	32
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	8
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	1
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	3
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	17
Información puntual	Texto	20,5999	3
Ampliación	Vídeo	0,399998	1
Menu inicio	<No Modifier>	192,011	15
Dos	<No Modifier>	41,8356	2

Tres	<No Modifier>	290,199	1
Cuatro	<No Modifier>	44,9998	1
Cinco	<No Modifier>	493,598	2
Séis	<No Modifier>	686,997	1
Siete	<No Modifier>	371,398	1
Ocho	<No Modifier>	320,472	1
Nueve	<No Modifier>	382,564	2
Diez	<No Modifier>	163,799	1
Once	<No Modifier>	240,862	1
Dieciséis	<No Modifier>	49,5998	1
NotaRepaso	75,0	-	1
NotaRepaso	80,0	-	1

Raúl

Behaviors	Modifiers	Total duration Raúl1 Event log	Total duration Raúl2 Event log	Total duration Raúl3 Event log	Total	Media	Total number Raúl1 Event log	Total number Raúl2 Event log	Total number Raúl3 Event log	Total	Media
		2255,4	2727,67	4112,58	9096	3032	2255,4	2727,67	4112,58	9096	3032
Mapa conceptual	Pasa	30,4	7,79996	-	38	19	4	5	-	9	5
Cuestionario ideas previas	1	13,6	114,604	-	128	64	1	8	-	9	5
Cuestionario ideas previas	2	88,4	-	-	88	88	2	-	-	2	2
Ideas previas y feedback	0	-	5,79997	-	6	6	-	1	-	1	1
Ideas previas y feedback	1	20,8	51,3997	-	72	36	2	6	-	8	4
Ideas previas y feedback	3	-	31,9998	-	32	32	-	1	-	1	1
Explicación vídeo	No secuenciada (interactiva)	57	-	-	57	57	1	-	-	1	1
Explicación vídeo	Secuenciada	779,82	1574,59	-	2354	1177	3	8	-	11	6
Repaso	No secuenciada (interactiva); 11; 11	152,2	-	-	152	152	1	-	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 4; 4	79,78	-	-	80	80	1	-	-	1	1
Repaso	Secuenciada; 8; 8	68,8	-	-	69	69	1	-	-	1	1

Test	Secuenciada; 1; 0	17,6	-	-	18	18	1	-	-	1	1
Test	Secuenciada; 5; 5	-	469,598	-	470	470	-	6	-	6	6
Test	Secuenciada; 8; 8	-	82,5996	-	83	83	-	1	-	1	1
Videos HD	<No Modifier>	-	11,9999	-	12	12	-	1	-	1	1
Carátula	<No Modifier>	51	97,0278	-	148	74	3	8	-	11	6
Profesor	<No Modifier>	786,22	-	-	786	786	3	-	-	3	3
Avatar	<No Modifier>	55,2	-	-	55	55	1	-	-	1	1
Menú lateral	<No Modifier>	77,708	13,3999	-	91	46	5	5	-	10	5
Scroll-barra desplazamiento	<No Modifier>	-	-	-	-	-	12	8	-	20	10
Anterior (botón)	<No Modifier>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Siguiente (Botón)	<No Modifier>	-	-	-	-	-	10	37	-	47	24
Flecha avance de Repaso	<No Modifier>	-	-	-	-	-	1	1	-	2	1
Información puntual	Imagen	-	11,3999	-	11	11	-	3	-	3	3
Información puntual	Texto	9,8	35,5998	-	45	23	4	6	-	10	5
Ampliación	Vídeo	-	139,599	-	140	140	-	1	-	1	1
Ampliación	WEB	-	61,3997	-	61	61	-	1	-	1	1
Pregunta	<No Modifier>	131,51	151,999	-	284	142	8	12	-	20	10

Menu inicio	<No Modifier>	16	181,999	34,3755	232	77	5	9	5	19	6
Uno	<No Modifier>	844,2	-	-	844	844	1	-	-	1	1
Dos	<No Modifier>	432,8	-	-	433	433	1	-	-	1	1
Tres	<No Modifier>	92,2	-	753,065	845	423	2	-	1	3	2
Cuatro	<No Modifier>	46,6	120,999	-	168	84	1	1	-	2	1
Cinco	<No Modifier>	-	284,199	-	284	284	-	1	-	1	1
Séis	<No Modifier>	-	219,599	-	220	220	-	1	-	1	1
Siete	<No Modifier>	-	577,597	-	578	578	-	1	-	1	1
Ocho	<No Modifier>	-	440,998	-	441	441	-	1	-	1	1
Nueve	<No Modifier>	-	294,599	-	295	295	-	2	-	2	2
Diez	<No Modifier>	-	390,398	-	390	390	-	1	-	1	1
Once	<No Modifier>	-	213,999	-	214	214	-	1	-	1	1
Doce	<No Modifier>	-	-	765,952	766	766	-	-	1	1	1
Trece	<No Modifier>	-	-	717,596	718	718	-	-	1	1	1
Catorce	<No Modifier>	-	-	751,196	751	751	-	-	1	1	1
Quince	<No Modifier>	-	-	315,398	315	315	-	-	1	1	1

Dieciséis	<No Modifier>	-	-	774,196	774	774	-	-	1	1	1
Ayuda	No secuenciada (interactiva)	1	-	-	1	1	1	-	-	1	1
Nota Repaso	100,0	-	-	-			1	-	-	1	1
Nota test	40,0	-	-	-			-	2	-	2	2
Nota test	60,0	-	-	-			-	1	-	1	1
Nota test	80,0	-	-	-			-	2	-	2	2
Nota test	88,8	-	-	-			-	1	-	1	1
Nota test	100,0	-	-	-			-	1	-	1	1
Repas acert	<No Modifier>	-	4,19998	-	4	4	-	1	-	1	1

Anexo II. Cuestionario de Satisfacción y datos de los alumnos

Cuestionario en línea

Aprendizaxe en liña con Meteoxenios

Ao longo do formulario vas a respostar distintas preguntas sobre a túa experiencia coas unidades didácticas en liña Meteoxenios. Grazas pola túa colaboración

1. Código do alumno

2. Idade do alumno

3. Sexo

Selecciona todas as opcións que correspondan.

Home

Muller

Dispositivos a disposición do alumnado

4. Dispositivos dixitais que están a túa disposición fóra do centro educativo

Marca todos aqueles que podes usar libremente

Selecciona todas as opcións que correspondan.

Consola de vídeo xogos

Portátil

Ordenador de sobremesa

Tableta dixital

Smartphone

Smartphone con tarifa de datos

Reprodutor de vídeo/DVD/Blu-ray/laser disc..

Outro: _____

5. Indica o uso estimativo para cada un deles

Marcar só unha oval por fila.

	Nunca	Unha vez á semana	Un par de veces por semana	Diariamente menos de 1 h	Diariamente 1-2 h	Diariamente 2-3 h	Diari máis
Consola de vídeo xogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portátil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ordenador de sobremesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tableta dixital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone con tarifa de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reprodutor de vídeo/DVD /Blu-ray..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Experiencia en e-aprendizaxe

6. Experiencia usando internet

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Sen experiencia	<input type="radio"/>	Moi experimentado						

7. Experiencia co e-aprendizaxe (aprendizaxe en liña ou e-learning)

Experiencia con outras unidades didácticas ou contidos educativos que fixeran a través do ordenador, móbil ou tableta

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Sen experiencia	<input type="radio"/>	Moi experimentado						

8. Experiencia con vídeo en streaming

Experiencia coa visualización de vídeos en Youtube, Vimeo, Vine...

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Sen experiencia	<input type="radio"/>	Moi experimentado						

Eficacia

9. Síntome seguro/a empregando contidos en liña na miña aprendizaxe

Refírese a todo tipo de contidos online que empregues cando aprendes. Ex: Wikipedia, YouTube, Slideshare...

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

10. Síntome seguro/a empregando as unidades didácticas de aprendizaxe en liña de Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

11. Síntome seguro/a empregando as diferentes funcións que ofrecen as unidades didácticas de aprendizaxe en liña de Meteoxenios

Ex: vídeos, cuestionarios, glosario, buscador, enlaces...

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Satisfacción

12. Estou satisfeito co emprego de Meteoxenios como ferramenta para aprender de xeito guiado

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

13. Estou satisfeito co emprego das diferentes funcións que ofrece Meteoxenios

ex: buscador, mapa mental, links de reforzo e ampliación, tests...

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

14. Estou satisfeito cos contidos que ofrece Meteoxenios

ex: os materiais vistos en imaxe, texto, vídeo, animacións..
 Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

15. Estou satisfeito coa aprendizaxe guiada en formato multimedia amosado en Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

16. Atopei as unidades didácticas de Meteoxenios agradables ou placenteiras

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

17. Meteoxenios contribuiu moito á adquisición de destrezas para interpretar un mapa do tempo ou medir variables meteorolóxicas

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

18. Atopei as vídeo-leccións efectivas para conseguir os obxectivos de aprendizaxe

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

19. Eu describiría as vídeo-leccións con hypervídeo como algo máis interesante que o método tradicional habitual

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

20. Eu recomendaría as vídeo leccións con hypervídeo aos meus colegas*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

21. As vídeo-leccións con hypervídeo fixeron que pasase máis tempo estudando para adquirir novos coñecementos sobre ometeoroloxía e climatoloxía*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

22. Estou moi satisfeito da miña aprendizaxe coas unidades interactivas en hypervídeo de Meteoxenios*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Utilidade**23. Eu creo que os contidos de Meteoxenios son educativos ou instructivos***Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

24. Eu creo que Meteoxenios é unha ferramenta de aprendizaxe útil*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

25. Eu creo que os contidos de Meteoxenios son útiles*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Intención

26. De poder, usaría a aprendizaxe en liña (aprendizaxe dixital online como Meteoxenios) para guiar a miña aprendizaxe

Noutras materias de clase ou das miñas aficcións

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

27. De poder, usaría contidos de aprendizaxe en liña (aprendizaxe dixital online como Meteoxenios) para guiar a miña aprendizaxe

Noutras materias de clase ou das miñas aficcións

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

28. Teño a intención de empregar a aprendizaxe en liña como unha ferramenta de aprendizaxe autónoma

É dicir, que pretendo usar o e-learning para aprender pola miña conta cuestións que me interesen

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Calidade do sistema de e-learning Meteoxenios

29. Estou satisfeito coas funcións e posibilidades que ofrecen as diferentes unidades de Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

30. Estou satisfeito coa velocidade de navegación en Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

31. Estou satisfeito cos contidos de Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

32. Estou satisfeito coa interactividade que ofrece Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Actividades de aprendizaxe interactivas

33. Gustaríame compartir a miña experiencia de aprendizaxe en liña despois de usar Meteoxenios

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

34. Eu creo que Meteoxenios pode axudar na interacción profesor-alumno/a

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Eficacia das unidades didácticas Meteoxenios

35. Eu creo que as unidades didácticas didácticas de aprendizaxe en liña Meteoxenios inflúen na eficacia da miña aprendizaxe

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

36. Eu creo que as unidades didácticas de aprendizaxe en liña meteoxenios inflúen na mellora da miña aprendizaxe

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

37. Eu creo que as unidades didácticas de aprendizaxe en liña Meteoxenios inflúen na miña motivación para aprender

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Instrucción multimedia en Meteoxenios

38. Gústame recibir as explicacións en audio

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

39. Gústame recibir as explicacións en texto*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

40. Gústame recibir as explicacións en vídeo*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

41. Gústame recibir as explicacións en hypervídeo

é dicir con zonas activas, links, materiais de ampliacións e reforzo, busca de palabras...

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

42. Gústame recibir as explicacións en formato multimedia

Animacións por exemplo

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

43. Gústame recibir as explicacións por un avatar*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

44. Gústame recibir as explicacións en vídeo por un profesor real que poida ver e escoitar*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

45. Gústame recibir as explicacións en vídeo por un profesor en formato podcast

Imaxes estáticas co audio das explicacións do profesor

Marca só unha oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Facilidade de uso**46. Navegar polas unidades didácticas de Meteoxenios é doado para min***Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

47. Aprender leccións prácticas coas unidades didácticas de Meteoxenios é doado para min*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

48. Foime doado adquirir nocións de meteoroloxía e climatoloxía con Meteoxenios*Marca só unha oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente en desacordo	<input type="radio"/>	Totalmente de acordo						

Resultados del cuestionario

Timestamp	2 Idade do alumno	3 Sexo
5/11/2015 17:10:01		12 Muller
5/11/2015 17:10:38		12 Muller
5/11/2015 17:13:43		12 Muller
5/11/2015 17:14:30		12 Muller
5/11/2015 17:16:06		12 Home
5/11/2015 17:16:29		
5/11/2015 17:16:34		12 Home
5/11/2015 17:16:55		12 Home
5/11/2015 17:16:58		12 Muller
5/11/2015 17:17:38		12 Muller
5/11/2015 17:17:46		12 Muller
5/11/2015 17:17:56		
5/11/2015 17:18:21		13 Muller
5/11/2015 17:18:22		12 Muller
5/11/2015 17:18:25		13 Home
5/11/2015 17:18:26		13 Home
5/11/2015 17:18:32		12 Muller
5/11/2015 17:18:44		15 Home
5/11/2015 17:18:58		13 Home
5/11/2015 17:19:18		12 Muller
5/11/2015 17:19:19		13 Home
5/11/2015 17:19:24		12 Home
5/11/2015 17:19:30		13
5/11/2015 17:19:37		13 Home
5/11/2015 17:19:59		15 Home
5/11/2015 17:20:21		13 Muller
5/11/2015 17:22:23		12 Home
5/11/2015 17:30:59		12 Muller
5/11/2015 17:33:41		14 Home
5/12/2015 16:52:29		16 Home
5/12/2015 16:53:20		17
5/12/2015 17:00:01		17 Muller
5/12/2015 17:15:48		16 Home
5/12/2015 17:18:33		16 Home
5/12/2015 17:29:17		16 Home
5/12/2015 17:50:56		17 Home
5/12/2015 17:56:30		16 Muller
5/12/2015 18:06:00		15 Home
5/13/2015 12:38:26		13 Muller
5/13/2015 12:39:29		12 Muller
5/13/2015 12:42:51		15 Home
5/13/2015 12:45:03		13 Muller
5/13/2015 12:45:07		12 Muller
5/13/2015 12:46:23		12 Muller
5/13/2015 12:46:43		13 Muller
5/13/2015 12:47:00		
5/13/2015 12:47:11		12 Muller
5/13/2015 12:48:16		12 Muller
5/13/2015 12:49:39		12 Muller
5/13/2015 12:51:09		12 Home
5/13/2015 12:52:25		13 Muller
5/13/2015 12:52:53		14 Muller
5/13/2015 12:54:24		12 Muller
5/13/2015 12:56:34		13 Home
5/13/2015 12:56:44		13 Home
5/13/2015 12:57:31		12 Home
5/13/2015 12:57:36		14 Muller
5/13/2015 12:58:20		12 Muller
5/13/2015 13:22:27		
5/13/2015 13:23:06		13 Home
5/13/2015 13:25:25		15 Home
5/13/2015 13:25:57		13 Home
5/13/2015 13:27:19		13 Muller
5/13/2015 13:27:55		
5/13/2015 13:28:00		12 Muller
5/13/2015 13:28:35		13 Home
5/13/2015 13:28:43		13 Muller
5/13/2015 13:29:42		12 Home
5/13/2015 13:31:37		13 Muller
5/13/2015 13:31:39		15 Home
5/13/2015 13:31:48		15 Muller
5/13/2015 13:31:54		13 Muller
5/13/2015 13:31:55		13 Muller
5/13/2015 13:32:33		13 Muller
5/13/2015 13:37:21		15 Muller
5/13/2015 13:37:50		12 Home
5/13/2015 13:38:28		13 Home
5/13/2015 13:39:44		13 Muller
5/13/2015 13:50:07	13 anos	Muller
5/19/2015 18:23:10		17
5/19/2015 18:24:03		16 Muller
5/19/2015 18:25:49		17 Home
5/19/2015 18:29:08		17 Home
5/19/2015 18:30:22	16 años	Muller
5/19/2015 18:55:11		16 Muller
5/22/2015 22:53:11		16 Home

13,48101266 #jDIV/0!

	5f	5g	6	7	8	9	10
Indica o uso estimativo pa		Indica o uso estimativo pa	Experiencia usa	Experiencia co e-apri	Experiencia con víde	Síntome sequo/a ei	Síntome sequo/a empregand
Nunca	Nunca		1	2			
Un par de veces por sema	Nunca		7	4	7	3	7
Diariamente 2-3 h	Un par de veces por sema		6	6	7	7	7
Nunca			7	7	7	7	7
Diariamente 2-3 h	Nunca		4	4	6	5	3
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		4	5	4	4	1
Diariamente 1-2 h	Nunca		3	5	1	4	7
Diariamente máis de 3 h			6	5	7	5	6
Diariamente 1-2 h	Nunca		5	4	7	6	6
Diariamente 1-2 h	Nunca		6	6	7	7	6
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		5	4	7	5	6
Un par de veces por sema	Nunca		4	4	6	7	7
Diariamente 1-2 h	Nunca		4	3	5	6	7
Diariamente menos de 1 h	Un par de veces por sema		6	5	5	6	7
Nunca	Nunca		3	3	2	7	7
Diariamente menos de 1 h	Nunca		4	4	4	4	4
Nunca	Unha vez á semana		7	7	6	5	7
Diariamente menos de 1 h			7	7	7	6	5
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		3	2	6	2	3
Diariamente 1-2 h	Unha vez á semana		5	4	7	7	7
	Nunca		4	7	3	5	7
Diariamente 2-3 h	Diariamente menos de 1 h		7	4	7	6	7
Diariamente menos de 1 h	Nunca		4	4	4	4	4
Diariamente 2-3 h	Nunca		7	7	5	7	7
Nunca	Nunca		7	7	7	7	7
Nunca	Nunca		3	3	1	5	4
Nunca	Nunca		4	4	2	4	6
Diariamente máis de 3 h	Diariamente 1-2 h		5	7	7	7	6
Diariamente 2-3 h	Un par de veces por sema		2	2	6	5	6
Diariamente 2-3 h			1	1	4	6	7
	Diariamente máis de 3 h		5		4	3	5
			4	3	5	4	4
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		6	5	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		1	1	3	7	7
Diariamente máis de 3 h	Diariamente máis de 3 h		6	4	7	7	4
	Diariamente máis de 3 h		7	7	7	7	7
			7	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h			7	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Nunca		1	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Nunca		4	4	5	7	7
Diariamente 2-3 h	Nunca		7	6	5	6	7
Nunca	Nunca		4	1	3	6	7
Diariamente menos de 1 h	Nunca		4	5	3	5	7
			6	5	6	5	6
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		4	7	7	7	4
Nunca	Nunca		4	1	3	7	6
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		6	5	7	7	4
Diariamente máis de 3 h	Un par de veces por sema		7	3	3	5	6
Diariamente máis de 3 h	Nunca		7	5	7	6	7
Nunca	Diariamente máis de 3 h		5	1	6	4	5
Un par de veces por sema	Unha vez á semana		7	4	7	7	7
Unha vez á semana	Nunca						
Diariamente máis de 3 h	Diariamente menos de 1 h		7	7	4	5	4
			7	7	5	7	7
Unha vez á semana	Nunca		5	3	6	3	5
Diariamente máis de 3 h	Diariamente 1-2 h		7	7	7	7	5
Nunca	Unha vez á semana		6	6	7		
Nunca	Nunca		7	5	6	4	7
Unha vez á semana	Unha vez á semana		6	5	6	6	7
Diariamente máis de 3 h	Nunca		7	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Diariamente menos de 1 h		5	4	4	5	7
Diariamente máis de 3 h	Un par de veces por sema		5	5	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Diariamente 2-3 h		7	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Unha vez á semana		6	6	7	7	5
Diariamente 1-2 h	Nunca		7	2	7	4	7
			3	3	6	4	7
Un par de veces por sema	Un par de veces por sema		4	4	4	6	6
Un par de veces por sema	Unha vez á semana		5	4	4	4	5
			7	7	7	6	6
Diariamente máis de 3 h	Diariamente 1-2 h		7	6	3	6	6
	Diariamente menos de 1 h		5	4	1	7	7
Diariamente máis de 3 h	Nunca		7	7	7	7	7
Diariamente máis de 3 h	Un par de veces por sema		6	4	6	6	6
Diariamente 2-3 h	Un par de veces por sema		7	7	7	7	7
Un par de veces por sema			5	3	7	4	6
#DIV/0!	#DIV/0!		5,226666667	4,675675676	5,472972973	5,736111111	6,069444444

32 33 34 35 36 37
 Estou satisfeito coa info que recibín / Gustaríame compartirla / Eu creo que Meteorolóxico / Eu creo que as unidades de / Eu creo que as unidades de / Eu creo que as unidades de

6	6	4		6	4
7	7	7	7	7	7
2	5	3	2	5	4
4	2	4	5	3	5
2	1	1	1	1	1
7	2	4	6	6	1
6	6	6	3	4	6
7	6	6	5	5	4
7	5	6	6	4	4
5	4	2	4	3	4
7	6	7	7	7	7
4	4	4	4	4	4
6	4	5	6	6	4
7	7	1	7	7	7
4	4	4	4	4	4
7	5	7	6	6	7
5	3	7	3	5	3
4	3	6	3	4	3
7	5	5	3	3	4
4		4	2	3	2
4	6	7	5	5	7
4	4	4	4	4	4
7	7	7	5	5	6
7	4	7	7	7	7
1	1	1	1	1	1
7	7	6	5	4	7
6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6
5	6	6	5	6	5
4	4	7	6	7	6
3	4	5	4	3	4
6	5	6	5	6	5
7	7	6	7	7	7
6	4	4	4	4	4
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	6	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
6	3	4	5	6	6
6	5	5	6	5	6
6	7	6	6	6	7
6	5	4	6	7	6
	6	4	4	4	3
7	7	7	7	7	7
3	6	5	5	4	6
7	7	7	7	7	7
4	6	7	6	7	5
7	7	7	7	7	6
6	7	7	7	7	7
7	7	7	6	7	7
7	7	7	7	7	7
7	5	7	5	7	7
7	6	7	7	7	7
4	4	5	6	6	4
7	5	6	5	7	5
6	5	5	6	6	5
6	6	6	6	6	5
7	7	6	7	6	5
5			5	6	7
5	6	5	4	4	5
5	7	7	7	7	7
1	3	4	4	4	4
5,676923077	5,40625	5,569230769	5,375	5,545454545	5,409090909

38	39	40	41	42	43
Gústame recibir as explicac	Gústame recibir as explic	Gústame recibir as ex	Gústame recibir as explicacóns	Gústame recibir as explicacón	Gústame recibir as i
4	7	4	7		1
6	4	6	7	7	5
6	5	4	6	4	7
7	2	7	7	4	7
1	7	1	1	1	1
7	1	7	1	4	7
7	3	7	7	7	7
3	7	2	1	1	1
6	7	5	4	4	4
2	2	6	5	6	5
7	4	7	7	7	5
4	7	4	3	4	1
3	6	3	5	4	2
7	7	7	7	7	3
4	4	4	4	4	4
7	7	7	6	7	7
5	4	4	2	6	4
6	5	7	4	3	4
7	4	7	7	7	4
4		3	6	5	3
7	5	7	6	5	4
4	4	4	4	4	4
7	6	7	6	7	5
7	1	7	4		1
1	7	1	1	1	7
7	2	6	7	2	1
7	4	7	7	7	7
7	6	7	6	6	3
5	6	5	5	5	2
6	4	7	5	5	6
4	2	4	4	4	2
5	6	6	6	6	4
7	3	7	7	7	1
6	3	6	5	5	4
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	1
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	6	7
7	5	6	7	4	3
6	4	7	7	6	2
7	6	5	6	7	7
5	6	4	5	5	6
5	6	4	3	5	4
7	7	7	7	7	7
7	5	2	4	6	6
7	1	7	7	7	4
3	1	5	6	7	7
5	7	7	6	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	4
7	6	7	7	5	7
7	7	7	6	7	7
7	1	7	7	7	1
7	4	7	7	5	3
6	7	7	4	6	4
6	6	5	5	6	5
7		7	6		3
5	7	6	5	7	6
6	1	5	5	6	3
2	5	4	3	6	3
7	4	7	7	7	7
6	4	6	6	7	1
5,833333333	5,03125	5,787878788	5,545454545	5,634920635	4,5

44 Gústame recibir as explicacións 45 Gústame recibir as explicacións Navegar polas unidades didácticas de Meteoxenios 46 Aprender leccións prácticas coas un Folme doado 47 adquirir no 48

7	3	7	7	6
7	6	6	6	7
4	6	5	6	5
4	7	3	4	5
1	1	1	1	1
7	1	7	5	5
7	7	7	6	7
7	1	5	5	4
5	4	5	6	5
4	6	6	6	6
7	5	6	6	6
7	4	7	3	4
5	2	7	6	6
7	6	7	7	7
4	4	7	7	7
4	1	7	7	7
5	4	6	5	6
7	4	4	3	5
7	4	7	7	6
6	3	5	2	4
5	5	7	4	5
4	4	7	7	7
7	7	7	4	4
7	1	7	7	7
7	4	1	1	1
7	7	4	4	4
7	7	7	7	7
5	5	7	6	6
5	6	5	5	7
6	6	6	5	6
3	4	3	2	3
4	7	7	6	6
7	1	7	7	7
6	2	6	4	3
		7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	6	7	7	7
7	7	5	7	6
7	7	6	6	6
7	6	7	6	7
4	7	6	5	6
6	3	5	4	4
7	7	7	7	7
6	6	6	4	5
7	5	7	6	7
6	5	7	7	5
6	7	7	6	7
6	7	7	6	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	7	7	7
7	7	5	5	5
7	1	7	7	4
7	1	4	5	5
5	4	5	5	5
6	6	6	6	6
6	7	6	6	6
5	6	7	7	6
7	2	5	5	6
4	4	7	6	6
7	4	7	7	7
7	7	7	7	7
6,060606061	5	6,106060606	5,727272727	5,805970149